



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 301 564**

51 Int. Cl.:
F16H 7/02 (2006.01)
F02B 67/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01977342 .3**
86 Fecha de presentación : **01.10.2001**
87 Número de publicación de la solicitud: **1340005**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **03.09.2003**

54 Título: **Sistema de transmisión por correa de un motor/generador y accesorios.**

30 Prioridad: **03.10.2000 US 237448 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2008

73 Titular/es: **The Gates Corporation**
1551 Wewatta Street
Denver, Colorado 80202, US

72 Inventor/es: **Liu, Keming y**
Otremba, Jerzy

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 301 564 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

Sistema de transmisión por correa de un motor/generador y accesorios.

5 Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

Esta invención está relacionada en general con los sistemas de transmisión por correa de los accesorios de un motor de combustión interna, teniendo cada uno un dispositivo unitario que ejecuta tanto la función de arranque del motor y la función de generación de energía eléctrica, tal como un motor/generador, denominado a veces como un Generador-Arranque. Más en particular, está relacionada con dichos sistemas en las aplicaciones de automóviles. Específicamente, esta invención está relacionada con una configuración para los sistemas de transmisión por correa, teniendo cada uno un motor/generador y sensores.

15 Descripción del arte previo

Los motores de combustión interna utilizan comúnmente los sistemas de transmisión por correa para la transmisión de la energía motriz, para la toma de potencia del eje cigüeñal del motor, y suministrarla a uno o varios motores auxiliares o accesorios. En las aplicaciones en automóviles, estos accesorios incluyen las bombas de dirección asistida, bombas de agua, compresores de aire acondicionado, bombas de combustible, y alternadores. Históricamente, dichos motores han tenido la toma de potencia principal en eje cigüeñal que sobresale desde la parte posterior del motor, al cual está fijado el tren motriz para el accionamiento de las ruedas para poder mover el automóvil. Los accesorios están accionados por una polea fijada en la parte delantera del eje cigüeñal. Cada accesorio está equipado con una polea. Todas las poleas están en comunicación mecánica a través de una o más correas de transmisión acopladas a las mismas. Se proporciona algún método de tensado de cada correa de transmisión de potencia. La correa de transmisión de potencia, las poleas, y los dispositivos que realizan el tensado de la correa forman el sistema de transmisión por correa de los accesorios.

Los anteriores sistemas incluían múltiples correas en V. Normalmente, cada correa se tensaba mediante un ajuste manual, y fijando la posición de al menos un accesorio o bien una rueda loca por cada correa. Se denominaban como transmisiones por correa de centro bloqueado, porque no existía previsión alguna para el movimiento automático de cualquiera de las poleas para acomodar la condición variable de la correa o de la transmisión como un conjunto global. Si la correa se encogía o por el contrario se alargaba, la tensión sobre la correa disminuía. Además de ello, para la operación apropiada del sistema de transmisión por correa, la tensión de la correa tiene que ajustarse lo suficientemente alta para que se acomode a la condición en el peor de los casos. Tales condiciones en el peor de los casos pueden ser el resultado de valores extremos de la temperatura, funcionamiento del motor, o el funcionamiento de los accesorios.

Ha existido interés en hacer más pequeño el volumen de los compartimentos del motor en los automóviles. Para acomodar los compartimentos más pequeños, tienen que ser más pequeños los distintos aspectos de los motores, incluyendo los sistemas de transmisión por correa de los accesorios. Esto se ha podido realizar, al menos en parte, mediante la reducción del número de correas utilizadas. Conforme se elimina cada una de las correas, y por tanto se elimina el número de capas que se extienden desde el frontal del motor, se reduce la distancia total del sistema de transmisión por correa que se extiende desde el frontal del motor. Finalmente, esto ha dado lugar a la utilización de una única correa de serpentina para muchas aplicaciones. La correa de serpentina se denomina de esta forma debido a la forma en la que serpentea alrededor de varias poleas en una serie de dobleces, tanto hacia delante como hacia atrás. La correa con nervaduras en V o Micro-V (que es una marca registrada de la firma The Gates Rubber Company) es la más adecuada para las aplicaciones en forma de serpentina.

Las limitaciones de la solución con centro bloqueado para el tensado de la correa se empeoran en las aplicaciones en forma de serpentina. En consecuencia, las transmisiones más modernas por correa de serpentina incluyen un tensor automático, por lo que las condiciones cambiantes del sistema de transmisión por correa pueden acomodarse mejor. En la forma básica, un tensor automático tiene un bastidor, el cual se fija directa o indirectamente al bloque de cilindros del motor, y una polea, la cual se presiona sobre la correa en el plano de rotación del sistema de transmisión por correa. Se extiende un miembro móvil entre el bastidor y la polea, y está presionado para proporcionar presión sobre la correa, a través de la polea. La presión actúa para alargar la distancia alrededor de la cual está arrollada la correa, y provoca por tanto que la correa esté bajo tensión. Se han utilizado varias técnicas y geometrías, para proporcionar la fuerza de la presión. Comúnmente, un miembro resiliente, tal como un resorte de acero actúa para forzar al miembro móvil a tener un movimiento lineal o rotativo, lo cual da lugar a la tendencia de la polea a moverse en una dirección hacia una superficie de la correa, que a su vez tiende a incrementar la tensión sobre la correa.

Un tensor con solo estos elementos proporciona una fuerza algo constante sobre la superficie de la correa, cuando el sistema se encuentra en estado de reposo (es decir, cuando las poleas no están girando). La inestabilidad dimensional del sistema de transmisión provocada por el tiempo, temperatura, o variaciones de su fabricación, se acomodan mucho mejor a través de la acción del miembro resiliente o flexible, al menos hasta los límites de la linealidad del miembro resiliente y de la geometría del tensor. Así pues, la tensión sobre la correa permanece relativamente constante, cuando el sistema se encuentra en reposo, aunque la correa se haya estirado o bien cuando el motor pueda estar caliente o frío.

No obstante, un tenso con solo estos elementos puede no mantener la tensión apropiada sobre la correa para todas las condiciones operativas del sistema.

5 Un sistema operativo de transmisión por correa oscila típicamente debido a las influencias de la vibración torsional o a las aceleraciones angulares del cigüeñal o de los accesorios, a las influencias de las condiciones no equilibradas, o a otras influencias. La vibración torsional del cigüeñal tiene lugar, en parte, como el resultado de los distintos impulsos suministrados al cigüeñal a través de los ciclos de combustión de cada combinación de cilindro y pistón. Las oscilaciones conducen a la vibración de las partes móviles del tenso. Se forma un momento de movimiento en dichas partes móviles, que modifica la fuerza que la polea ejerce sobre la superficie de la correa y de la tensión sobre la correa. La tensión cambiante sobre la correa puede provocar un rendimiento inaceptable del sistema de transmisión por correa. En un caso, los temas del rendimiento a corto plazo, tales como cuando la correa del sistema de transmisión por correa se desliza excesivamente, limitando la eficiencia del sistema o la capacidad de transmisión de la potencia, o bien con un ruido excesivo debido al deslizamiento o bien surgiendo cualquier otra cosa. En otro ejemplo, la cantidad de tensión aplicada necesariamente en la correa, para poder tener un rendimiento aceptable a corto plazo, conduce a temas a largo plazo tales como el fallo prematuro de uno o más componentes del sistema, incluyendo la correa o bien uno o más accesorios.

20 Para acomodar estos temas y por tanto para mejorar el rendimiento de los tensores, se han incluido dispositivos amortiguadores en los tensores. Los primeros tensores amortiguados han incluido una amortiguación simétrica, en donde el movimiento de las partes móviles de los tensores está amortiguado aproximadamente por igual, si el movimiento instantáneo se encuentra en la dirección que tienda a incrementar la tensión sobre la correa, o bien en la dirección que tienda a disminuir la tensión sobre la correa. La amortiguación se combina con las fuerzas suministradas por el miembro resiliente, para dar lugar a una presión modificada en la interfaz de la polea/correa. Otros tensores han utilizado una amortiguación asimétrica. Comúnmente, dichos tensores están amortiguados, de forma tal que la amortiguación sobre la parte móvil es mínima cuando el tensor está moviéndose en la dirección de la tensión de la correa, y siendo máxima cuando se mueva en la dirección de aflojamiento de la correa.

30 Ciertas soluciones para la amortiguación asimétrica han sido pasivas por naturaleza. La simple dirección del movimiento de las partes móviles crea las distintas tasas de amortiguación. En una solución, una zapata se presiona contra un aro de rodamiento con un ángulo diferente de la normal a la superficie del aro de rodamiento. Como resultado de ello, el movimiento relativo de la zapata y el aro de rodamiento en una dirección tiende a elevar la zapata del aro de rodamiento. Esto reduce la presión en la interfaz, reduciendo la fricción que proporciona el amortiguamiento, y por tanto reduciendo la amortiguación. La otra dirección tiende a acunar la zapata contra el aro de rodamiento, incrementando la amortiguación, tal como se muestra en la figura 2. En otra solución, descrita en la patente de los EE.UU. número 35 5439420, de Meckstroth y otros, se canaliza un fluido de amortiguación a través de distintos orificios mediante unas válvulas que dependen del movimiento de las partes móviles del tenso. Cuando el tenso se mueve en la dirección de tensado, el fluido pasa a través de un orificio o canal relativamente grande, ofreciendo una pequeña resistencia al movimiento del fluido, y con poca amortiguación. En la dirección de aflojamiento, el fluido pasa a través de un orificio o canal relativamente pequeño, ofreciendo una gran resistencia y una mayor amortiguación.

40 Otra solución para la amortiguación del tenso asimétrica ha sido la de tipo activo, y puede encontrarse descrita en la patente número 5439420. En la patente número 5439420 se exponen dos realizaciones asimétricas activas. En una de ellas, un solenoide eléctrico despliega unas zapatas de frenado. Cuando las zapatas se despliegan, el movimiento del tenso se amortigua en ambas direcciones. Adicionalmente, una cuña coopera con las zapatas para modificar la fuerza con la cual se despliegan cuando se mueve el tenso. La amortiguación se incrementa cuando el tenso se mueve en la dirección de aflojamiento y disminuye cuando el tenso se mueve en la dirección de tensado. En otro caso, un solenoide despliega un pistón, el cual modifica un trayecto del fluido, y modificando por tanto la amortiguación. Otra solución del tenso descrito en la patente número 5439420 es utilizar un solenoide, similar a los dos tensores amortiguados asimétricamente activos, incluyendo un factor de bloqueo para conmutar el tenso entre dos modos de operaciones. En un modo, el tenso opera como un tenso automático. En el otro modo, sus partes móviles se bloquean, provocando que el tenso actúe en gran parte como de la misma forma que un tenso de centro bloqueado.

55 La patente número 5439420 está dirigida hacia la resolución de un rendimiento del sistema de transmisión por correa inaceptable, creado por las fuerzas de inercia provocadas por las masas rotativas de los accesorios y las poleas locas al desacelerar rápidamente. Tal como se muestra, al producirse una desaceleración rotacional repentina en el cigüeñal del motor, “la alta inercia rotacional del alternador provoca que permanezca rotando, y produciéndose que el alternador traccione el tenso en una dirección en la que se aflojará la correa [de una configuración de transmisión específica descrita] ... como resultado de los deslizamientos de la correa de transmisión (sic)...”.

60 Tradicionalmente, se proporciona un motor eléctrico de arranque para hacer girar el cigüeñal del motor, de forma que pueda iniciarse la combustión, y que el motor pueda comenzar a funcionar. El motor de arranque está situado cerca de la parte posterior del motor, y está adaptado para acoplarse intermitente en la parte posterior del cigüeñal a través de un tren de engranajes.

65 Actualmente se está ejerciendo una presión en incremento para reducir las emisiones, e incrementar el ahorro de combustible, haciendo que disminuya el peso del automóvil, y reduciendo el número de los componentes alojados debajo del capó del motor. Una solución adoptada con vistas a estos objetivos incluye la combinación de la función del motor de arranque y la función del alternador en un único dispositivo, un motor/generador o del tipo “Gen-Star”.

ES 2 301 564 T3

También hacia el objetivo del incremento del ahorro de combustible, el sistema Gen-Star promociona el uso de una característica denominada como “parada-en-ralentí” Esta característica se da cuando el motor se para cuando normalmente estaría en marcha de ralentí, volviendo a arrancar cuando el automóvil se espera que reanude su movimiento. Esta función incrementa substancialmente las exigencias impuestas en las transmisiones por correa de los accesorios.

5 En la aplicación de dicho sistema, el motor/generador se sitúa en comunicación mecánica con el cigüeñal a través de la transmisión por correa de los accesorios. El motor/generador y el sistema de transmisión por correa de los accesorios asociados tienden a situarse en la parte frontal del motor. No obstante, es previsible la colocación de estos sistemas en otros emplazamientos, incluyendo la parte posterior del motor.

10 El advenimiento de los sistemas Gen-Star ha provocado que el diseñador de los sistemas de transmisión por correa de potencia tenga que enfrentarse substancialmente a nuevos desafíos. Un desafío significativo entre los mismos ha sido el poder desarrollar un sistema de tensado que conduzca a un rendimiento aceptable, mediante una transmisión por correa de los accesorios que incluya este nuevo dispositivo, el cual no solo ofrezca una carga substancial y una inercia rotacional, sino que añada también un gran par motor de accionamiento y una inercia rotacional substanciales de la transmisión por correa de los accesorios. Además de ello, proporciona este gran par motor sobre una base intermedia.

15 Un sistema de tensado constatado como una solución para el tensado de la transmisión por correa de los accesorios, que incorpora un motor/generador, es el expuesto en la publicación japonesa de la solicitud con número JP1997000359071. En dicha publicación se expone la colocación de un tensor automático contra el vano de la correa, el cual llegaría a ser el vano más aflojado en el instante en que el motor/generador se encuentre en su modo de arranque, a no ser por la presencia del tensor. Este vano corresponde al vano que recibe la correa inmediatamente después de que la correa pase sobre la polea del motor/generador, en que la correa esté moviéndose en su dirección de funcionamiento normal.

20 El sistema de tensado expuesto ha sido identificado como inferior al óptimo. Para conseguir un rendimiento aceptable a corto plazo, tiene que sacrificarse el rendimiento a largo plazo, y el ancho de la correa tiene que ser utilizado para conseguir un rendimiento a corto plazo adecuado distinto al rendimiento óptimo.

25 La patente alemana DE-19849886-A expone un sistema de transmisión por correa para una planta de energía del tipo que tenga una polea del cigüeñal, una polea del motor/generador, un primer tensor de la correa, una primera polea del tensor de la correa, y una correa de transmisión de potencia arrollada alrededor de la mencionada polea del cigüeñal, y en donde la mencionada primera polea del tensor de la polea, la mencionada polea de transmisión de potencia, tienen unos vanos definidos para las terminaciones próximas a cada una de las mencionadas poleas, incluyendo los vanos intermedios, comenzando en la mencionada polea del cigüeñal y terminando en la mencionada polea del motor/generador, siguiendo la dirección del recorrido de la polea en la operación normal, teniendo los extremos de terminación y además incluyendo un primer vano de los mencionados vanos intermedios que tenga un extremo de terminación del cigüeñal próximo a la mencionada polea del cigüeñal, y el último de los mencionados vanos intermedios que tenga un primer extremo de terminación del motor/generador próximo a la mencionada polea del motor/generador, en donde la mencionada correa de transmisión de potencia tiene también un vano en el lado flojo de arranque, comenzando en la mencionada polea del motor/generador, siguiendo la dirección del recorrido de la correa en la operación normal, en donde el vano mencionado de arranque-aflojamiento-lateral tiene una parte extrema de terminación del segundo motor/generador próxima a la mencionada polea del motor/generador, y un extremo de la terminación en la zona de aguas abajo opuesto al mencionado segundo extremo de la terminación del motor/generador, teniendo el mencionado sistema una mencionada primera polea tensora próxima al extremo de terminación de un vano intermedio que no es el correspondiente a la mencionada terminación del cigüeñal o la mencionada primera terminación del motor/generador, teniendo un segundo tensor con una segunda polea tensora, en contacto con la mencionada correa de transmisión de potencia, pero no próxima al extremo de terminación de los mencionados vanos intermedios; con medios para ejercer presión en el primero y segundo tensores en una dirección tendente a provocar que la mencionada correa de transmisión de potencia se encuentre bajo tensión.

30 En consecuencia, permanece la necesidad de un sistema tensor que proporcione un rendimiento adecuado a corto plazo, un rendimiento adecuado a largo plazo, que optimice el ancho que pueda utilizarse de la correa para cualquier aplicación dada y que incluya un costo y complejidad.

55 **Sumario de la invención**

60 La presente invención tiene el objeto de proporcionar un sistema de transmisión por correa de los accesorios, con una configuración que proporcione la combinación del rendimiento a corto plazo, el rendimiento a largo plazo, y que optimice la selección de la correa.

Este objeto se consigue por los medios de un sistema de transmisión por correa con las características de la reivindicación 1.

65 La presente invención tiene un objeto adicional para la provisión de tensores asimétricos en conjunción con una configuración que optimiza adicionalmente el rendimiento a corto plazo, a largo plazo y el ancho de la correa.

ES 2 301 564 T3

La presente invención tiene también un objeto de la provisión de tensores que incluyen tensores que tienen un factor de bloqueo en conjunción con una configuración que además optimiza el rendimiento a corto plazo, a largo plazo y el ancho de la correa.

5 Para conseguir lo anterior y otros objetos de acuerdo con el propósito de la presente invención, tal como se ha realizado y descrito ampliamente aquí, se expone un sistema de transmisión de accesorios que incluye un motor/generador. La invención es un sistema mejorado de transmisión por correa y un método para una planta de energía. La planta de energía es del tipo que tiene una polea en el cigüeñal, una polea de accesorio, una polea de motor/generador, un primer tensor de correa, una primera polea del tensor de correa, y una correa de transmisión de potencia arrollada alrededor de la polea del cigüeñal, la polea del accesorio, la polea del motor/generador, y la primera polea del tensor de la correa. La correa de transmisión de potencia tiene unos vanos definidos por las terminaciones próximas a cada una de las poleas. Estos vanos incluyen vanos intermedios que comienzan en la polea del cigüeñal, y terminando en la polea del motor/generador, siguiendo la dirección del recorrido de la correa en condiciones normales.

15 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

En la figura 1 se muestra una realización preferida de un sistema de transmisión por correa de accesorios 10. Incluye un motor/generador 12, una polea 13 del motor/generador, polea 18 de la bomba de dirección asistida, polea 20 del compresor de aire acondicionado, polea 22 de la bomba de agua, polea 24 del cigüeñal; primer tensor 26, primera polea 28 tensora, segundo tensor 27, segunda polea tensora 29, y la correa 30 de transmisión de potencia. Las partes de la correa 30 de transmisión que podrían obstaculizar la visión del primer tensor 26 o del segundo tensor 27 se han eliminado.

Aunque se han mostrado las poleas de los accesorios específicos en una configuración geométrica específica, se reconocerá que la invención presente se aplica a varias combinaciones de accesorios y configuraciones geométricas, incluyendo ambas configuraciones de serpentina y no serpentina, dependiendo de la aplicación. La configuración descrita y mostrada es de serpentina. Así pues, la correa 30 de transmisión de potencia sería ordinariamente del tipo de nervaduras en V. No obstante, la invención puede realizarse con la inclusión de todos los tipos de correas. Además de ello, esta descripción puede observarse como un único plano de correa/poleas en un sistema de transmisión de correa de accesorios que tenga múltiples correas.

La flecha etiquetada como "recorrido de la correa" indica la dirección del recorrido de la correa durante la operación normal en ambos modos de generación y de arranque. Para el desplazamiento en la zona de aguas abajo, a lo largo del trayecto en que se arrolla la correa 30 de transmisión de potencia, se desplaza en la misma dirección que se desplaza la correa. Para el desplazamiento en la zona de aguas arriba se moverá en la dirección opuesta del desplazamiento de la correa.

Con el movimiento en la zona de aguas abajo arrancando en la polea 24 del cigüeñal, un primer vano 32 intermedio cubre la distancia que se inicia con una terminación en el último punto de contacto entre la polea 24 del cigüeñal y la correa 30 de transmisión de potencia, y terminando con una terminación en el primer punto de contacto entre la polea 28 tensora y la correa 30 de transmisión de potencia. Un último vano intermedio 34 cubre la distancia que se inicia en el último punto de contacto entre la polea tensora 28 y la correa 30 de transmisión de potencia, y terminando en el primer punto de contacto de la polea 13 del motor/generador y la correa 30 de transmisión de potencia. Si se añadieran poleas en contacto con el primer vano 32 intermedio o el último vano 34 intermedio, se daría por resultado unos vanos intermedios adicionales. Además de ello, el vano 36 de arranque/aflojamiento/lateral abarca ensancha la distancia desde el punto de contacto con la polea 14 del motor/generador hasta el punto de contacto con la segunda polea 29 del tensor.

La dirección del par motor en la polea 14 del motor/generador y en la polea 24 del cigüeñal se invierte dependiendo del modo de operación del sistema 10 de transmisión de la correa de los accesorios, tal como se indica por las flechas etiquetadas como "arranque" y "generación", en cada polea 14 y 24, respectivamente. En el modo de generación, la polea 24 del cigüeñal suministra la totalidad del par motor. La polea 22 de la bomba de agua, la polea 20 del compresor de aire acondicionado, la polea 18 de la bomba de dirección asistida, y la polea 14 del motor/generador consumen el par motor de transmisión, con un consumo menor para la primera polea 28 del tensor y la segunda polea 29 del tensor. En el modo de arranque, la polea 14 del motor/generador suministra todo el par motor de transmisión. La polea 24 del cigüeñal, la polea 22 de la bomba de agua, la polea 20 del compresor de aire acondicionado, y la polea 18 de la bomba de dirección asistida, consumen el par motor de transmisión, con un consumo mínimo por la polea 28 del primer tensor y la polea 29 del segundo tensor.

En general y con respecto al modo de operación, en caso de suponer que cada una de las poleas se dejaran girar libremente, la tensión en cada vano sería la misma y con una tensión estática. La tensión estática es el resultado de la fuerza aplicada a la correa 30 de transmisión de potencia, por el primer tensor 26 a través de la primera polea 28 tensora o por el segundo tensor 27 por medio de la segunda polea tensora 25, tendiendo a alargar la distancia que la correa 30 de transmisión de potencia tiene que recorrer alrededor de las poleas. Normalmente, y tal como se describirá más tarde con detalles, el primer tensor 26 o el segundo tensor 27 proporcionan una tensión estática dependiendo del modo de la operación del sistema de transmisión por correa de los accesorios. No obstante, si: (1) el sistema 10 de transmisión de la correa de accesorios estuviera en un estado sin movimiento; en donde la amortiguación de cada primer y segundo tensores 26 y 27, respectivamente, fuera inexistente debido a la configuración o en el transcurso

ES 2 301 564 T3

del tiempo; y en donde pudieran proporcionarse un primer y segundo tensores 26 y 27 perfectamente equilibrados en términos de la fuerza de tensado que pudieran proporcionar cada uno de los mismos, entonces la magnitud de la tensión estática sería el resultado de la tensión suministrada por el primer y segundo tensores 26 y 27, en busca de un punto de tensión igual. No obstante, cuando el par motor se suministra y se consume por las distintas poleas del sistema 10 de transmisión por correa de los accesorios, tal como cuando está operando el sistema de transmisión por correa de los accesorios, se modificará la tensión en cada vano.

En el modo convencional o de generación, la polea 24 del cigüeñal y el vano 38 de generación-apriete-lateral suministran el par motor, y es el vano con mayor tensión, respectivamente. En cada vano de la zona de aguas arriba del vano 38 de generación-apriete-lateral, la tensión sobre la correa de transmisión de potencia 30 se reduce por el efecto de cada polea de consumo del par motor, inmediatamente precedente al vano. La polea 14 del motor/generador presente la carga más alta, en la mayoría de los casos. En consecuencia, la diferencia más grande en la tensión, debido a la carga, aparece al pasar desde el vano 36 de arranque-aflojamiento-lateral hasta el vano 34 intermedio último. En total, la tendencia continua hasta el punto en donde el primer vano 32 intermedio con una terminación en la polea 24 del cigüeñal, tiene la menor tensión.

En el modo de arranque, para las realizaciones mostradas aquí, el motor/generador 12 suministra el par motor de transmisión. El último vano 31 intermedio es el vano con mayor tensión. El primer vano intermedio 32 tiene una tensión solo ligeramente reducida por la carga pequeña que se presenta por la primera polea tensora 28. A diferencia del modo de generación, la polea 24 del cigüeñal presenta la carga mayor. De igual forma, el diferencial de tensión más grande, debido a la carga, está entre el primer vano intermedio 32 y el vano 38 de generación-apriete-lateral. Tradicionalmente, la optimización se considera como una función de la secuenciación de distintas cargas y de la colocación del tensor, del esquema general de la transmisión. Tal como puede observarse, el esquema que se optimiza en el modo de generación es substancialmente diferente del esquema que se optimiza en el modo de arranque.

En el sistema convencional de transmisión por correa nervada en V de los accesorios, las consideraciones de diseño fundamentales son: (1) ancho de la correa (comúnmente designada por el número de nervaduras) y la selección del tipo relacionado con el par motor anticipado a suministrar y a consumir; y (2) la selección de la tensión estática para que esté por debajo de las tensiones de la correa o de los componentes del sistema, hasta el punto de reducción de la vida útil por debajo de un término aceptable y por encima de un punto en donde se inicie el deslizamiento inaceptable. Además de ello, el ancho de la correa y la selección del tipo afectarán a la vida útil de la correa. Así mismo, existe una interacción entre estas dos consideraciones de diseño fundamentales.

Un objetivo constante para el diseñador de sistemas de transmisión por correa de accesorios es optimizar ambas consideraciones, a la luz del costo y los temas de complejidad. La optimización se lleva a cabo a través de la manipulación de muchos parámetros geométricos y de los materiales, conocidos por los técnicos especializados en el arte. Entre éstos se encuentra la configuración de la transmisión y de las poleas accionadas, basándose en el par inercial o bien de otro tipo que pueda presentar.

Los sistemas de transmisión que incluyen un motor/generador presentan nuevas y difíciles limitaciones, y por tanto tienen la optimización práctica mencionada. El techo de las dificultades reside en el hecho de que las poleas que suministran el par motor de transmisión y que presentan la carga mayor y el par inercial son distintas, dependiendo del modo de operación. Además de ello, las mayores cargas del par inercial se presentan tal como se encuentran normalmente en un sistema de transmisión convencional.

El esquema general de las realizaciones preferidas descritas optimiza significativamente el sistema de transmisión por correa de los accesorios 10 en ciertas aplicaciones para la combinación de los modos, particularmente al acoplarse con el primer y segundo tensores 26 y 27, en el diseño y construcción mostrados en la figura 2. En cuanto al primer tensor 26 es del mismo diseño y construcción que el segundo tensor 27, en la figura 2 solo se muestra el primer tensor 26.

El primer tensor 26 comprende la primera polea 28 tensora, el pivote principal 40, el pivote de amortiguación 42, el brazo amortiguador 44, la zapata amortiguadora 46, el aro de rodamiento de amortiguación 48, el resorte de presión 50, los dientes de trinquete 52, el trinquete 54, el pivote de trinquete 56, el pistón 58, solenoide 60, y los conductores 62. La primera polea tensora 28, el aro de rodamiento amortiguador 48, los dientes del trinquete 52, resorte de presión 50, y el pivote principal 40 están soportados por el bastidor tensor 64. El resorte de presión 50, en esta realización, es una bobina de acero. Pueden utilizarse otros miembros resilientes, incluyendo los miembros elastoméricos o neumáticos, para proporcionar una presión por resorte. Se observará que el primer tensor 26 está situado entre el primer vano 32 intermedio y el último vano 34 intermedio. La segunda polea tensora 26 está colocada en la terminación del vano 36 de arranque-aflojamiento-lateral, opuesta desde su terminación en la polea 14 del motor/generador.

Cuando el sistema 10 de transmisión por correa de accesorios tiene que ser operado para el modo de generación o para el modo de arranque, el sensor del modo 66 (figura 6) detecta la presencia del modo en particular. El sensor del modo puede ser un conmutador eléctrico independiente o bien un relé operado en cualquier instante en que el motor/generador 12 reciba energía eléctrica para iniciar el accionamiento del sistema 10 de transmisión por correa de los accesorios, o bien puede ser parte de un conmutador de encendido del automóvil. El sensor del modo 66 se encuentra comúnmente dentro de un controlador para el motor/generador. La señal que se produce por el sensor del modo 66 se transfiere al procesador de señales 68, el cual puede ser de diversa variedad de circuitos eléctricos para

ES 2 301 564 T3

procesar la señal y hacerla compatible con el primer y segundo actuadores 70 y 71. Los elementos de este trayecto de la señal y de los componentes asociados, el sensor del modo 66, procesador de señales 68, y el primer y segundo actuadores 70 y 71 son conocidos por los técnicos especializados en el arte. El primer y segundo actuadores 70 y 71, de esta realización preferida, comprenden el solenoide 60, que tiene el pistón 58 y los conductores 62, para cada primer y segundo tensores 26 y 27. Aunque la realización preferida contempla el uso de señales eléctricas, sensores, procesadores y actuadores, se prevén también dispositivos mecánicos, hidráulicos y neumáticos de señales, sensores, procesadores y actuadores.

Cuando una señal se hace pasar al solenoide 60, se hace pasar por medio de los conductores 62. El solenoide 60 reacciona a la señal mediante la elevación del pistón 58, provocando que el trinquete 58 gire alrededor del pivote del trinquete 56 hasta el punto de acoplo del trinquete 54 con los dientes del trinquete 52. Al estar así configurados, las poleas 28 ó 29 del primer y segundo tensores pueden acoplarse en la dirección de tensado, aunque cada uno de los mismos queda restringido o bloqueado de poder moverse en la dirección de aflojamiento.

En el modo de generación, el primer vano intermedio 32 y el último vano intermedio 34 soportan la tensión menor. No se hace pasar señal alguna al primer actuador 70. En consecuencia, el trinquete 58 y los dientes de trinquete 52 quedan desacoplados, según lo mostrado. Así pues, el primer tensor 26 actúa para colocar la tensión estática en el sistema completo 10 de transmisión por correa de accesorios, en la zona de aguas debajo de la polea 24 del cigüeñal y en la zona de aguas arriba de la polea 14 del motor/generador. El resorte de presión 50 actúa para presionar la primera polea 28 tensora.

Al quedar habilitado por el estado de la correa 30 de transmisión de potencia, el resorte de presión 50 provoca que se alargue la distancia que abarca el resorte de presión 50. A su vez, la primera polea tensora 28 soportada por el bastidor tensor 64 gira alrededor del pivote principal 40 en la dirección horario y de tensado, indicada en la figura 2. El resorte de presión 50 provoca que el brazo amortiguador 44 presione la zapata de presión 46 contra el aro de rodamiento 48 amortiguador. Al mismo tiempo, el movimiento en sentido horario en conjunción con la relación geométrica o pivote principal con el pivote principal provoca que el aro de rodamiento amortiguador 46 se mueva en sentido horario debajo de la zapata amortiguadora 46, dando lugar a una fricción de amortiguamiento. La fricción de amortiguamiento tiende a reducir restando de la presión que aplica la primera polea tensora 28 a la correa 30 de transmisión de potencia. No obstante, el movimiento en sentido horario y la relación de los pivotes 40 y 42, tienden a reducir la fuerza de acoplamiento de la zapata 46 con el aro de rodamiento 48. Así pues, la fricción de amortiguamiento se reduce cuando la primera polea tensora 28 gira en la dirección de tensado.

Cuando la condición de la correa 30 de transmisión de potencia fuerza a la primera polea 28 tensora para girar en la dirección de aflojamiento, mediante la superación de la fuerza provista por el resorte de presión 50, el movimiento en sentido antihorario y la relación de los pivotes 40 y 42 principal y de amortiguación, tiende a incrementar la fuerza de acoplamiento de la zapata 46 con el aro de rodamiento 48. Así pues, se incrementa la fricción de amortiguamiento cuando la polea tensora 28 gira en la dirección de aflojamiento. La fricción de amortiguamiento tiende a añadir a la presión la correspondiente a la que ejerce la primera polea tensora 28 a la correa de transmisión de potencia 30.

En la forma correspondiente, la señal se hace pasar al segundo actuador 71. La señal para el solenoide 60 se hace pasar a través de los conductores 62. El solenoide 60 reacciona a la señal con la elevación del pistón 58, forzando al trinquete 54 a girar alrededor del pivote del trinquete 56, y provocando que el trinquete 54 se acople a los dientes de la cremallera 52.

El segundo tensor 27 actúa como un tensor activo asimétrico. Al estar así configurado con este factor de bloqueo, la segunda polea tensora 29 puede acoplarse en la dirección de tensado aunque está restringida, o bloqueada, de poderse mover en la dirección de aflojamiento. Sin la operación del actuador 71, el tensor 27 estaría forzado a los límites de su recorrido, y permitiendo que la correa 30 de transmisión de potencia estuviera arrollada alrededor del trayecto de la distancia más corta posible. El tiempo que exigiría que la correa 30 de transmisión de potencia asumiera este nuevo recorrido dependería de la magnitud de fricción de amortiguación suministrada por la zapata 46 de amortiguación de combinación con el aro de rodamiento amortiguador 48. Si se utilizara una configuración de amortiguación distinta, tal como se expone más adelante, entonces el tiempo dependería del nivel de la amortiguación provista por la configuración aplicada.

No obstante, el acoplamiento del trinquete 54 con los dientes 52 retiene el segundo tensor 27, el cual a su vez restringe la correa 30 de transmisión de potencia al recorrido a lo largo del cual se arrolló justo antes de que el sistema 10 de transmisión de la correa de los accesorios se situara en el modo de generación. En consecuencia, la tensión en el sistema 10 de transmisión de la correa de los accesorios no se reduce substancialmente cuando se conmuta el modo. Esta configuración y el amortiguamiento asimétrico proporcionan una ventaja substancial para poder optimizar el sistema 10 de transmisión por correa de los accesorios, al operar en el modo de generación.

Cuando el sistema 10 de transmisión por correa de los accesorios tiene que ser operado en el modo de arranque, el sensor de modo 66 (figura 6) detecta la presencia del modo de arranque. Se hace pasar una señal al primer actuador 70 pero no al segundo actuador 71. Al estar así configurado, la primera polea tensora 28 puede acoplarse en la dirección de tensado aunque está restringida, o bloqueada, para poderse mover en la dirección de aflojamiento. El segundo tensor 27 se comporta ahora de la misma forma descrita anteriormente para la primera tensión 26 en el modo de generación.

ES 2 301 564 T3

Tal como se ha descrito antes, el último vano intermedio 34 llega a ser el vano con la tensión mayor, cuando el sistema 10 de transmisión por correa de los accesorios se encuentra en el modo de arranque. El vano 36 de arranque-aflojamiento-lateral llega a ser el vano con la menor tensión. Si la operación del actuador 70, el primer tensor 26 estaría forzado a los límites de su recorrido y permitiendo que la correa 30 de transmisión de potencia se arrollara alrededor del trayecto de la distancia más corta posible. El tiempo que se exigiría para que la correa 30 de transmisión de potencia pudiera asumir este nuevo recorrido dependería de la magnitud de la fricción de amortiguamiento suministrada por la combinación de la zapata de amortiguación 46 y el aro de rodamiento de amortiguación 48. Si se utilizara una configuración de amortiguación distinta, tal como se expone más adelante, entonces el tiempo dependería del nivel de la amortiguación provista por la configuración aplicada.

No obstante, el acoplamiento del trinquete 54 con los dientes 50 retiene el primer tensor 26, el cual a su vez restringe la correa 30 de transmisión de potencia al recorrido a lo largo del cual se arrolló justo antes de que el sistema 10 de transmisión de la correa de accesorios se situara en el modo de arranque. En consecuencia, la tensión en el sistema 10 de transmisión de la correa de los accesorios no se reduce substancialmente cuando se conmuta el modo. Fundamentalmente, esto permite la selección de una tensión estática, por medio de la tasa de presión del resorte de presión 50 y de la geometría global del tensor 26, que es significativamente inferior a lo permitido por las configuraciones disponibles hasta el momento actual, sin que afecte negativamente al rendimiento a corto plazo.

Cuando el modo conmuta, desde el arranque a la generación, el actuador 70 se desactiva, y el actuador 71 queda activado. Esto permite que el trinquete 54 se desacople de los dientes de la cremallera 54, del primer tensor 26, y que el trinquete 54 se acople a los dientes 54 de la cremallera 54 del segundo tensor 27, y que permita además que el primer tensor 26 y el segundo tensor 27 retornen al modo de generación antes descrito.

La activación del primer y segundo actuadores 70 y 71 puede estar basada estrictamente en la entrada desde el modo sensor 66 o en los parámetros adicionales encontrados en el procesador de señales 68. Por ejemplo, el retardo de tiempo puede conformarse en la operación del procesador de señales 68, de forma tal que el primer o segundo actuadores 70 ó 71 permanezcan activos durante un tiempo prefijado después de que el sensor de modo 6 indique que el modo haya sido conmutado. Además de ello, puede encontrarse una ventaja en la desactivación del primer actuador 70 o del segundo actuador 71 después de un periodo de tiempo prefijado, sin importar del momento en que el sensor de modo 66 señalice una conmutación del modo. Además de ello, el sensor de modo 66 puede detectar las revoluciones por minuto (r.p.m) del motor, la presión de colector del motor, el par motor sobre la polea 24 del cigüeñal, o el par motor sobre la polea 14 del motor/generador, para determinar una conmutación de los modos.

En la figura 3 se muestra una realización preferida alternativa. Esta realización es la misma que la realización anterior con la excepción del primer y segundo tensores alternativos 126 y 127, incluyendo la primera y segunda placas de montaje 128 y 129, el primer y segundo módulos de amortiguamiento 130 y 131, el primer y segundo pivotes principales 140 y 141, y el primer y segundo miembros móviles 164 y 165. Se muestra que el primer y segundo pivotes principales 140 y 141 están desplazados axialmente. No obstante, se contempla que el primer y segundo pivotes principales 140 y 141 pueden ser también coaxiales. Se reconocerá que la orientación del primer y segundo miembros 164 y 165 de los tensores se invertirá, en términos de cuales serán las caras enfrentadas, para permitir que la primera y segunda poleas tensoras 28 y 29 permanezcan sobre el plano de la correa mostrada.

El primer y segundo módulos de amortiguación 130 y 131 son del mismo diseño y construcción. En consecuencia, solo se muestra el primer módulo 130 de amortiguación con más detalles en la figura 4. El módulo de amortiguación 130 incluye el cilindro 132, el pistón 134, el tubo de derivación 136, la bobina magnética 138, la biela 142, el pasador de acoplo 144, el cuerpo 146, y los conductores 162. El cilindro 132 y el tubo de derivación 136 están rellenos con un fluido reológico 133. En esta realización, el fluido reológico 133 es un elemento magnetoreológico por naturaleza.

El primer y segundo tensores 126 y 127 tiene miembros resilientes (no mostrados) que presionan el primer y segundo miembros móviles 164 y 165, respectivamente en la dirección de tensado, en el sentido antihorario. Los miembros resilientes pueden incluir resortes de torsión, resortes helicoidales, o bien varios miembros resilientes de generación de un par motor. Además de ello, pueden incluir unos brazos de palancas accionados por miembros resilientes lineales para generar un par motor. El movimiento del primer miembro móvil 164 alrededor del primer pivote principal 140 está en comunicación mecánica con la biela de acoplo 142. El movimiento de la biela de acoplo 142 provoca que el pistón 134 se desplace dentro del cilindro 132, el cual presiona al fluido reológico 133 para transferir desde el cilindro 132 en un lado del pistón 134 hacia el cilindro 132 en el otro lado del pistón 134 a través del tubo de derivación 136. Esto provoca que el fluido reológico 133 pase a través del núcleo de la bobina magnética 138. La energización de la bobina magnética 133 a través de los conductores 162 imprime un campo magnético sobre el fluido magnetoreológico 133, e incrementa por tanto la viscosidad del fluido magnetoreológico 133.

Cuando la bobina magnética 138 no está energizada, el fluido magnetoreológico 133 pasa a través del tubo de derivación 136 de una forma relativamente sin limitación. Así pues, el movimiento del tensor 126 está relativamente libre de amortiguación. No obstante, conforme la bobina 138 llega a estar energizada, el incremento resultante de la viscosidad del fluido reológico 133 crea una restricción del flujo del fluido reológico 133 a través del tubo de derivación 136. Existe una relación directa entre la intensidad del campo impreso sobre el fluido reológico 133 y su viscosidad resultante. Dependiendo de la dimensión y de la forma seleccionadas para el tubo de derivación 136, la amortiguación puede elevarse hasta el punto de un bloqueo del primer y segundo tensores 126 ó 127 en su posición.

ES 2 301 564 T3

El trayecto de la señal mostrado en la figura 6 se aplica también a esta realización. Esta realización permite la flexibilidad adicional en la forma y en que instante se aplicará la amortiguación al primer y segundo tensores 126 y 127. La selección del sensor de modo 66 y la manipulación de la lógica dentro del procesador de señales 68 permite la sintonía de precisión de la amortiguación del primer y segundo tensores 126 y 127. Por ejemplo, la amortiguación puede seleccionarse para que esté a muy alto nivel, pero inferior a lo necesario para bloquear el primer y segundo tensores 126 ó 127 en su posición, inmediatamente en la conmutación del modo del sistema 10 de transmisión por correa de los accesorios. El primer o segundo tensores 126 ó 127 se dejarían que respondieran en consecuencia a la cambio del modo mediante una ligera relajación en la dirección del aflojamiento. Después y al cabo de un breve periodo de tiempo, la amortiguación podría elevarse para bloquear el primer o segundo tensores 126 y 127 en el nuevo emplazamiento para la duración de tiempo del sistema 10 de transmisión de la correa de los accesorios en el tiempo en el modo en particular. Además de ello, el sensor de movimiento 66 puede estar monitorizando la actividad o posición del primer y segundo tensores 126 y 127. Esta información puede ser procesada por el procesador de señales 68 para amortiguar o bloquear inteligentemente el primer y segundo tensores 126 y 127 para acomodar la oscilación o vibración del sistema 10 de transmisión por correa de los accesorios, o para imitar el efecto del trinquete de la realización preferida antes descrita.

El fluido reológico 133 puede ser por naturaleza de tipo electroreológico. En tal caso, las placas electrostáticas (no mostradas) reemplazan a la bobina magnética 138. La operación general y las relaciones permanecen siendo las mismas. Además de ello, la configuración de la cremallera y trinquete de la primera realización preferida primeramente descrita que comprende los dientes de la cremallera 52, el trinquete 54, el pistón 58, el solenoide 60 y los conductores 62, pueden incorporarse en el primer y segundo tensores 126 ó 127 mediante la fijación de los dientes 52 sobre el primer o segundo miembros móviles 164 ó 165 fijando las partes restantes de una forma estacionaria, respectivamente.

La figura 5 muestra otra realización específica para el modulo de amortiguación 130. En este caso, el fluido hidráulico reemplaza el fluido reológico 133. En consecuencia, la bobina magnética 138, el tubo de derivación 136 y los conductores 162 están eliminados. En esta realización, cuando el primer o segundo tensores 126 ó 127 se están moviendo en la dirección de tensado, el fluido hidráulico 156 está forzado desde la parte inferior del cilindro 132 al conducto de paso principal 154, pasando por la bola de comprobación 138 y al interior de la parte superior del cilindro 132. Puesto que el conducto de paso principal 154 es relativamente grande, la dirección de tensado de la operación ofrece una pequeña amortiguación. Cuando el primer o segundo tensores 126 ó 127 se desplazan en la dirección de aflojamiento, el fluido hidráulico 156 es forzado desde la parte inferior del cilindro 132 hacia el interior del conducto de paso menor 150, en la parte inferior del conducto de paso 154 principal, y a continuación a la parte inferior del cilindro 132. El conducto de paso menor 150 es relativamente pequeño. Así pues, tiene lugar una amortiguación substancial en esta dirección de operación del primer o segundo tensores 126 ó 127. El pistón de control 152 se muestra como substancialmente retraído. En el caso de incluir un actuador, similar al mostrado en la figura 2, el pistón de control 152 puede extenderse o retraerse selectivamente. La descripción de la operación anterior asume que el pistón 152 esté totalmente retraído. Si el pistón de control 152 está totalmente extendido, el primer o segundo tensores 126 ó 127 pueden moverse todavía en la dirección de tensado con una amortiguación mínima. No obstante, el conducto de paso menor 150 está obstruido provocando que el primer o segundo tensores 126 ó 127 puedan bloquearse contra el movimiento en la dirección de aflojamiento. Esta realización permite la misma flexibilidad de amortiguación, en la dirección de aflojamiento, tal como se realiza en la realización de la figura 4.

Se prevé también una realización adicional similar a la descrita en la figura 2. Los dientes de la cremallera 52 y los dientes de acoplamiento del trinquete 54 pueden ser reemplazados con una forma de dientes que sean rectos, en oposición a la configuración descrita de los dientes en forma de diente de sierra. La actuación bloquea entonces el primer o segundo tensores 26 ó 27 en ambas direcciones de tensado y de aflojamiento. El proceso de raqueta y trinquete llega a estar no disponible. Además de ello, todos estos dientes pueden ser reemplazados con las superficies de frenado correspondientes. Esto permite un gran control sobre la amortiguación ofrecida por el primer o segundo tensores 26 ó 27 sin llegar a que la amortiguación pueda llegar al bloqueo.

La presente invención que se muestra en las realizaciones descritas lleva a cabo una optimización significativa del rendimiento a largo y corto plazos, mientras que al mismo tiempo se minimizan substancialmente el costo y la complejidad.

REIVINDICACIONES

5 1. Un sistema (10) de transmisión por correa para una planta de producción de energía del tipo que tiene una polea (24) del cigüeñal, una polea de accesorios, una polea del motor/generador (14), un primer tensor de la correa (26), una primera polea (28 del tensor de la correa, y una correa de transmisión (30) de potencia, arrollada alrededor de la mencionada polea del cigüeñal, en donde la mencionada polea de accesorios, la mencionada polea del motor/generador, y la mencionada primera polea del tensor, la mencionada correa de transmisión de potencia tienen unos vanos definidos por las terminaciones próximas a cada una de las mencionadas poleas, incluyendo los vanos intermedios (32, 34) comenzando en la mencionada polea del cigüeñal y terminando en la mencionada polea del motor/generador, siguiendo la dirección del recorrido de la correa en la operación normal, teniendo los extremos de las terminaciones, e incluyendo un primer vano de los mencionados vanos intermedios, teniendo un extremo de la terminación del cigüeñal y una mencionada polea del cigüeñal, y un último vano de los mencionados vanos intermedios que tiene un primer extremo de la terminación del motor/generador próximo a la mencionada polea del motor/generador, en donde el sistema comprende:

10 15 la mencionada correa de transmisión de potencia que tiene un vano (36) de arranque-aflojamiento-lateral, comenzando en la mencionada polea del motor/generador, siguiendo la dirección del recorrido de la correa en la operación normal, en donde el mencionado vano de arranque-aflojamiento-lateral tiene una segunda terminación de motor-generador y próxima a la mencionada polea del motor/generador, y un extremo de terminación en la zona de aguas abajo opuesta al segundo mencionado extremo de terminación del motor/generador, en donde el mencionado sistema tiene una primera polea tensora mencionada próxima a un extremo de terminación de un vano intermedio, no siendo el extremo de terminación mencionado del cigüeñal o el mencionado primer extremo de terminación del motor/generador, y

20 25 en donde el mencionado sistema tiene un segundo tensor (27) con una segunda polea tensora (29) en contacto con la mencionada correa de transmisión de potencia, pero no próxima a un extremo de terminación de los mencionados vanos intermedios; medios para presionar (50) los mencionados primer y segundo tensores en una dirección que tiende a provocar que la mencionada correa de transmisión de potencia se encuentre bajo tensión;

30 una resistencia inversa de dirección que tiene una característica asimétrica que es dependiente de la dirección para resistir el movimiento de los mencionados tensores;

35 40 en donde los mencionados medios para presionar los mencionados tensores y la mencionada resistencia inversa de dirección conjuntamente dan lugar a una presión efectiva de los mencionados tensores, que (a) no son más de los provistos por los mencionados medios de presión cuando las fuerzas externas que actúan sobre los mencionados tensores y sus correspondientes poleas tensoras, son inferiores a los necesarios para superar los mencionados medios de presión y que tenderían por tanto a provocar que las mencionadas primera y/o segunda poleas tensoras se movieran en una dirección del incremento de la tensión de la correa, y (b) es lo que resulta de los mencionados medios de presión y de la resistencia inversa de la dirección cuando las mencionadas fuerzas externas que actúan sobre los mencionados tensores y sus respectivas poleas tensoras son mayores que lo necesario para superar los mencionados medios de presión, y que tenderían por tanto a provocar que la primera y/o segunda poleas tensoras se desplazarán en una dirección de reducción de la tensión de la correa;

45 50 55 en donde la mencionada resistencia inversa de la dirección se aplica intermitentemente, en respuesta al modo de operación de un motor/generador en comunicación mecánica con la mencionada polea del motor/generador, dando lugar a (a) que un mencionado primer tensor esté bloqueado contra el movimiento en la dirección de reducción de la tensión de la correa, o bien amortiguando en un primer nivel de amortiguación en la dirección de reducción de la tensión de la correa, cuando el mencionado motor/generador esté operando en un modo motor, y en donde el mencionado primer tensor esté amortiguado en una segunda amortiguación en la dirección de la tensión de la correa de reducción, cuando el mencionado motor/generador esté operando en un modo de generador, y (b) en donde el mencionado segundo tensor esté bloqueado contra el movimiento en la dirección de reducción de la tensión de la correa, o amortiguado en un primer nivel de amortiguación en la dirección de reducción de la tensión de la correa, cuando el mencionado motor/generador esté operando en un modo de generador, y en donde el mencionado segundo tensor esté amortiguado en una segunda amortiguación en la dirección de reducción de la tensión de la correa, cuando el mencionado motor/generador esté operando en un modo motor.

2. El sistema de transmisión por correa de la reivindicación 1, en donde:

60 65 la mencionada resistencia inversa de la dirección comprende unos medios para bloquear el mencionado primer tensor (26) contra el movimiento en la dirección de reducción de la tensión de la correa, cuando el mencionado motor/generador (12) esté operando en un modo motor y no cuando el mencionado motor/generador esté en modo de generador, y medios para bloquear el mencionado segundo tensor (27) contra el movimiento en la dirección de la tensión de reducción, cuando el mencionado motor/generador esté operando en un modo de generador, y no cuando el mencionado motor/generador esté operando en un modo de motor.

ES 2 301 564 T3

3. El sistema de transmisión por correa de cualquier reivindicación anterior, en donde:

la mencionada resistencia inversa de la dirección responde a una entrada de control resultante del mencionado modo de operación del motor/generador.

5

4. El sistema de transmisión por correa de la reivindicación 3, en el que:

la mencionada entrada de control es un impulso eléctrico.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

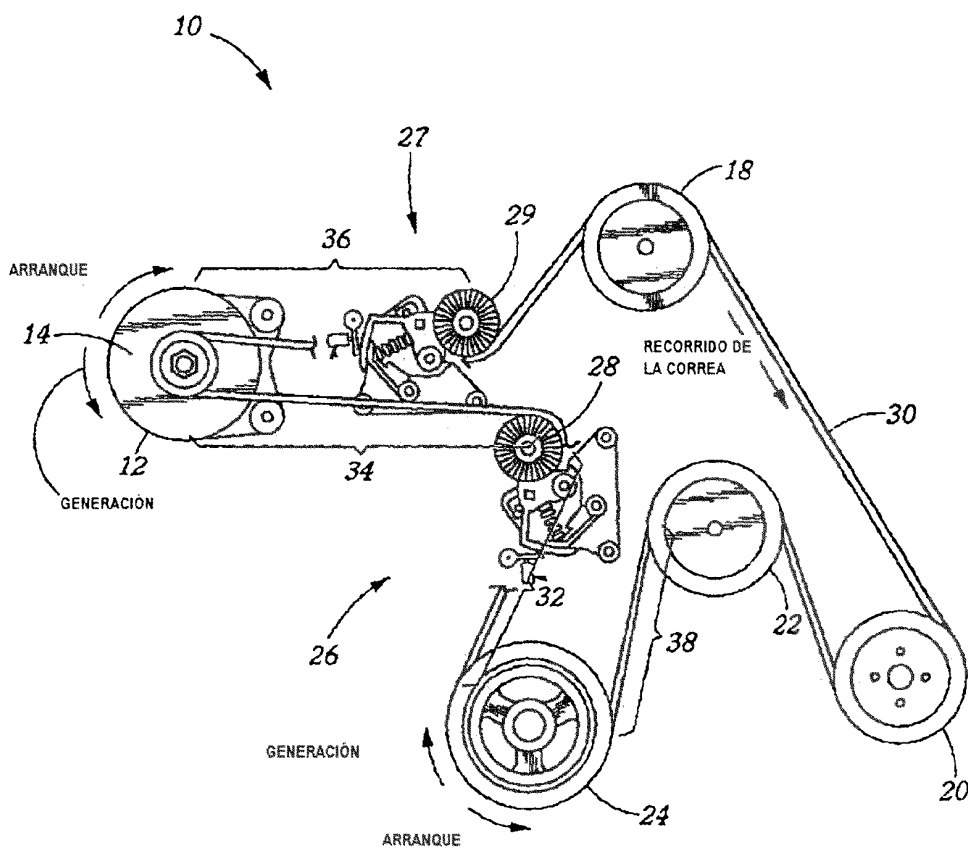


FIGURA 1

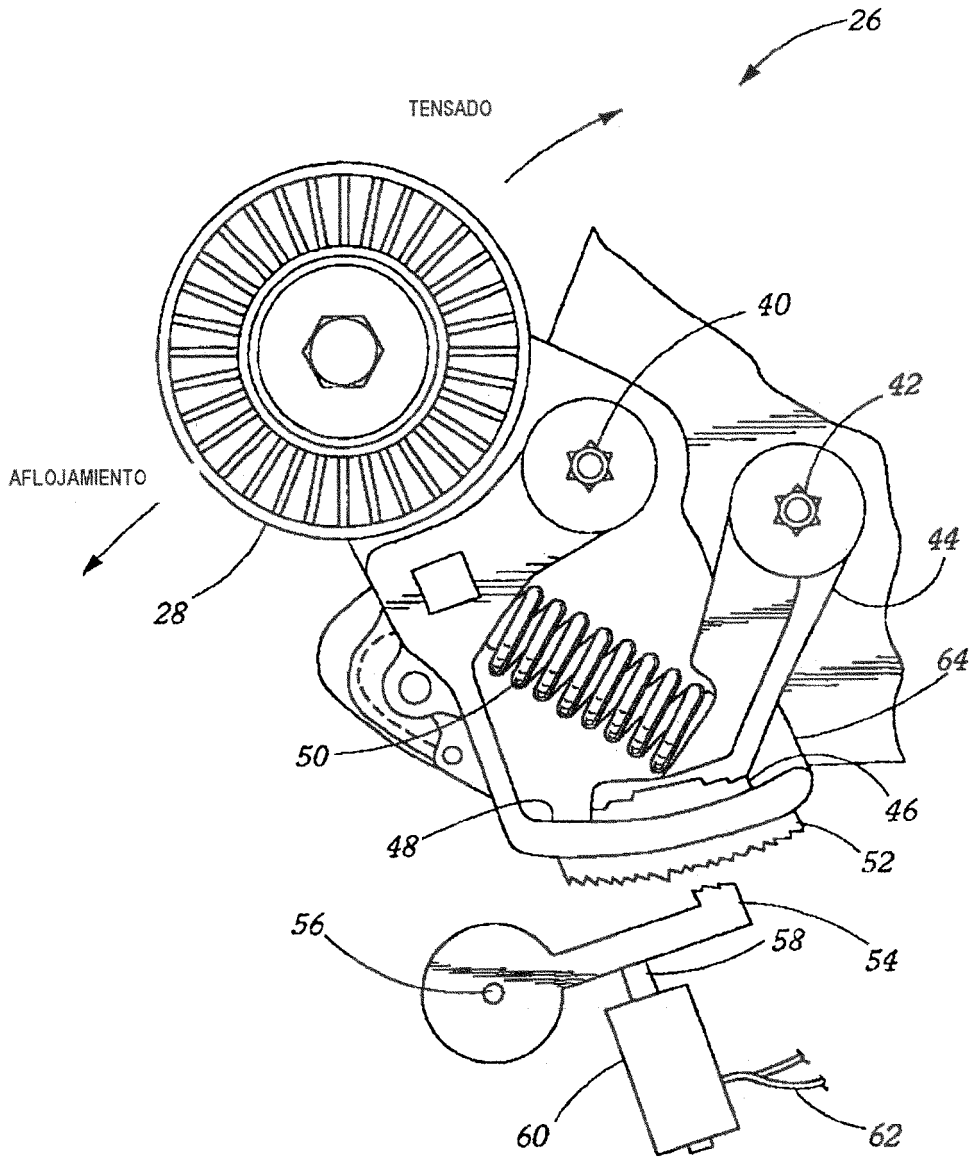


FIGURA 2

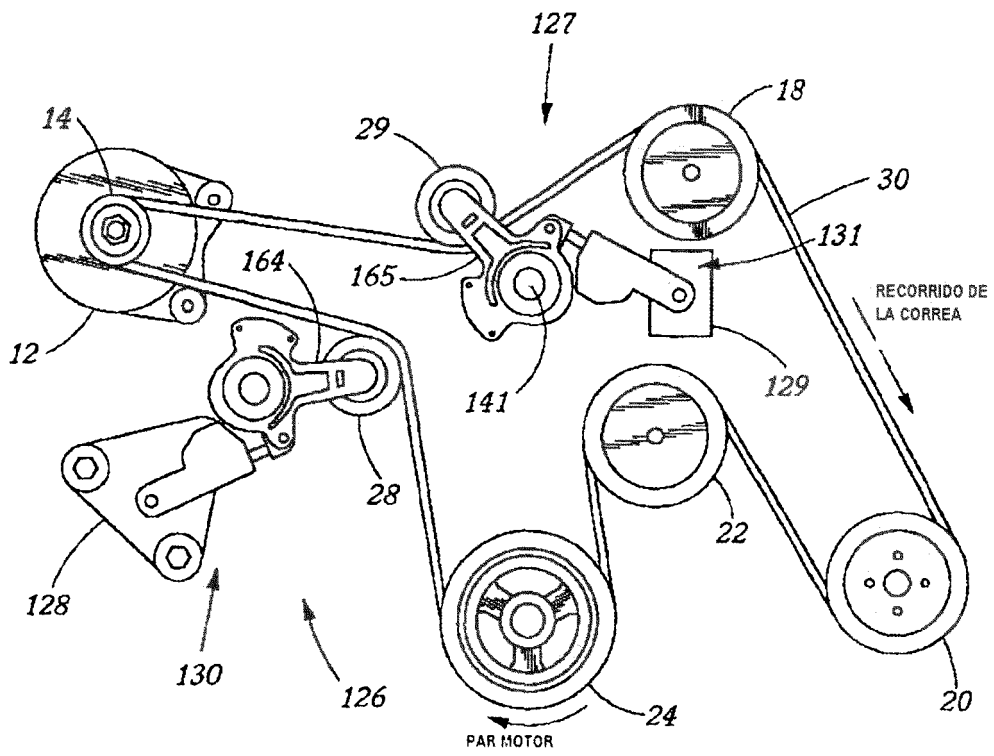


FIGURA 3

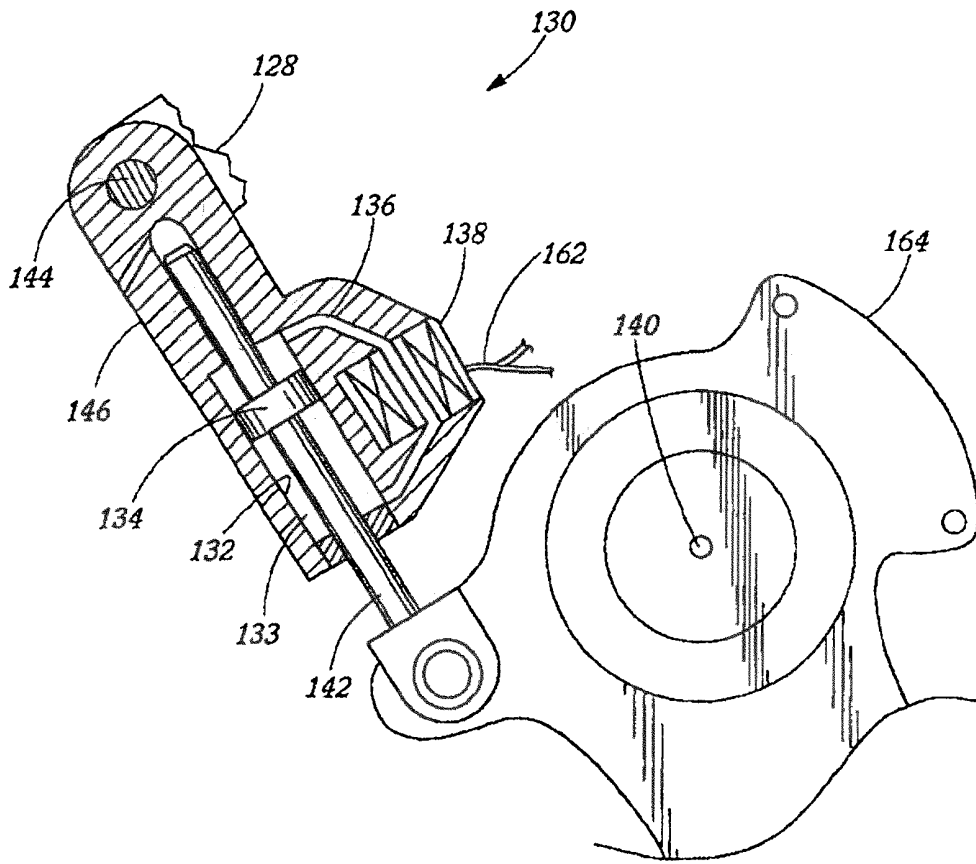


FIGURA 4

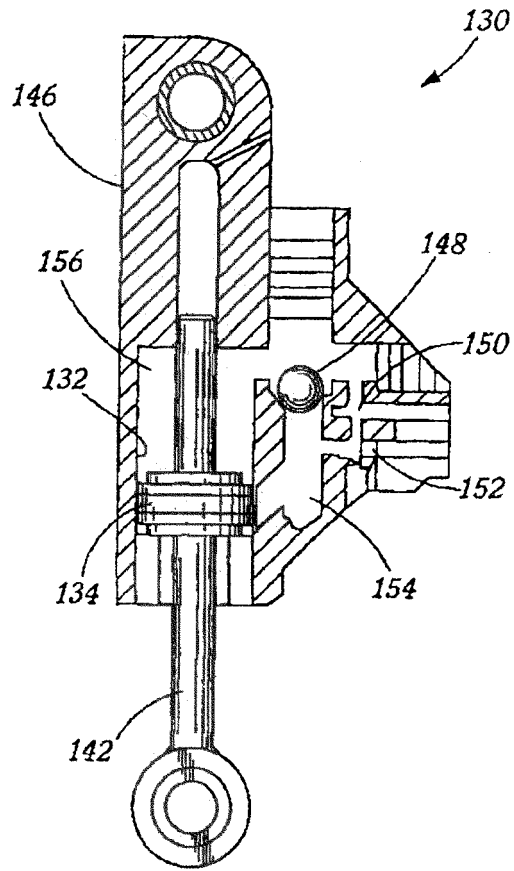


FIGURA 5

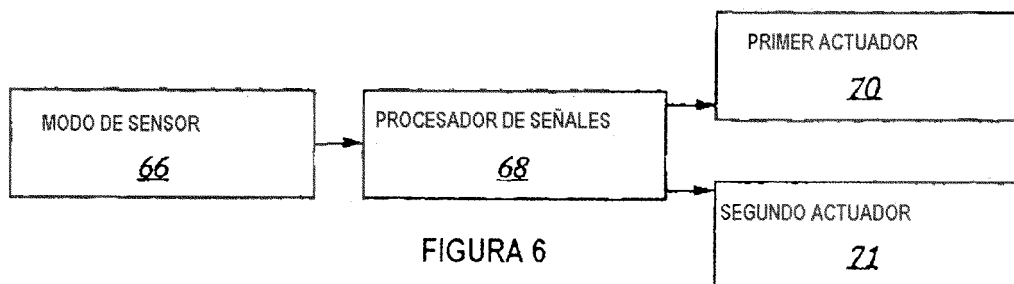


FIGURA 6

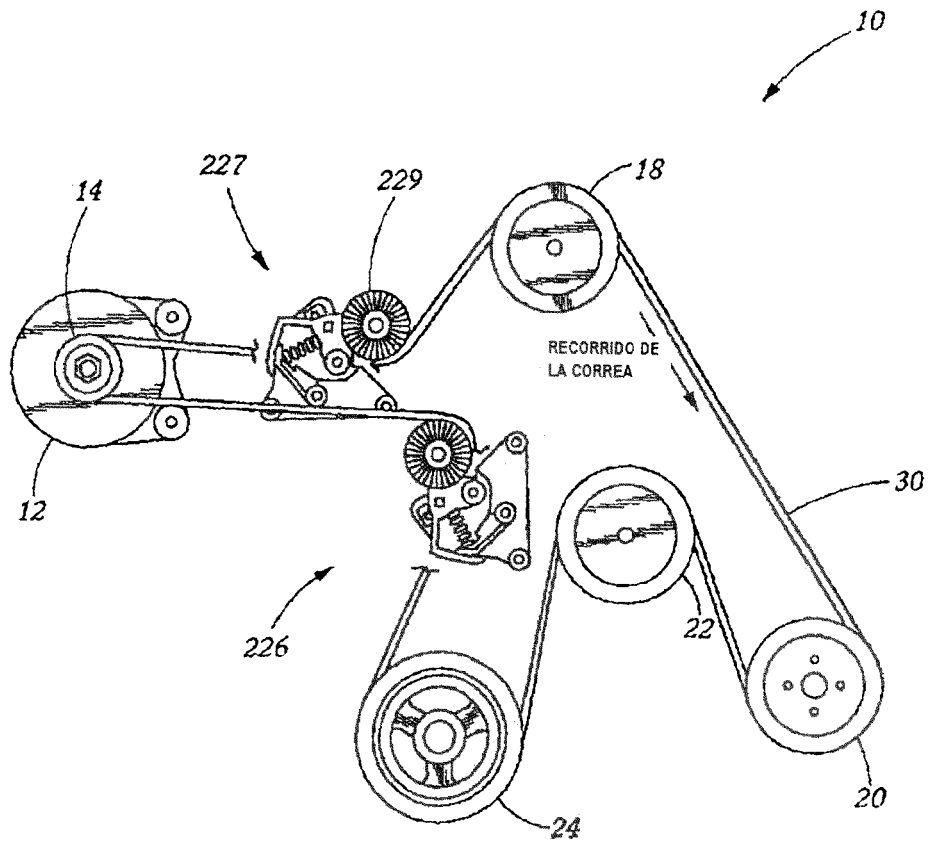


FIGURA 7