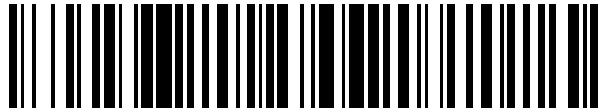


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 812**

21 Número de solicitud: 201600414

51 Int. Cl.:

**F16H 47/02** (2006.01)

**F16H 19/02** (2006.01)

**F16H 25/08** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

**20.05.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**20.11.2017**

Fecha de la concesión:

**05.03.2018**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**12.03.2018**

73 Titular/es:

**UNIVERSIDADE DA CORUÑA (100.0%)  
OTRI - Edificio de Servicios Centrales de  
Investigación. Campus de Elviña, s/n  
15071 A Coruña (A Coruña) ES**

72 Inventor/es:

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

54 Título: **Convertor de movimiento alternativo discontinuo a rotativo continuo**

57 Resumen:

La presente invención denominada "Convertor de movimiento alternativo discontinuo a rotativo continuo", aprovechar la energía térmica y convertirla a energía mecánica y/o eléctrica mediante cilindros actuadores con movimiento alternativo rectilíneo y discontinuo convencional y convertirlo en movimiento de rotación continuo para aplicar a un receptor mecánico o a un generador eléctrico.

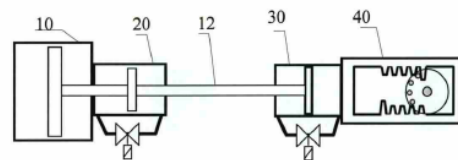


FIGURA 1

ES 2 642 812 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP 11/1986.

## DESCRIPCIÓN

Convertor de movimiento alternativo discontinuo a rotativo continuo.

### 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 maquina térmica alternativa (MA) o un motor de combustión interna (MCI), los cuales transmiten el movimiento alternativo a movimiento  
10 rotativo continuo.

### **Objetivo de la invención**

El objetivo de la presente invención denominada "CONVERSOR DE MOVIMIENTO  
15 ALTERNATIVO DISCONTINUO A ROTATIVO CONTINUO", es la conversión eficiente de la energía térmica a energía mecánica y/o eléctrica mediante cilindros alternativos convencionales que operan 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.

20

### **Antecedentes de la invención**

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  
25 convierten el movimiento alternativo a movimiento rotativo mediante biela-cigüeñal.

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

30

La invención denominada CONVERSOR DE MOVIMIENTO ALTERNATIVO DISCONTINUO A ROTATIVO CONTINUO se diferencia de los citados mecanismos que convierten el movimiento alternativo a movimiento rotativo mediante biela-cigüeñal en que el CONVERSOR DE MOVIMIENTO ALTERNATIVO DISCONTINUO A ROTATIVO  
35 CONTINUO puede transferir el movimiento discontinuo del émbolo de un cilindro actuador a un eje rotativo por medio de dos cilindros hidráulicos intermedios conectados por sus émbolos y vástagos, donde el primero de los cuales es capaz de bloquear el movimiento el émbolo del cilindro actuador para mantener el volumen del cilindro constante en cada extremo de su carrera, mientras que el segundo desbloquea la conexión entre el émbolo de este cilindro hidráulico y el eje rotativo para que éste eje se pueda mover libremente cuando el émbolo del cilindro actuador permanece en reposo, o por medio del cilindro hidráulico de bloqueo del movimiento del émbolo del cilindro actuador para mantener el volumen del cilindro constante en cada extremo de su carrera,  
40 mientras que para bloquear y desbloquear la conexión entre el émbolo del cilindro hidráulico y el eje rotativo se emplea un dispositivo mecánico de conexión de movimiento rectilíneo alternativo discontinuo a movimiento de rotación continuo. 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.

### 50 **Breve descripción de la invención**

El invento denominado CONVERSOR DE MOVIMIENTO ALTERNATIVO DISCONTINUO A ROTATIVO CONTINUO, con dos implementaciones a y b, consiste en la implementación a), en un mecanismo formado por dos cilindros hidráulicos y un

conversor de movimiento de traslación a movimiento de rotación basado en una cremallera dentada con movimiento lineal alternativo que engrana con una rueda parcialmente dentada en sentido axial con movimiento de rotación continuo; y en la implementación b), en el primer cilindro hidráulico capaz de bloquear el movimiento el  
 5 émbolo del cilindro actuador para mantener el volumen del cilindro constante en cada extremo de su carrera mientras que para bloquear y desbloquear la conexión entre el émbolo del cilindro hidráulico y el eje rotativo se emplea un dispositivo mecánico de conexión entre vástago y la biela para transformar el movimiento rectilíneo alternativo discontinuo a movimiento de rotación continuo.

Las máquinas alternativas cuyos ciclos térmicos que conllevan procesos durante los cuales el volumen del cilindro permanece constante (émbolo y vástago en reposo), se hallan sujetas a un movimiento alternativo discontinuo, que no es útil para acoplar directamente a un cigüeñal por medio de la convencional biela. Por esta razón se acopla  
 15 el vástago del cilindro actuador a un conversor de movimiento de traslación a movimiento de rotación mediante dos cilindros hidráulicos intermedios en la implementación a), o un sistema mecánico de conexión en la implementación b). La invención denominada CONVERSION DE MOVIMIENTO ALTERNATIVO DISCONTINUO A ROTATIVO CONTINUO transfiere el movimiento discontinuo y alternativo del émbolo y su vástago de  
 20 un cilindro actuador de doble efecto a un eje rotativo por medio del conversor de movimiento de traslación alternativo discontinuo a movimiento de rotación continuo, lo cual se lleva a cabo en la implementación a) por medio de dos cilindros hidráulicos intermedios conectados por sus émbolos y vástagos, donde el primero de los cuales es responsable de bloquear el movimiento el émbolo del cilindro actuador para mantener el  
 25 volumen del cilindro constante en cada extremo de su carrera, mientras que el segundo desconecta la conexión entre el émbolo de este cilindro hidráulico y el eje rotativo para que éste eje se pueda mover libremente cuando el émbolo del cilindro actuador permanece en reposo, mientras que en la implementación b) el acoplamiento y desacoplamiento entre el vástago del cilindro actuador y la biela se realiza mediante un  
 30 sistema mecánico.

### Descripción de las figuras

En esta sección se describen a modo ilustrativo y no limitativo, los componentes que  
 35 constituyen el CONVERSION DE MOVIMIENTO ALTERNATIVO DISCONTINUO A ROTATIVO CONTINUO para facilitar la comprensión de la invención en donde se hace referencia a las siguientes figuras:

Figura 1, esquema de la estructura mecánica del conversor de movimiento de traslación alternativo y discontinuo a movimiento de rotación continuo que utiliza una doble  
 40 cremallera lineal dentada que engrana con una rueda dentada:

10. cilindro actuador de doble efecto

45 12. vástago

20. cilindro hidráulico de bloqueo de movimiento del vástago y émbolo del cilindro actuador

50 30. cilindro hidráulico de acoplamiento de movimiento rectilíneo alternativo

40. conversor de movimiento de rectilíneo alternativo a movimiento de rotación

Figura 2, esquema del cilindro hidráulico de bloqueo del movimiento lineal alternativo

20. cilindro hidráulico de bloqueo de movimiento del vástago y émbolo del cilindro actuador

5

21. émbolo del cilindro hidráulico (20) rígidamente acoplado al vástago (12)

22. línea de intercomunicación de las cámaras del cilindro hidráulico (20)

10

23. válvula de intercomunicación de las cámaras del cilindro hidráulico (20). (Cuando se halla abierta permite el movimiento rectilíneo alternativo del vástago (12) unido al cilindro actuador de doble efecto (10))

15

Figura 3, esquema del cilindro de acoplamiento de movimiento alternativo con el convertidor de movimiento traslación-rotación articulado al hidráulico de bloqueo del movimiento lineal alternativo (30)

30. cilindro hidráulico de acoplamiento de movimiento

20

31. émbolo del cilindro hidráulico (30) rígidamente acoplado al vástago (12)

32. línea de intercomunicación de las cámaras del cilindro hidráulico (30)

25

33. válvula de intercomunicación de las cámaras del cilindro hidráulico (30). (Cuando se halla abierta desacopla el movimiento rectilíneo alternativo del vástago (12) con convertidor de movimiento de traslación a movimiento de rotación (40))

40. convertidor de movimiento de traslación a movimiento de rotación

30

41. doble cremallera lineal dentada (se halla articulada al cilindro hidráulico de acoplamiento de movimiento (30) y se mueve con movimiento rectilíneo bidireccional empujado por el cilindro hidráulico de acoplamiento de movimiento, cuando se halla acoplado)

35

42. rueda parcialmente dentada axialmente (captura el movimiento de traslación de la cremallera lineal dentada y lo transforma en movimiento de rotación)

40

Figura 4, esquema de la estructura mecánica del convertidor de movimiento de traslación alternativo y discontinuo a movimiento de rotación continuo por medio de cruceta biela cigüeñal convencional:

13. pieza rígidamente afirmada al vástago (12) en su extremo para fijación del sistema de acoplamiento de movimientos en el caso de cruceta de biela.

45

50. cilindro hidráulico de conexión mecánica entre émbolo-bulón (51) y vástago (12)

51. émbolo-bulón de conexión mecánica entre cruceta de biela (60) y vástago (12)

50

65. cigüeñal

Figura 5, esquema de la estructura mecánica del sistema de conexión de movimiento rectilíneo alternativo discontinuo a movimiento de rotación continuo:

5 60. cruceta dotada de patín (61) y corredera (62)

61. patín

62. corredera

10 63. bulón de cruceta-biela

64. biela

15 Figura 6, esquema de pilotaje mediante válvula electro hidráulica 5/2 bidireccional activada mediante solenoides, del sistema de conexión de movimiento rectilíneo alternativo discontinuo a movimiento de rotación continuo:

20 52. válvula electro hidráulica 5/2 de conexión de movimiento entre vástago (12) y cruceta-biela-cigüeñal (60)-(64)-(65), (la válvula (52) consiste en una válvula piloto bi-estable de 5 vías y 2 posiciones activada mediante solenoide)

#### **Descripción detallada de la invención**

25 EI CONVERTOR DE MOVIMIENTO ALTERNATIVO DISCONTINUO A ROTATIVO CONTINUO convierte el movimiento rectilíneo alternativo discontinuo a movimiento de rotación continuo, donde el movimiento rectilíneo alternativo y discontinuo procede de un cilindro actuador de doble efecto (10) responsable de convertir energía térmica a energía mecánica proporcionando movimiento de desplazamiento rectilíneo alternativo y

30 discontinuo al émbolo y su vástago asociado (12) según las figuras 1 y 4, y donde el movimiento rotativo continuo es conseguido por medio de uno de los dos sistemas de conversión de movimiento rectilíneo alternativo discontinuo a movimiento de rotación continuo, objeto de invención, que son implementados según:

35 Implementación (a), que consiste en un convertor de movimiento de traslación alternativo y discontinuo a movimiento de rotación continuo que utiliza una doble cremallera lineal dentada que engrana con una rueda dentada según las figuras 1 y 3 Implementación (b), que consiste en un convertor de movimiento de traslación alternativo y discontinuo a movimiento de rotación continuo por medio de vástago, cruceta, biela, y cigüeñal, según

40 las figuras 4, 5 y 6.

La implementación (a), consiste en un convertor de movimiento de traslación alternativo y discontinuo a movimiento de rotación continuo que utiliza una doble cremallera lineal dentada que engrana con una rueda dentada según las figuras 1 y 3 se halla compuesto

45 por:

- un cilindro actuador de doble efecto (10) responsable de convertir la energía térmica a energía mecánica proporcionando movimiento de desplazamiento alternativo al émbolo y su vástago asociado (12)

50

- un cilindro hidráulico de bloqueo de movimientos del vástago y émbolo del cilindro actuador (20)

- un cilindro hidráulico de acoplamiento de movimientos rectilíneo alternativo (30) entre el vástago del cilindro actuador (10) y el convertor de movimientos rectilíneo alternativo a movimiento de rotación continuo (40)

5 - un convertor de movimiento rectilíneo alternativo a movimiento de rotación (40).

Donde el cilindro hidráulico de bloqueo de movimientos (20) del vástago (12) del cilindro actuador de doble efecto (10) según las figuras 1 y 2 está compuesto por:

10 - un émbolo (21) del cilindro hidráulico (20) rígidamente acoplado al vástago (12)

- un conducto de intercomunicación (22) de las cámaras del cilindro hidráulico (20)

- una válvula de intercomunicación (23) de las cámaras del cilindro hidráulico (20),

15

Y donde el cilindro hidráulico de acoplamiento de movimientos rectilíneo alternativo (30) entre el vástago (12) del cilindro actuador (10) y el convertor de movimientos rectilíneo alternativo a movimiento de rotación continuo (40) según las figuras 1 y 3 se halla compuesto por:

20

- un émbolo (31) del cilindro hidráulico (30) rígidamente acoplado al vástago (12)

- un conducto de intercomunicación (32) entre las dos cámaras del cilindro hidráulico (30)

25 - una válvula de intercomunicación (33) entre las dos cámaras del cilindro hidráulico (30).

Y donde el cilindro hidráulico de acoplamiento de movimiento rectilíneo alternativo (30) y el convertor de movimiento de traslación a movimiento de rotación (40) están rígidamente unidos, de manera que ambos sistemas obedecen al mismo movimiento rectilíneo alternativo cuando la rueda dentada (42) se halla en estado de rotación.

30

Y donde el convertor de movimiento de traslación a movimiento de rotación (40) según la figura 3 se halla compuesto por:

35 - una doble cremallera lineal dentada (41), la cual se halla articulada al cilindro hidráulico de acoplamiento de movimientos (30) y se mueve con movimiento rectilíneo bidireccional empujado por el cilindro hidráulico de acoplamiento de movimiento, cuando se halla acoplado

40 - una rueda parcialmente dentada axialmente (42) (captura el movimiento de traslación de la cremallera lineal dentada (41) y lo transforma en movimiento de rotación).

Y donde el procedimiento de operación del convertor de movimiento de traslación alternativo y discontinuo a movimiento de rotación continuo, funciona de manera que durante los procesos isocóricos (procesos térmicos cerrados a volumen constante) del ciclo térmico que acciona el émbolo y vástago (12) del cilindro actuador de doble efecto (10), el émbolo y su vástago asociado (12) permanecen en reposo para satisfacer la condición de proceso térmico a volumen constante dentro del cilindro actuador (10), donde para mantener el cilindro (10) a volumen constante, el cilindro hidráulico de bloqueo de movimiento (20) del vástago y émbolo del cilindro actuador (10) bloquea el movimiento de desplazamiento del vástago (12) mediante el cierre de la válvula (23) de intercomunicación entre las cámaras del cilindro hidráulico (20). Para permitir que el eje de la rueda dentada (42) rote libremente girando a su velocidad de régimen durante el tiempo en que el vástago (12) se halla bloqueado, se desacopla el vástago (12) del

50

conversor de movimiento de traslación a movimiento de rotación (40) mediante la apertura de la válvula (33) de intercomunicación de las cámaras del cilindro hidráulico (30).

5 La Implementación (b), consiste en un conversor de movimiento de traslación alternativo y discontinuo a movimiento de rotación continuo por medio de vástago, cruceta, biela, y cigüeñal según las figuras 4, 5 y 6, el cual se halla constituido por:

10 - un cilindro actuador de doble efecto (10) responsable de convertir la energía térmica a energía mecánica proporcionando movimiento de desplazamiento alternativo al émbolo y su vástago asociado (12)

15 - un cilindro hidráulico de bloqueo de movimiento del vástago y émbolo del cilindro actuador (20)

- pieza (13) rígidamente afirmada al extremo del vástago (12) para permitir la fijación del sistema de acoplamiento de movimientos en el caso de cruceta-biela-cigüeñal según la figura 4, 5 y 6

20 - cilindro hidráulico (50) responsable de la conexión mecánica entre émbolo-bulón (51), figura 5, y vástago (12) por medio de la pieza (13) rígidamente afirmada al extremo del vástago (12)

25 - émbolo-bulón (51) de conexión mecánica entre cruceta de biela (60) y vástago (12) según la figura 5

30 - válvula piloto 5/2, electro hidráulica (52), según la figura 6, de conexión de movimiento entre vástago (12) y el mecanismo cruceta-biela-cigüeñal (60)-(64)-(65), (donde la válvula (52) consiste en una válvula piloto bi-estable de 5 vías y 2 posiciones activada mediante solenoides).

35 Donde el procedimiento de operación del conversor de movimiento de traslación rectilíneo alternativo y discontinuo a movimiento de rotación continuo, funciona de manera que durante los procesos isocóricos (procesos térmicos cerrados a volumen constante) del ciclo térmico que acciona el émbolo y vástago (12) del cilindro actuador de doble efecto (10), el émbolo y su vástago asociado (12) permanecen en reposo para satisfacer la condición de proceso térmico a volumen constante dentro del cilindro actuador (10), donde para mantener el cilindro (10) a volumen constante, el cilindro hidráulico de bloqueo de movimiento (20) del vástago y émbolo del cilindro actuador (10)

40 bloquea el movimiento de desplazamiento del vástago (12) mediante el cierre de la válvula (23) de intercomunicación entre las cámaras del cilindro hidráulico (20).

45 Para permitir que el eje de cigüeñales (65) rote libremente girando a su velocidad de régimen con su biela (64) y su cruceta (60) durante el tiempo en que el vástago (12) se halla bloqueado, se desacopla la pieza (13) perteneciente al vástago (12) de la cruceta (60) desplazando los émbolos-bulón (51) de los cilindros (50) por medio de la válvula piloto (52) accionada por solenoides.

### 50 Descripción de realizaciones preferentes de la invención

La realización preferente de la invención denominada "conversor de movimiento de traslación alternativo y discontinuo a movimiento de rotación continuo" adopta dos estructuras:

- 5 Implementación (a), que consiste en un conversor de movimiento de traslación alternativo y discontinuo a movimiento de rotación continuo que utiliza una doble cremallera lineal dentada que engrana con una rueda dentada según la figura 1, 2 y 3, Implementación (b), que consiste en un conversor de movimiento de traslación alternativo y discontinuo a movimiento de rotación continuo por medio de vástago, cruceta, biela, y cigüeñal, según las figuras 4, 5 y 6.



## REIVINDICACIONES

1. Conversor de movimiento alternativo discontinuo a rotativo continuo, **caracterizado** por convertir el movimiento rectilíneo alternativo discontinuo a movimiento de rotación continuo, donde el movimiento rectilíneo alternativo y discontinuo procede de un cilindro actuador de doble efecto (10) responsable de convertir energía térmica a energía mecánica proporcionando movimiento de desplazamiento rectilíneo alternativo y discontinuo al émbolo y su vástago asociado (12), y donde el movimiento rotativo continuo es conseguido por medio de una doble cremallera lineal dentada que engrana con una rueda dentada, cuya estructura comprende al menos:
- un cilindro actuador de doble efecto (10) responsable de convertir la energía térmica a energía mecánica proporcionando movimiento de desplazamiento alternativo al émbolo y su vástago asociado (12)
  - un cilindro hidráulico de bloqueo de movimientos del vástago y émbolo del cilindro actuador (20)
  - un cilindro hidráulico de acoplamiento de movimientos rectilíneo alternativo (30) entre el vástago del cilindro actuador (10) y el conversor de movimientos rectilíneo alternativo a movimiento de rotación continuo (40)
  - un conversor de movimiento rectilíneo alternativo a movimiento de rotación (40).
- Donde el cilindro hidráulico de bloqueo de movimientos (20) del vástago (12) del cilindro actuador de doble efecto (10) según la figura 2 está compuesto por:
- un émbolo (21) del cilindro hidráulico (20) rígidamente acoplado al vástago (12)
  - un conducto de intercomunicación (22) de las cámaras del cilindro hidráulico (20)
  - una válvula de intercomunicación (23) de las cámaras del cilindro hidráulico (20).
- Y donde el cilindro hidráulico de acoplamiento de movimientos rectilíneo alternativo (30) entre el vástago (12) del cilindro actuador (10) y el conversor de movimientos rectilíneo alternativo a movimiento de rotación continuo (40) según la figura 3 se halla compuesto por:
- un émbolo (31) del cilindro hidráulico (30) rígidamente acoplado al vástago (12)
  - un conducto de intercomunicación (32) entre las dos cámaras del cilindro hidráulico (30)
  - una válvula de intercomunicación (33) entre las dos cámaras del cilindro hidráulico (30).
- Y donde el cilindro hidráulico de acoplamiento de movimiento rectilíneo alternativo (30) y el conversor de movimiento de traslación a movimiento de rotación (40) están rígidamente unidos, de manera que ambos sistemas obedecen al mismo movimiento rectilíneo alternativo cuando la rueda dentada (42) se halla en estado de rotación.
- Y donde el conversor de movimiento de traslación a movimiento de rotación (40) se halla compuesto por:
- una doble cremallera lineal dentada (41), la cual se halla articulada al cilindro hidráulico de acoplamiento de movimientos (30) y se mueve con movimiento rectilíneo bidireccional

empujado por el cilindro hidráulico de acoplamiento de movimiento, cuando se halla acoplado

- 5 - una rueda parcialmente dentada axialmente (42) (captura el movimiento de traslación de la cremallera lineal dentada (41) y lo transforma en movimiento de rotación).

2. Conversor de movimiento alternativo discontinuo a rotativo continuo, según reivindicación primera **caracterizado** por el procedimiento de operación según el cual durante los procesos isocóricos (procesos térmicos cerrados a volumen constante) del ciclo térmico que acciona el émbolo y vástago (12) del cilindro actuador de doble efecto (10), el émbolo y su vástago asociado (12) permanecen en reposo para satisfacer la condición de proceso térmico a volumen constante dentro del cilindro actuador (10), donde para mantener el cilindro (10) a volumen constante, el cilindro hidráulico de bloqueo de movimiento (20) del vástago y émbolo del cilindro actuador (10) bloquea el movimiento de desplazamiento del vástago (12) mediante el cierre de la válvula (23) de intercomunicación entre las cámaras del cilindro hidráulico (20).

Para permitir que el eje de la rueda dentada (42) rote libremente girando a su velocidad de régimen durante el tiempo en que el vástago (12) se halla bloqueado, se desacopla el vástago (12) del conversor de movimiento de traslación a movimiento de rotación (40) mediante la apertura de la válvula (33) de intercomunicación de las cámaras del cilindro hidráulico (30).

3. Conversor de movimiento alternativo discontinuo a rotativo continuo, **caracterizado** por convertir el movimiento rectilíneo alternativo discontinuo a movimiento de rotación continuo, donde el movimiento rectilíneo alternativo y discontinuo procede de un cilindro actuador de doble efecto (10) responsable de convertir energía térmica a energía mecánica proporcionando movimiento de desplazamiento rectilíneo alternativo y discontinuo al émbolo y su vástago asociado (12), y donde el movimiento rotativo continuo es conseguido por medio de un mecanismo basado en vástago, cruceta, biela, y cigüeñal cuya estructura comprende al menos:

- 35 - un cilindro actuador de doble efecto (10) responsable de convertir la energía térmica a energía mecánica proporcionando movimiento de desplazamiento alternativo al émbolo y su vástago asociado (12)

- un cilindro hidráulico de bloqueo de movimientos del vástago y émbolo del cilindro actuador (20)

- 40 - pieza (13) rígidamente afirmada al extremo del vástago (12) para permitir la fijación del sistema de acoplamiento de movimientos en el caso de cruceta-biela-cigüeñal

- cilindro hidráulico (50) responsable de la conexión mecánica entre émbolo-bulón (51), y vástago (12) por medio de la pieza (13) rígidamente afirmada al extremo del vástago (12)

- 45 - émbolo-bulón (51) de conexión mecánica entre cruceta de biela (60) y vástago (12)

- válvula piloto 5/2, electro hidráulica (52), de conexión de movimiento entre vástago (12) y el mecanismo cruceta-biela-cigüeñal (60)-(64)-(65), (donde la válvula (52) consiste en una válvula piloto bi-estable de 5 vías y 2 posiciones activada mediante solenoides).

4. Conversor de movimiento alternativo discontinuo a rotativo continuo, según reivindicación tercera **caracterizado** por el procedimiento de operación según el cual el conversor de movimiento de traslación rectilíneo alternativo y discontinuo a movimiento

de rotación continuo, funciona de manera que durante los procesos isocóricos (procesos  
térmicos cerrados a volumen constante) del ciclo térmico que acciona el émbolo y  
vástago (12) del cilindro actuador de doble efecto (10), el émbolo y su vástago asociado  
(12) permanecen en reposo para satisfacer la condición de proceso térmico a volumen  
5 constante dentro del cilindro actuador (10), donde para mantener el cilindro (10) a  
volumen constante, el cilindro hidráulico de bloqueo de movimiento (20) del vástago y  
émbolo del cilindro actuador (10) bloquea el movimiento de desplazamiento del vástago  
(12) mediante el cierre de la válvula (23) de intercomunicación entre las cámaras del  
cilindro hidráulico (20).

10 Y donde para permitir que el eje de cigüeñales (65) rote libremente girando a su  
velocidad de régimen con su biela (64) y su cruceta (60) durante el tiempo en que el  
vástago (12) se halla bloqueado, se desacopla la pieza (13) perteneciente al vástago (12)  
de la cruceta (60) desplazando los émbolos-bulón (51) de los cilindros (50) por medio de  
15 la válvula piloto (52) accionada por solenoides.

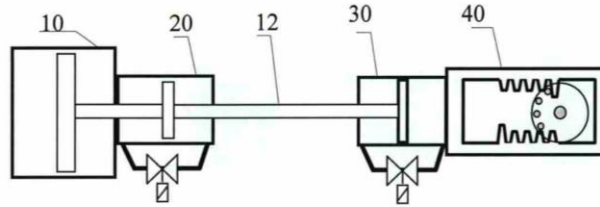


FIGURA 1

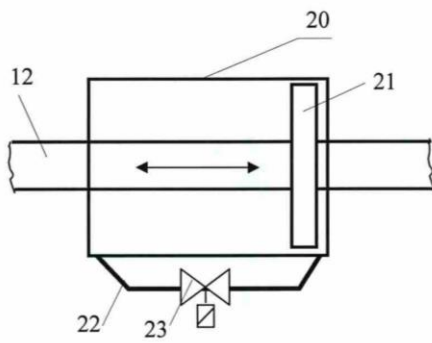


FIGURA 2

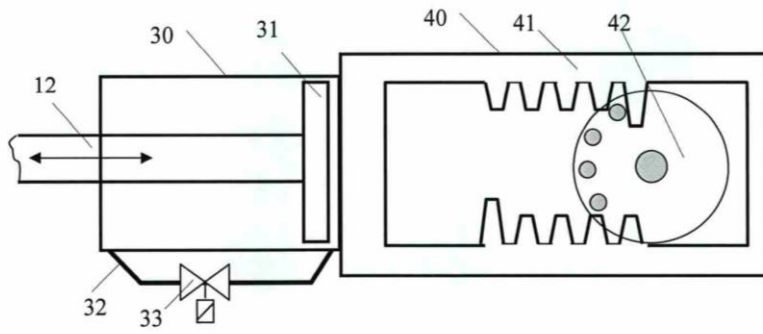


FIGURA 3

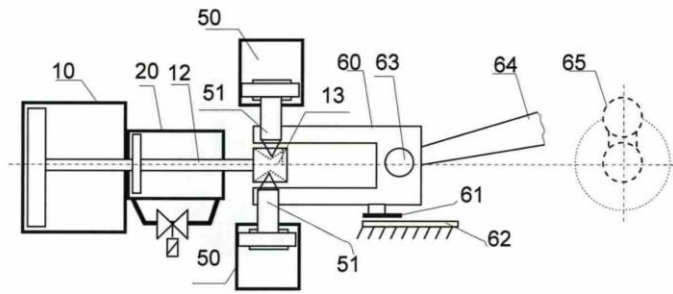


FIGURA 4

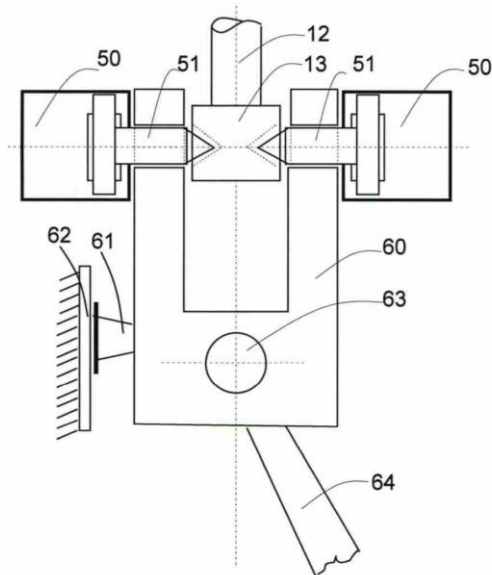


FIGURA 5

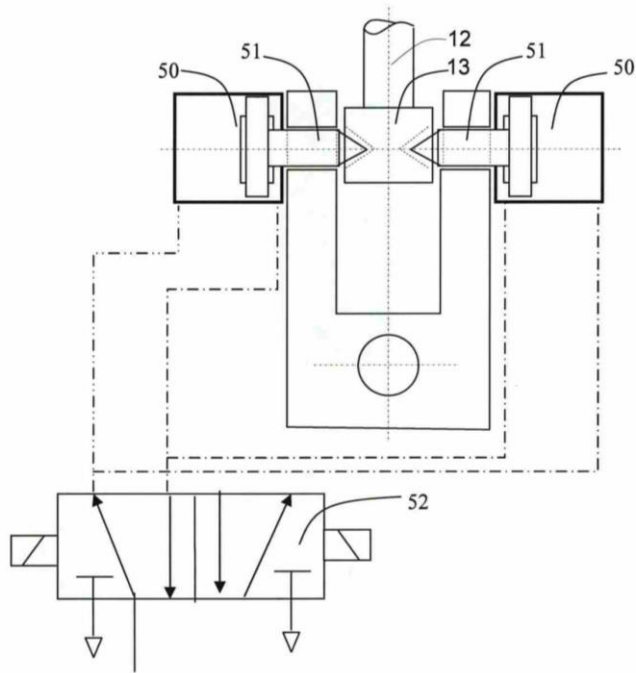


FIGURA 6



- ②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201600414  
②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 20.05.2016  
③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	DE 2533076 A1 (KROMBERG GMBH) 24/02/1977, Resumen. Figuras.	1-4
A	US 2015316116 A1 (LU KUOCHING) 05/11/2015, Todo el documento.	1-4
A	FR 3308E E (FRANZ SEEGER) 05/10/1904, Resumen. Figuras.	1-4
A	DE 454397 C (OTTO GOTTFRIED WELLTON) 10/01/1928, Resumen. Figuras.	1-4

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 n.º:

Fecha de realización del informe  
11.11.2016

Examinador  
M. A. López Carretero

Página  
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**F16H47/02** (2006.01)

**F16H19/02** (2006.01)

**F16H25/08** (2006.01)

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

F16H

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: 11.11.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-4	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-4	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

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	DE 2533076 A1 (KROMBERG GMBH)	24.02.1977
D02	US 2015316116 A1 (LU KUOCHING)	05.11.2015
D03	FR 3308E E (FRANZ SEEGER)	05.10.1904
D04	DE 454397 C (OTTO GOTTFRIED WELLTON)	10.01.1928

**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 solicitud de patente en su reivindicación independiente 1 describe un convertidor de movimiento alternativo discontinuo a rotativo continuo caracterizado por convertir el movimiento rectilíneo alternativo discontinuo a movimiento de rotación continuo, donde el movimiento rectilíneo alternativo y discontinuo procede de un cilindro actuador de doble efecto (10) responsable de convertir energía térmica a energía mecánica proporcionando movimiento de desplazamiento rectilíneo alternativo y discontinuo al embolo y su vástago asociado (12), y donde el movimiento rotativo continuo es conseguido por medio de una doble cremallera lineal dentada que engrana con una rueda dentada, cuya estructura comprende al menos:

- un cilindro actuador de doble efecto (10) responsable de convertir la energía térmica a energía mecánica proporcionando movimiento de desplazamiento alternativo al embolo y su vástago asociado (12)
- un cilindro hidráulico de bloqueo de movimientos del vástago y embolo del cilindro actuador (20)
- un cilindro hidráulico de acoplamiento de movimientos rectilíneo alternativo (30) entre el vástago del cilindro actuador (10) y el convertidor de movimientos rectilíneo alternativo a movimiento de rotación continuo (40)
- un convertidor de movimiento rectilíneo alternativo a movimiento de rotación (40),

Donde el cilindro hidráulico de bloqueo de movimientos (20) del vástago (12) del cilindro actuador de doble efecto (10) según la figura 2 está compuesto por:

- un embolo (21) del cilindro hidráulico (20) rígidamente acoplado al vástago (12)
- un conducto de intercomunicación (22) de las cámaras del cilindro hidráulico (20)
- una válvula de intercomunicación (23) de las cámaras del cilindro hidráulico (20),

Y donde el cilindro hidráulico de acoplamiento de movimientos rectilíneo alternativo (30) entre el vástago (12) del cilindro actuador (10) y el convertidor de movimientos rectilíneo alternativo a movimiento de rotación continuo (40) según la figura 3 se halla compuesto por:

- un embolo (31) del cilindro hidráulico (30) rígidamente acoplado al vástago (12)
- un conducto de intercomunicación (32) entre las dos cámaras del cilindro hidráulico (30)
- una válvula de intercomunicación (33) entre las dos cámaras del cilindro hidráulico (30),

Y donde el cilindro hidráulico de acoplamiento de movimiento rectilíneo alternativo (30) y el convertidor de movimiento de traslación a movimiento de rotación (40) están rígidamente unidos, de manera que ambos sistemas obedecen al mismo movimiento rectilíneo alternativo cuando la rueda dentada (42) se halla en estado de rotación,

Y donde el convertidor de movimiento de traslación a movimiento de rotación (40) se halla compuesto por:

- una doble cremallera lineal dentada (41), la cual se halla articulada al cilindro hidráulico de acoplamiento de movimientos (30) y se mueve con movimiento rectilíneo bidireccional empujado por el cilindro hidráulico de acoplamiento de movimiento, cuando se halla acoplado
- una rueda parcialmente dentada axialmente (42) (captura el movimiento de traslación de la cremallera lineal dentada (41) y lo transforma en movimiento de rotación)

Los documentos citados D01-D04 divulgan distintos convertidores de movimiento alternativo a movimiento de rotación, bien usando cremalleras o sistemas de levas, pero ninguno de ellos con una configuración tal y como aparece descrita en la invención. Estos documentos muestran pues el estado de la técnica y por ello se puede considerar que la invención es nueva e implica actividad inventiva tal y como requieren los Arts. 6.1 y 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.

Las reivindicaciones 2-4 son dependientes de la reivindicación 1, por lo tanto son nuevas y tienen actividad inventiva según los Art. 6.1 y 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.