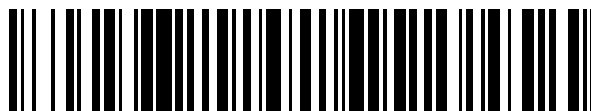


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 483 290**

51 Int. Cl.:

F16H 33/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2011 E 11723908 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014 EP 2577100**

54 Título: **Variador mecánico de velocidad con masas dinámicas excéntricas que tiene una estructura equilibrada**

30 Prioridad:

27.05.2010 IT AN20100085

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

06.08.2014

73 Titular/es:

**MARCANTONINI, MARIO (100.0%)
Via Assisi, 90
06084 Bettona PG, IT**

72 Inventor/es:

MARCANTONINI, MARIO

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 483 290 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

Variador mecánico de velocidad con masas dinámicas excéntricas que tiene una estructura equilibrada

5 La presente solicitud de patente para invención se refiere a una variación mecánica de velocidad con masas excéntricas que tiene una estructura equilibrada.

El variador de la invención es una mejora de un modelo previo de variador basado en el mismo principio operativo.

10 Dicho principio operativo se basa en el uso de una leva compuesta de un disco circular montado de manera excéntrica en el eje impulsor, que pone en rotación el eje impulsado con la interposición de una serie de masas excéntricas, estando cada una de ellas compuesta de un disco circular con un orificio circular excéntrico en el que se aloja de manera rotativa otra masa con dimensiones más pequeñas.

15 Más precisamente, el eje impulsor inicia la rotación de dicha leva alrededor del eje de rotación del eje impulsor, que de ahora en adelante se definirá como eje principal de rotación del variador.

Dicha leva se aloja dentro de un orificio circular obtenido de manera excéntrica en una primera masa, compuesta de un disco con un centro que no coincide con el eje principal de rotación, de manera que dicha primera masa en realidad se hace girar alrededor del eje impulsor.

20 Dicha primera masa se aloja dentro de un orificio circular obtenido de manera excéntrica en una segunda masa más grande, compuesta de un disco con un centro que no coincide ni con el eje principal de rotación ni con el centro de la primera masa, de manera que también dicha segunda masa se hace girar alrededor del eje impulsor.

25 Dicha segunda masa se aloja dentro del orificio circular de un anillo concéntrico con respecto a la segunda masa, que representa la parte impulsada, asumiendo el giro de dicha segunda masa.

Dicho anillo está provisto de alas de diferentes longitudes que sujetan pernos, las cuales además de asegurar múltiples variadores montados, transmiten el giro del anillo, como movimiento rotatorio, al eje impulsado coaxial al eje impulsor.

Una variación como la que se describe anteriormente se divulga en la patente EP 1640 638.

35 Este tipo de variador ha mostrado inmediatamente problemas de equilibrio que han perjudicado de manera práctica su explotación industrial.

El fin de la presente invención es remediar tal problema de equilibrio proporcionando un variador de velocidad del tipo descrito anteriormente, que tenga una estructura equilibrada de manera intrínseca en cada configuración dinámica.

En el variador mejorado que es el objeto de la presente solicitud de patente, el problema del equilibrio se soluciona en principio, en su composición estructural, con el uso de un sistema constructivo que es simple de implementar, válido en cualquier caso y para cualquier modelo de variador de este tipo que pueda realizarse.

45 El variador mejorado de la invención se define en la reivindicación adjunta.

Con el fin de conseguir claridad, la descripción del variador de la invención continúa en referencia a los dibujos adjuntos, que tienen por objeto únicamente fines ilustrativos y no en un sentido limitativo, en los que:

- 50
- La Figura 1 es una vista en sección transversal del variador de la invención con un plano vertical que pasa a través del eje principal de rotación;
 - La Figura 2 es una sección transversal de la Figura 1 con el plano II-II;
 - La Figura 3 es la misma vista que la Figura 1, excepto que se refiere a una realización constructiva
- 55 del variador complejo de la invención.

En primer lugar, debe apreciarse que el variador de la invención puede acoplarse a otros variadores idénticos para originar un variador complejo con estructura modular, según las reivindicaciones adjuntas.

60 En referencia a las figuras antes mencionadas, se describe la versión básica del variador, que se define como unidad funcional (UF).

Dicha unidad funcional (UF) comprende:

- 65
- un eje impulsor (AM), con eje de rotación (o) definido como eje principal de rotación del variador;
 - una leva (C) compuesta de un disco que gira en conjunto con el eje impulsor (AM);

- una primera masa (M1) compuesta de un disco con centro (c1) que no coincide con el eje principal de rotación (o), que está provisto de un orificio excéntrico (F1) en el que dicha leva (C) se aloja con precisión y es libre para rotar con la interposición de cojinetes deslizantes (CR);
- 5 - una segunda masa (M2) compuesta de un disco con centro (c2) que no coincide ni con el eje principal de rotación (o) ni con el centro (c1) de la primera masa (M1), estando provista dicha segunda masa (M2) de un orificio excéntrico (F2) en el que dicha primera masa (M1) se aloja con precisión y es libre para rotar con la interposición de cojinetes deslizantes;
- 10 - un anillo (A) compuesto de un disco con centro que coincide con el eje principal de rotación (o) y está provisto de un orificio excéntrico (F3) en el que dicha segunda masa (M2) se aloja con precisión y es libre para rotar con la interposición de cojinetes deslizantes (CR).
El anillo (A) puede dividirse de manera imaginaria en dos porciones anulares, separadas mediante una circunferencia (lc) con centro en el eje principal de rotación (o) y tangente con respecto al orificio (F3);
- 15 - la porción externa consiste en una corona circular (Ce) con forma regular, cuya circunferencia interna (1c) coincide con dicha circunferencia de demarcación (lc),
- la porción interna consiste en el anillo mínimo (Am) con forma excéntrica. El anillo mínimo (Am) representa el anillo (A) en sus mínimas dimensiones teóricas.

20 Dentro de la corona externa (Ce), el anillo (A) está provisto de una serie anular de orificios (F) separados a intervalos regulares, específicamente seis orificios, que descansan en la misma circunferencia (cf) con un centro que coincide con el eje principal de rotación (o).

25 Estas características del anillo (A), que son válidas y útiles para la realización del variador de la nueva invención, no se cumplen en el anillo homólogo del modelo conocido de variador divulgado en la patente EP 1 640 638.

Al girar, el eje impulsor (AM) dirige la primera masa (M1) a través de la leva (C) en rotación alternativa en el centro (c1) y en giro discontinuo alrededor del eje impulsor; dicha primera masa dirige la segunda masa (M2) en rotación discontinua en el centro (c2).

30 Las aceleraciones y deceleraciones de las dos masas originan fuerzas, el resultado de las cuales es una fuerza que pasa a través del centro (c2) de la segunda masa con dirección normal hacia el brazo (o-c2).

35 La fuerza induce a la segunda masa a girar alrededor del eje impulsor, que se transmite al anillo (A) acoplado a pernos (B), a una brida (FL) y a una contrabrida (CFL), respectivamente montadas en el eje impulsado (AC) y el eje impulsor (AM), teniendo ambos el centro en el eje principal de rotación (o).

A través del brazo (o-c2), las fuerzas generan el par de torsión que se transmite mediante el eje impulsor al eje impulsado.

40 Evidentemente, el anillo (A) acciona la rotación del eje impulsado (AC) con la interposición de dicha brida (FL) que se une al anillo (A) en un lado y al eje impulsado (AC) en el otro lado.

45 Tal unidad funcional está provista de una estructura equilibrada de manera intrínseca por las razones que se explicarán a continuación, con la ayuda de la Figura 1, que muestra las partes seccionadas de cada componente constructivo.

Más precisamente, las siguientes partes pueden identificarse por encima del eje impulsor (AM):

- el segmento superior de la leva (SCs);
- 50 - el segmento superior de la primera masa (SM1s);
- el segmento superior de la segunda masa (SM2s);
- el segmento superior del anillo (SAs).

55 Mientras que las siguientes partes pueden identificarse por debajo del eje impulsor (AM):

- el segmento inferior de la leva (SCi);
- el segmento inferior de la primera masa (SM1s);
- el segmento inferior de la segunda masa (SM1s);
- 60 - el segmento inferior del anillo (SAi).

Tras la rotación del eje impulsor (AM), cada segmento toma su propio movimiento. El movimiento de los segmentos de la leva y del eje impulsado corresponde a la rotación, mientras que el movimiento de los segmentos de las dos masas excéntricas corresponde al resultado de los movimientos complejos.

65 Dado que los segmentos tienen un espesor mínimo, el valor de masa de cada segmento puede considerarse como equivalente a su superficie.

5 Se consideran las dos partes del variador, es decir, la parte por encima y la parte por debajo del eje impulsor. La suma de los productos de la superficie de cada segmento por la velocidad angular del baricentro de su segmento relevante con respecto al eje principal de rotación (o), por la distancia del baricentro del mismo segmento con respecto al eje principal de rotación (o). El equilibrio dinámico de la unidad funcional se obtiene cuando, en cualquier punto de rotación, dicha suma calculada para una parte es igual a la misma suma calculada para la parte opuesta, es decir, cuando la suma de los momentos angulares de las dos partes es cero.

10 Tal situación se cumple con estas condiciones:

- la forma geométrica de la unidad funcional (UF) es regular y concéntrica en el eje principal de rotación (o);
- el valor de masa es homogéneo en toda la extensión geométrica de la unidad funcional (UF).

15 Estas condiciones se cumplen:

- proporcionando un anillo (A), cuya corona externa (Ce) tiene la masa distribuida de tal manera que se equilibra con respecto al eje principal de rotación (o);
- usando cojinetes deslizantes (CR) con una falta insignificante de homogeneidad de masa.

20 Tal como se ha mencionado anteriormente, debido al brazo formado a partir de la desalineación (o-c2), se genera el par de torsión transmitido por el eje impulsor (AM) al eje impulsado (AC).

25 La entidad de dicho par de torsión depende, en el modo cuadrático, de la diferencia en la velocidad radial entre el eje impulsor y el eje impulsado.

30 Debido a sus movimientos particulares, las masas (M1 y M2) aceleran y desaceleran periódicamente en cada giro del eje impulsor (AM). Por tanto, el valor del par de torsión transmitido por una única unidad funcional (UF) tiene una progresión discontinua que se repite periódicamente en cada giro.

35 Tal como se ha mencionado anteriormente, dichas unidades funcionales se adaptan para acoplarse mutuamente. Por tanto, es posible montar múltiples unidades funcionales (UF), de esta manera, originando un variador complejo con estructura modular (UFA), según las reivindicaciones adjuntas, y obtener un par de torsión transmitido de manera suficientemente homogénea.

40 Tal como se ha mencionado anteriormente, al montar múltiples unidades funcionales (UF) se obtiene un variador complejo (UFA), en el que el par de torsión total transmitido es suficientemente continuo.

45 La Figura 3 muestra de manera esquemática dicho variador complejo con estructura modular, en el que cada unidad funcional (UF) acoplada a la primera se dibuja con una línea discontinua.

De acuerdo con esta realización constructiva del variador de la invención, el eje impulsor está provisto de una única leva (CU) que acciona la rotación de todas las unidades funcionales (UF) montadas de un modo angularmente escalonado.

50 Más precisamente, si deben acoplarse seis unidades funcionales (UF), tal como se muestra en la Figura 3, cada brida debe tener seis orificios (F) escalonados a 60°, de tal manera que también pueden escalonarse las seis unidades funcionales (UF), una tras otra, en un ángulo progresivo de 60° y conectadas mutuamente mediante pernos correspondientes que pasan a través de los orificios (F). Las unidades funcionales idénticas escalonadas a intervalos regulares en el mismo ángulo proporcionan una continuidad máxima del par de torsión transmitido en relación con el número de unidades funcionales montadas.

55 El variador complejo (UFA) formado de múltiples unidades funcionales montadas siempre está equilibrado, independientemente del número de unidades montadas, componiéndose de unidades funcionales únicas equilibradas en cualquier punto de su rotación.

60 Pueden llevarse a cabo adiciones o reducciones de masa en el variador de la invención, ya sea en relación con la unidad funcional individual o con la estructura modular del variador complejo, siempre y cuando dichas operaciones se lleven a cabo de acuerdo con el principio de equilibrio mutuo, que tiene un efecto neutro con respecto al sistema de equilibrio de la invención.

El variador puede funcionar en ambas direcciones.

El variador también puede funcionar invirtiendo el eje impulsor con el eje impulsado.

65

REIVINDICACIONES

1. Variador complejo obtenido al montar múltiples variadores mecánicos de velocidad idénticos con masas excéntricas, comprendiendo el variador complejo:
- un eje impulsor (AM) con eje de rotación (o) definido como eje principal de rotación del variador;
 - una única leva (CU) que gira en conjunto con el eje impulsor (AM), acoplándose dicha única leva (CU) a todos los variadores individuales, que se montan en dicha única leva (CU) escalonados de manera progresiva, uno tras otro, en el mismo ángulo con un valor igual a la proporción entre el ángulo redondo y el número de variadores únicos montados;
- en el que cada variador comprende:
- al menos una primera masa (M1) compuesta de un disco con centro (c1) que no coincide con el eje principal de rotación (o), estando provista dicha primera masa (M1) de un primer orificio excéntrico (F1) en el que dicha única leva (CU) se aloja con precisión y es libre para rotar;
 - al menos una segunda masa (M2) compuesta de un disco con centro (c2) que no coincide ni con el eje principal de rotación (o) ni con el centro (c1) de la primera masa (M1), estando provista dicha segunda masa (M2) de un segundo orificio excéntrico (F2) en el que dicha primera masa (M1) se aloja con precisión y es libre para rotar;
 - un anillo (A) compuesto de un disco con centro en el eje principal de rotación (o) y provisto de un tercer orificio excéntrico (F3) en el que dicha segunda masa (M2) se aloja con precisión y es libre para rotar;
 - cojinetes deslizantes (CR) posicionados entre dicha única leva (CU) y dicha primera masa (M1), entre dicha primera masa (M1) y dicha segunda masa (M2) y entre dicha segunda masa (M2) y dicho anillo (A);
 - orificios periféricos (F) obtenidos en dicho anillo (A) separados angularmente a intervalos regulares, todos los centros de dichos orificios periféricos (F) descansan en la misma circunferencia (cf) con un centro que coincide con el eje principal de rotación (o); siendo dicha circunferencia (cf) concéntrica e interna con respecto a una corona circular (Ce) con una circunferencia interna (lc) tangente con respecto a dicho tercer orificio (F3);
 - una brida (FL) y una contrabrida (CFL) acopladas a dicho anillo (A) mediante pernos (B) insertados en dichos orificios periféricos (F), montados respectivamente en un eje impulsado (AC) y en dicho eje impulsor (AM) y teniendo ambos el centro en el eje principal de rotación (o);
- en el que
- el anillo (A) de cada variador tiene un número de orificios periféricos (F) igual al número de variadores montados.

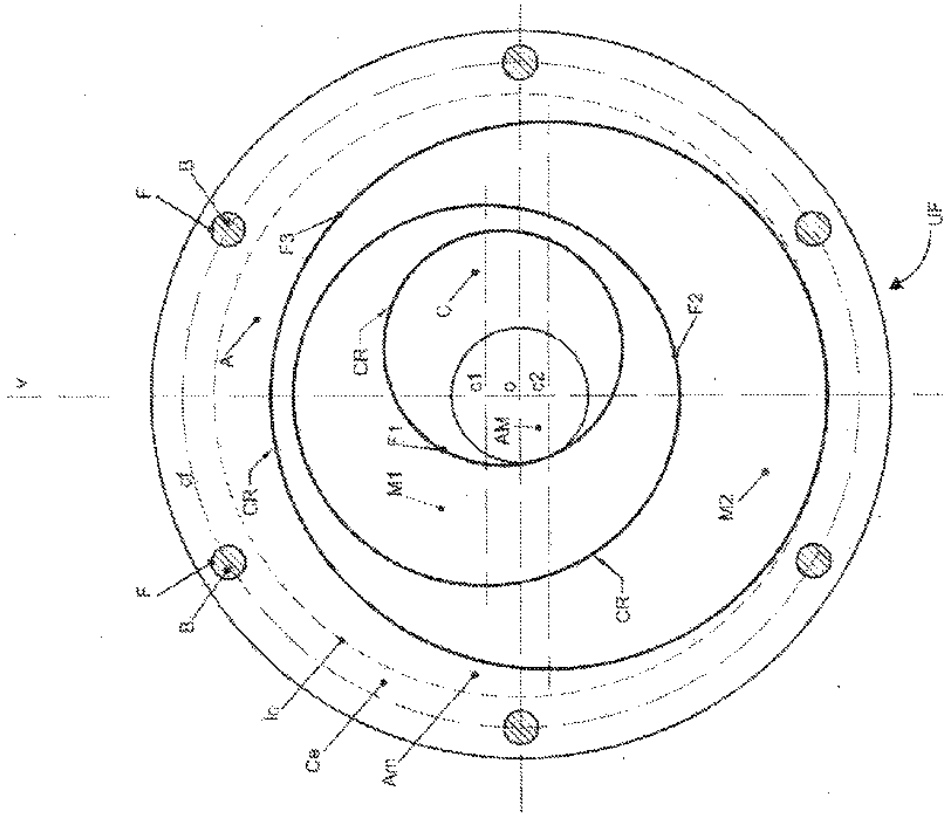


Fig. 2

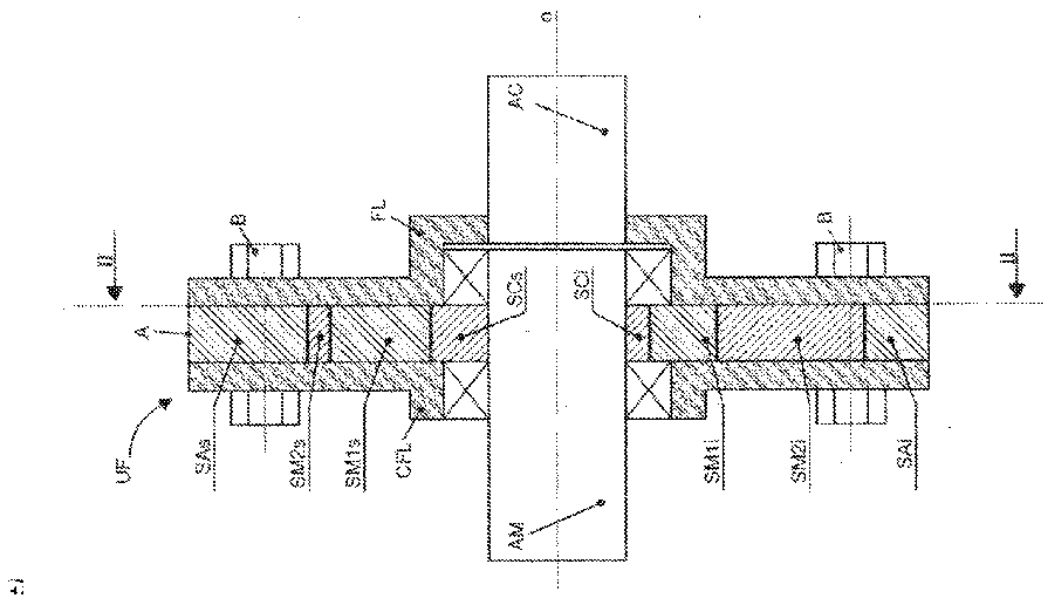


Fig. 1

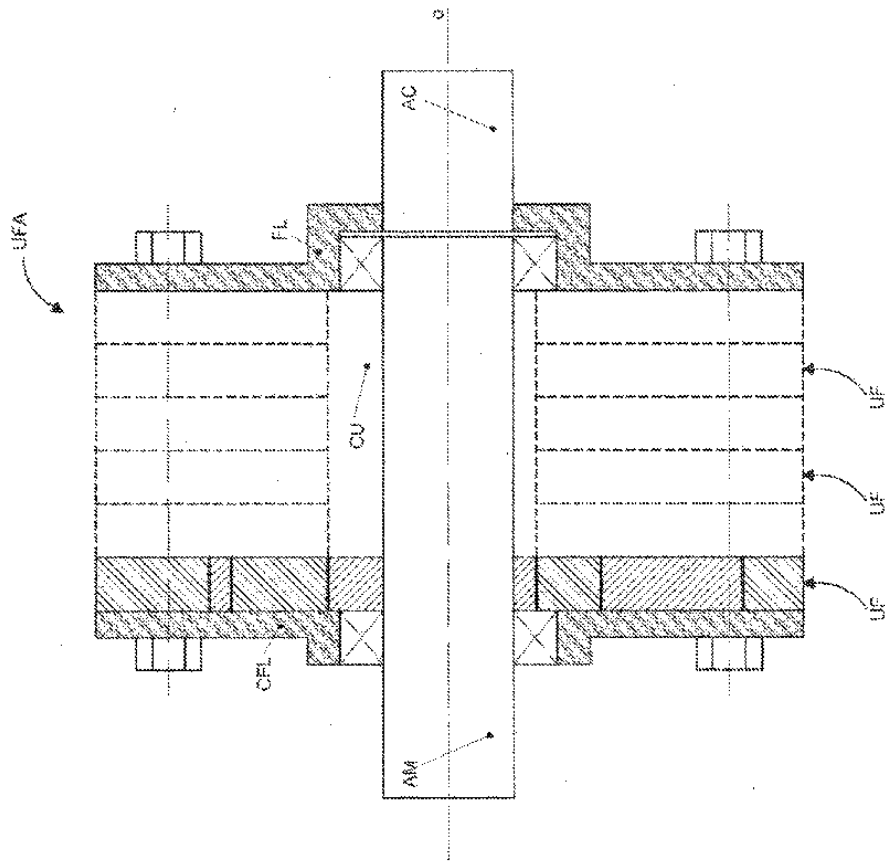


Fig. 3