



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 295 214**

51 Int. Cl.:
F16H 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01977348 .0**

86 Fecha de presentación : **01.10.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1322874**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.07.2003**

54 Título: **Tensor de accionamiento por correa de accesorios y de motor/generador.**

30 Prioridad: **03.10.2000 US 237614 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2008

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

72 Inventor/es: **Ali, Imtiaz;**
Liu, Keming y
Hanes, Dave

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

ES 2 295 214 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

Tensor de accionamiento por correa de accesorios y de motor/generador.

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

Esta invención se refiere en general a sistemas de accionamiento por correa de accesorios de motores de combustión interna presentando cada uno un dispositivo unitario que realiza tanto la función de arrancar el motor como la función de generación de potencia eléctrica, tal como un motor/generador denominado en ocasiones Gen-Star. Más en particular, se refiere a tales sistemas en aplicaciones automovilísticas. De manera específica, esta invención se refiere a un tensor y a una configuración para sistemas de accionamiento por correa presentando cada uno un motor/generador y presentando cada uno un tensor.

15 Descripción de la técnica anterior

Los motores de combustión interna normalmente utilizan sistemas de accionamiento por correa de transmisión de potencia para derivar potencia del cigüeñal del motor y llevarla a uno o más accesorios o elementos auxiliares diversos del motor. En aplicaciones automovilísticas, estos accesorios incluyen bombas de dirección asistida, bombas de agua, compresores de aire acondicionado, bombas de combustible y alternadores. Históricamente, tales motores han tenido el punto de toma de fuerza principal en el cigüeñal que sobresale de la parte trasera del motor al que está acoplado el tren de transmisión para accionar las ruedas para mover el automóvil. Los accesorios se accionan desde una polea acoplada a la parte delantera del cigüeñal. Cada accesorio está equipado con una polea. Todas las poleas están en comunicación mecánica a través de una o más correas de transmisión de potencia guiadas alrededor de las mismas. Se proporciona algún método para tensar cada correa de transmisión de potencia. La correa de transmisión de potencia, las poleas, y los dispositivos que llevan a cabo el tensado de correa forman el sistema de accionamiento por correa de accesorios.

Sistemas anteriores incluían correas trapezoidales múltiples. Normalmente, cada correa se tensaba por ajuste manual y fijación la posición de un accesorio o polea loca por correa. Estas se denominan accionamientos por correa de centro bloqueado, debido a que no se prevé que haya movimiento automático de ninguna de las poleas para adaptarse al estado variable de la correa o de la totalidad del accionamiento. Si la correa debiera estirarse o alargarse de otro modo, la tensión sobre la correa disminuiría. Además, para el funcionamiento correcto del sistema de accionamiento por correa, la tensión de correa debe establecerse lo suficientemente alta para adaptarse al estado en el peor de los casos. Tales estados en el peor de los casos pueden ser el resultado de extremos de temperatura, funcionamiento del motor o funcionamiento de los accesorios.

Ha despertado interés hacer el volumen de los compartimentos del motor de automóviles más pequeño. Para adaptarse a compartimentos más pequeños, varios aspectos de los motores se han hecho más pequeños, incluyendo los sistemas de accionamiento por correa de accesorios. Esto se ha conseguido, al menos en parte, reduciendo el número de correas empleadas. A medida que se elimina cada correa y el número de capas que se extienden desde la parte delantera del motor de ese modo también se elimina, la distancia total a la que se extiende el sistema de accionamiento por correa desde la parte delantera del motor se reduce. Finalmente, esto ha tenido como resultado el uso de una única correa en serpentín para muchas aplicaciones. Una correa en serpentín se denomina así debido al modo en que serpentea alrededor de varias poleas en una serie de acodamientos, tanto hacia delante como hacia atrás. Una correa estriada trapezoidal o una correa Micro-V (marca registrada de la Gates Rubber Company) es la más adecuada para aplicaciones en serpentín.

Las limitaciones del enfoque de centro bloqueado para tensado de correas se agravan en aplicaciones en serpentín. En consecuencia, la mayoría de los accionamientos por correa en serpentín modernos incluyen un tensor automático que puede adaptarse mejor a las condiciones cambiantes del sistema de accionamiento por correa. Básicamente, un tensor automático presenta un armazón o punto de acoplamiento, que se acopla directamente al bloque de cilindro del motor, o indirectamente a algún punto sobre el vehículo que es estacionario con respecto al motor del vehículo, y una polea, que presiona sobre la correa en el plano de rotación del sistema de accionamiento por correa. Un elemento movable o parte conectora se extiende entre el armazón y la polea para proporcionar presión sobre la correa, a través de la polea. La presión actúa para alargar la distancia alrededor de la que se guía la correa y de ese modo provoca que la correa esté en tensión. Se han empleado varias técnicas y geometrías para proporcionar la fuerza de desviación. Normalmente, un elemento elástico, tal como un resorte de acero actúa para forzar el elemento movable en movimiento de rotación lo que tiene como resultado que la polea tienda a moverse en una dirección hacia una superficie de la correa que, a su vez, tiende a aumentar la tensión sobre la correa.

Un tensor con sólo estos elementos proporciona una fuerza un tanto constante sobre la superficie de la correa cuando el sistema está en un estado de reposo (es decir, las poleas no están girando). A través de la acción del elemento elástico se adapta bastante bien a la inestabilidad dimensional del sistema de accionamiento provocada por el tiempo, la temperatura o variación de fabricación, al menos hasta los límites del elemento elástico y la geometría del tensor. Por tanto, la tensión sobre la correa permanece relativamente constante, cuando el sistema está en reposo, incluso aunque la correa pueda haberse estirado o el motor pueda estar caliente o frío. Sin embargo, un tensor con sólo estos

ES 2 295 214 T3

elementos puede no mantener una tensión apropiada sobre la correa para todas las condiciones de funcionamiento del sistema.

5 Un sistema de accionamiento por correa operativo normalmente oscila debido a las influencias de vibración de torsión u otra aceleración angular del cigüeñal o los accesorios, las influencias de condiciones no equilibradas, u otras influencias. La vibración de torsión del cigüeñal se produce, en parte, como resultado de los distintos impulsos llevados al cigüeñal a través de los ciclos de combustión de cada combinación de pistón y cilindro. Las oscilaciones conducen a la vibración de la correa. Esto, a su vez, conduce a la vibración de las partes móviles del tensor. El momento lineal entonces aumenta en esas partes móviles modificando la fuerza que ejerce la polea sobre la superficie de la correa y la tensión sobre la correa. La tensión cambiante sobre la correa puede provocar un rendimiento inaceptable para el sistema de accionamiento por correa. En un caso, pueden surgir problemas de rendimiento a corto plazo, tales como cuando la correa del accionamiento por correa patina excesivamente limitando la eficacia del sistema o la capacidad de transmisión de potencia, o es excesivamente ruidoso debido a que patina u otros. En otro caso, la cantidad de tensión aplicada necesariamente a la correa, para tener rendimiento aceptable a corto plazo, conduce a problemas a largo plazo tales como fallo prematuro de uno o más componentes del sistema, incluyendo la correa, o uno o más accesorios.

20 Para adaptarse a estos problemas y por tanto mejorar el rendimiento de los tensores, se han incluido dispositivos de amortiguación en tensores. Los primeros tensores amortiguados incluyen amortiguación simétrica en la que el movimiento de las partes móviles de los tensores se amortiguan aproximadamente de manera igual tanto si el movimiento instantáneo es en la dirección que tiende a aumentar la tensión sobre la correa o en la dirección que tiende a disminuir la tensión sobre la correa. La amortiguación combina con las fuerzas suministradas por el elemento elástico para tener como resultado una desviación modificada, en la superficie de contacto polea/correa. Otros tensores utilizan amortiguación asimétrica. Normalmente, tales tensores se amortiguan de modo que la amortiguación sobre la parte móvil es mínima cuando el tensor se mueve en la dirección de tensado de correa y máxima cuando se mueve en la dirección de aflojamiento de correa. En un enfoque, se desvía una zapata contra un anillo guía con un ángulo diferente del normal a la superficie del anillo guía. Como resultado, el movimiento relativo de la zapata y el anillo guía en una dirección tiende a levantar la zapata del anillo de guía. Esto reduce la presión en su superficie de contacto, reduce la fricción que ocasiona la amortiguación, y reduce de ese modo la amortiguación. La otra dirección tiende a calzar la zapata contra el anillo guía y a aumentar la amortiguación. Un ejemplo se describe en la patente estadounidense número 5.964.674, a nombre de Serkh *et al.* Estas han conllevado el uso de tensores que presentan una única polea desviada contra una superficie de la correa, para suministrar tensión. Además, la desviación contra la correa ha sido únicamente relativa al bloque de motor.

35 La patente estadounidense número 4.416.647 a nombre de white, Jr. da a conocer el uso de tensores con dos poleas que presionan sobre la correa de transmisión de potencia. El documento 4.416.647 plantea que el enfoque es útil para tensar un sistema con una carga cíclica tal como un compresor de aire acondicionado. Una de las poleas presiona sobre un tramo de la correa de transmisión de potencia inmediatamente aguas arriba de la carga cíclica. Mientras, la otra polea presiona sobre la correa de transmisión de potencia inmediatamente aguas abajo de la carga cíclica. En una realización, las dos poleas están fijadas respectivamente entre sí sobre un elemento inclinado que puede pivotar respecto a su vértice. El conjunto se presiona hacia la correa de transmisión de potencia para suministrar tensión estática a modo de centro bloqueado. Se dice que el pivote se adapta a la tensión dinámica. La tensión estática es el resultado de la fuerza aplicada a la correa de transmisión de potencia por el tensor en la dirección de tensado de correa con el efecto de tender a alargar la distancia a la que se fuerza a desplazarse a la correa de transmisión de potencia alrededor de las poleas del sistema. Si se supusiera que se permite que cada una de las poleas del sistema gire libremente, la tensión sobre cada tramo sería la misma y en tensión estática. La tensión dinámica es la tensión sobre la longitud de la correa de transmisión de potencia que es el resultado de la tensión estática alterada por las influencias del par motor sobre cada una de las poleas y varios desequilibrios del sistema. Como resultado adicional, cada tramo tiende a estar bajo diferente tensión.

50 En otra realización, cada una de las dos poleas está fijada a un brazo independiente que puede moverse respecto al pivote, individualmente. Los dos brazos se desvían uno hacia el otro mediante un resorte. La patente 4.416.647 indica que cualquier realización se amortigua por la interacción de las poleas con los tramos de correa de transmisión de potencia independientes. No hay ninguna indicación de que se introduzcan fricción u otra amortiguación en el pivote, tanto si el movimiento de las poleas es en relación al motor como una respecto a la otra.

55 Tradicionalmente, se proporciona un motor de arranque eléctrico para hacer girar el cigüeñal del motor de modo que pueda iniciarse la combustión y el motor comience a funcionar. El motor de arranque está ubicado próximo a la parte trasera del motor y está adaptado para engranar de manera intermitente la parte trasera del cigüeñal a través de un tren de engranajes.

60 Actualmente, cada vez hay más presión para reducir emisiones y aumentar el ahorro de combustible disminuyendo el peso del automóvil y reduciendo el número de componentes bajo el capó. Un enfoque dirigido a estos objetivos conlleva combinar la función del motor de arranque y la función del alternador en un único dispositivo, un motor/generador o un Gen-Star. También dirigido al objetivo de aumentar el ahorro de combustible, el Gen-Star promueve el uso de una característica llamada "*stop-in-idle*" ("parada en ralentí"). Esta característica se produce cuando se permite que el motor se apague cuando normalmente estaría a ralentí, entonces se vuelve a arrancar cuando se espera que el automóvil reanude el movimiento. Esta característica aumenta sustancialmente las demandas asignadas a accionamientos por correa de accesorios. En la práctica, el motor/generador se pone en comunicación mecánica con el cigüeñal a través de

ES 2 295 214 T3

la correa de accionamiento de accesorios. El motor/generador y el sistema de accionamiento por correa de accesorios asociado tienden a colocarse en la parte delantera del motor. Sin embargo, se prevé colocar estos sistemas en otras ubicaciones, incluyendo la parte trasera del motor.

5 La llegada de los sistemas Gen-Star provoca que el diseñador de sistemas de accionamiento por correa de transmisión de potencia se enfrente a nuevos desafíos sustanciales, por encima de las meras cargas oscilatorias. Un desafío significativo, entre éstos, ha sido desarrollar un sistema de tensado que tiene como resultado un rendimiento aceptable, mediante un accionamiento por correa de accesorios que incluye este nuevo dispositivo, que no sólo ofrece inercia de giro y de carga sustanciales, sino que también añade un gran par motor de accionamiento en el accionamiento por
10 correa de accesorios. Además, proporciona este gran par motor de accionamiento de manera intermitente.

Un sistema de tensado planteado para ser un enfoque para tensar un accionamiento por correa de accesorios que incorpora un motor/generador se da a conocer en la publicación japonesa de la solicitud con número JP1997000359071. En esa publicación, se da a conocer colocar un tensor automático de único brazo convencional contra el tramo de la
15 correa que se convertiría en el tramo más suelto en el momento que el motor/generador está en su modo de arranque, si no fuera por la presencia del tensor. Este tramo corresponde al tramo que recibe la correa inmediatamente después de que la correa pase por la polea de motor/generador, cuando la correa se mueve en su dirección de funcionamiento normal.

20 El sistema de tensado descrito se ha identificado como inferior al óptimo. Para lograr un rendimiento aceptable a corto plazo, debe sacrificarse el rendimiento a largo plazo y la anchura de la correa que debe utilizarse para lograr rendimiento a corto plazo adecuado es distinta a la óptima.

La patente estadounidense número 4.758.208 a nombre de Bartos *et al.*, da a conocer el uso de dos brazos, que
25 lleva cada uno una polea. Los brazos están montados con puntos de pivote que se corresponden con el árbol de un Gen-Star. Los dos brazos se desvían uno hacia el otro mediante un resorte. El tensor incluye también montar el Gen-Star de manera que presenta giro limitado de modo que se permite que el alojamiento gire unos pocos grados en reacción a si el modo Gen-Star es de funcionamiento como un éstarter o como un alternador. Este movimiento de reacción hace funcionar un par de enclavamientos, que de manera alterna bloquean uno o el otro de los dos brazos contra el
30 movimiento, dependiendo del modo. De esta manera, el brazo asociado con el tramo de correa de transmisión de potencia que termina en la polea del Gen-Star con la tensión más grande, como resultado del modo del Gen-Star, se bloquea en su sitio. El brazo libre entonces suministra tensión al sistema de correa de transmisión de potencia. Este tensor es aparentemente complejo, requiere el montaje especial del Gen-Star que presenta partes móviles sometidas a desgaste y no es flexible en su aplicación. Además, la patente 4.758.208 no da a conocer la contemplación de añadir amortiguación al movimiento de cada polea para mejorar el rendimiento del sistema.
35

En consecuencia, persiste la necesidad de un tensor y un sistema, para su uso en conjunción con un Gen-Star que proporcione, a la vez, rendimiento a corto plazo adecuado, rendimiento a largo plazo adecuado, optimice la anchura de la correa que puede utilizarse para cualquier aplicación dada, contenga el coste y la complejidad y sea flexible según
40 los sistemas Gen-Star a los que puede aplicarse.

El documento DE 198 49 659 como la técnica anterior más próxima describe un dispositivo de tensado que actúa sobre dos ramales de un elemento de tracción, tal como una correa flexible, que presentan diferentes fuerzas de tracción, que pretensa los ramales mediante un único tensor y en el que se dice que las fuerzas de tensión se adaptan a
45 diferentes fuerzas de tracción. Palancas pivotantes del dispositivo de tensado están formadas por brazos de palanca, un brazo de palanca interior y un brazo de palanca exterior, que se extienden desde el punto de apoyo de cada palanca pivotante. El extremo libre del brazo de palanca exterior de cada palanca pivotante está conectado a un rodillo de tensión. El extremo libre del brazo de palanca interior de cada palanca pivotante se articula en un extremo de la unidad de tensor-amortiguador. La unidad de tensor-amortiguador no es estacionaria, es decir, sólo se fija entre los brazos de palanca interiores y transmite, con un efecto de amortiguación, las fuerzas de reacción que se producen durante la
50 operación de tensado entre el primer y el segundo ramal. Las longitudes de los brazos de palanca interior y exterior de cada palanca pivotante están configuradas en una proporción definida una respecto a la otra. Esta proporción de longitud es diferente para cada una de las palancas pivotantes. Se ajusta a las fuerzas de tensado necesarias, que difieren de un ramal a otro, para tensar cada ramal. Como cada palanca pivotante se pivota sobre su pivote respecto a un eje estacionario, la fuerza de tensado del tensor se transmite al elemento de tensión y por tanto al ramal implicado, con una acción de palanca correspondiente a esta proporción. Esta proporción determina si la fuerza de tensado del tensor se disminuye o se aumenta por la palanca pivotante antes de la transmisión al elemento de tensión. Las proporciones específicas diferentes de las longitudes de las palancas pivotantes forman un sistema común de palancas en el dispositivo de tensado. Este sistema de palancas cambia su efecto de palanca para mantener las fuerzas de reacción
60 transmitidas desde un ramal al otro.

Se dice que la ventaja de un dispositivo de tensado de este tipo es que las fuerzas de tensado pueden definirse de manera diferente de un ramal a otro, es posible una variación de las fuerzas de tensado sustituyendo las palancas pivotantes por palancas pivotantes que presenten una proporción de longitud diferente, sólo se necesita una unidad de
65 tensor-amortiguador, pueden diseñarse dispositivos de tensado que presenten diferentes características de tensado y amortiguación mediante cualquier combinación adecuada de unidades de tensor-amortiguador y palancas pivotantes y el elemento de tracción se pretensa de acuerdo con su modo de funcionamiento sólo lo que requiera la transmisión de potencia y por tanto se libera de desgaste innecesario.

Sumario de la invención

La presente invención tiene como un objetivo la provisión de un tensor y un sistema de accionamiento por correa de accesorios de una configuración que mejora la combinación de rendimiento a corto plazo, rendimiento a largo plazo y que optimiza la selección de la correa.

La presente invención tiene como un objetivo adicional la provisión de un tensor y un sistema de accionamiento por correa de accesorios de una configuración que contiene el coste y la complejidad y es flexible según los sistemas Gen-Star a los que puede aplicarse.

Para lograr lo anterior y otros objetivos la presente invención se define mediante las características de la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incorporan en y forman parte de la memoria descriptiva en la que números similares designan partes similares, ilustran realizaciones preferidas de la presente invención y junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención. En los dibujos:

la figura 1 es una representación esquemática de una realización preferida de una configuración de sistema de accionamiento por correa de accesorios que incluye un motor/generador con el sistema en el modo de generador.

La figura 2 es una representación esquemática de una realización preferida de una configuración de sistema de accionamiento por correa de accesorios que incluye un motor/generador con el sistema en el modo de arranque.

La figura 3 es una vista en perspectiva de un tensor que forma parte de un sistema de accionamiento por correa de accesorios preferido que incluye un motor/generador.

La figura 4 es una vista en perspectiva de un tensor que forma parte de un sistema de accionamiento por correa de accesorios preferido que incluye un motor/generador con partes seccionadas.

La figura 5 es una sección de la figura 3 tomada a lo largo de la línea 5-5.

La figura 6 es una vista en planta de un tensor que forma parte de un sistema de accionamiento por correa de accesorios preferido que incluye un motor/generador.

La figura 7 es una sección de la figura 4 tomada a lo largo de la línea 7-7.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Una realización preferida de un sistema 10 de accionamiento por correa de accesorios se representa en las figuras 1 y 2. Incluye el motor/generador 12, la polea 14 de motor/generador, la polea 18 de bomba de dirección asistida, la polea 20 de compresor de aire acondicionado, la polea 22 de bomba de agua, la polea 24 de cigüeñal, el tensor 28 dual, la primera polea 16 de tensor, la segunda polea 26 de tensor y la correa 30 de transmisión de potencia.

Aunque se representan poleas de accesorios específicas en una disposición geométrica específica, debe reconocerse que la presente invención se aplica a varios números y combinaciones de accesorios y disposiciones geométricas, incluyendo tanto configuraciones en serpentín como no en serpentín, dependiendo de la aplicación. La configuración representada es en serpentín. Por tanto, la correa 30 de transmisión de potencia sería comúnmente del tipo estriada trapezoidal. Sin embargo, la invención puede ponerse en práctica con la inclusión de todo tipo de correas. Además, esta representación puede verse también como un plano de correa/poleas en un sistema de accionamiento por correa de accesorios que presenta múltiples correas.

La flecha con la etiqueta “desplazamiento de correa” indica la dirección de desplazamiento de correa durante el funcionamiento normal tanto en el modo de arranque como de generador. Moverse aguas abajo, a lo largo de la trayectoria guiada por la correa 30 de transmisión de potencia, es moverse en la misma dirección que el desplazamiento de correa. Moverse aguas arriba es moverse en la dirección opuesta del desplazamiento de correa.

Moviéndose aguas abajo empezando en la polea 24 de cigüeñal, un tramo 32 de cigüeñal a motor/generador cubre la distancia que comienza con una terminación en el último punto de contacto entre la polea 24 de cigüeñal y la correa 30 de transmisión de potencia, y que termina con una terminación en el primer punto de contacto entre la polea 14 de motor/generador y la correa 30 de transmisión de potencia. Un primer tramo 34 de motor/generador a cigüeñal cubre la distancia que comienza en el último punto de contacto entre la polea 14 de motor/generador y la correa 30 de transmisión de potencia y que termina en el primer punto de contacto de la polea 18 de bomba de dirección asistida y la correa 30 de transmisión de potencia. En la representación de las figuras 1 y 2, hay tres tramos 34', 34'' y 34''' más, respectivamente, de motor/generador a cigüeñal. El número y colocación de los tramos 32 de cigüeñal a motor/generador y tramos 34 de motor/generador a cigüeñal dependen del número y colocación de poleas de accesorios para una aplicación particular.

ES 2 295 214 T3

La dirección de par motor en la polea 14 de motor/generador y en la polea 24 de cigüeñal se invierte dependiendo del modo de funcionamiento del sistema 10 de accionamiento por correa de accesorios, tal como se representa por las flechas con la etiqueta “par motor” en cada polea 14 y 24, en las figuras 1 y 2, respectivamente. En el modo de generador, la polea 24 de cigüeñal suministra todo el par motor de accionamiento. La polea 22 de bomba de agua, la polea 20 de compresor de aire acondicionado, la polea 18 de bomba de dirección asistida y la polea 14 de motor/generador consumen el par motor de accionamiento, con consumo menor por parte de la primera polea 16 de tensor y la segunda polea 26 de tensor. En el modo de arranque, la polea 14 de motor/generador suministra todo el par motor de accionamiento. La polea 24 de cigüeñal, la polea 22 de bomba de agua, la polea 20 de compresor de aire acondicionado y la polea 18 de bomba de dirección asistida consumen el par motor de accionamiento, con consumo menor por parte de la primera polea 16 de tensor y la segunda polea 26 de tensor.

En general e independientemente del modo de funcionamiento, si se supone que se permite a cada una de las poleas girar libremente, la tensión en cada tramo sería la misma y en tensión estática. En referencia a las figuras 1 a 6, para esta realización preferida, la tensión estática es el resultado de la fuerza aplicada a la correa 30 de transmisión de potencia mediante el tensor 28 a través del elemento 38 elástico que actúa bajo la combinación del primer brazo 42 conector y segundo brazo 44 conector provocando que la primera polea 16 de tensor y la segunda polea 26 de tensor se desvíen una hacia la otra, o se desvíen mutuamente, y que presiona bajo la combinación del tramo 32 de cigüeñal a motor/generador y tramo 34 de motor/generador a cigüeñal, que a su vez tiende a alargar la distancia a la que se fuerza a desplazarse a la correa 30 de transmisión de potencia alrededor de todas las poleas.

En el modo convencional o de generador, representado en la figura 1, la polea 24 de cigüeñal suministra el par motor de accionamiento. El último tramo 34” de motor/generador a cigüeñal se convierte en el tramo con la mayor tensión. Cada polea aguas arriba de la polea 24 de cigüeñal absorbe una parte del par motor de accionamiento e, ignorando las influencias del tensor, provoca que la tensión en el tramo inmediatamente aguas arriba se reduzca. La polea 14 de motor/generador presenta la mayor carga. Finalmente, el tramo 32 de cigüeñal a motor/generador se convierte en el tramo con la menor tensión.

En el modo de arranque, representado en la figura 2, el motor/generador 12 suministra el par motor de accionamiento. El tramo 32 de cigüeñal a motor/generador se convierte en el tramo con la mayor tensión. El tramo 34 de motor/generador a cigüeñal se convierte en el tramo con la menor tensión. A diferencia del modo de generador, la polea 24 de cigüeñal presenta la mayor carga. Tradicionalmente, la optimización se ve como una función de secuenciar las diversas cargas y colocación del tensor, de la disposición de accionamiento. Tal como puede verse, una disposición que optimiza en el modo de generador es sustancialmente diferente de una disposición que optimiza en el modo de arranque.

En el sistema de accionamiento por correa estriada trapezoidal, las consideraciones de diseño fundamentales son: 1) la selección del tipo y anchura de correa (normalmente indicada por el número de estrías) referidos al par motor antes de suministrarse y consumirse; y 2) la selección de la tensión estática para que sea inferior a la que tensiona o bien la correa o bien componentes del sistema hasta el punto de reducir la vida útil por debajo de un plazo aceptable y por encima del punto en el que comienza a patinar de manera inaceptable. Además, la selección de la anchura y del tipo de correa afecta a la vida útil de la correa. Asimismo, hay interacción entre estas dos consideraciones de diseño fundamentales.

Un objetivo constante para el sistema de accionamiento por correa de accesorios es optimizar estas dos consideraciones, teniendo en cuenta las cuestiones de complejidad y coste. La optimización se consigue a través de la manipulación de muchos parámetros geométricos y de material conocidos para los expertos en la técnica. Entre éstos está la disposición de las poleas de accionamiento y accionadas basándose en el par motor inercial u otro que presente cada una.

Los sistemas de accionamiento que incluyen un motor/generador nunca permiten esta optimización particular, presentan nuevas y difíciles limitaciones y hasta este momento han referido optimización práctica. La raíz de las dificultades está en el hecho de que las poleas que suministran el par motor de accionamiento y presentan el mayor par motor inercial son diferentes dependiendo del modo de funcionamiento. Además, se presentan cargas de par motor inercial mayores que las encontradas normalmente en un sistema de accionamiento convencional.

El tensor 28 de polea gemela desviada mutuamente de la presente invención optimiza significativamente el sistema 10 de accionamiento por correa de accesorios en ciertas aplicaciones para la combinación de modos, particularmente cuando se usa en la disposición de la realización preferida.

En referencia a las figuras 3 a 6, el tensor 28 comprende la primera polea 16 de tensor, la segunda polea 26 de tensor, el elemento 38 elástico, el perno 40 de pivote, el primer brazo 42 conector y segundo brazo 44 conector, la zapata 46 de amortiguador, el anillo 48 guía de amortiguador, la placa 50 de montaje, el perno 52 de primera polea, el perno 54 de segunda polea, el cojinete 56 de polea, la arandela 57, la columna 58 de pivote, el buje 60 de primer brazo y el buje 62 de segundo brazo. Las poleas 16 y 26 primera y segunda están articuladas sobre los brazos 42 y 44 conectores primero y segundo, respectivamente, mediante conjuntos de cojinete de bolas. Los conjuntos de cojinete de bolas comprenden cojinetes 70 y anillos 72 guía.

ES 2 295 214 T3

Los dos brazos 42 y 44 conectores primero y segundo, respectivamente, están articulados de manera giratoria sobre la columna 58 de pivote, soportados por el cojinete 56 de polea y la arandela 57. El buje 60 de primer brazo y el buje 62 de segundo brazo se encuentran con el cojinete 56 de polea y la arandela 57, que a su vez se encuentran con la columna 58 de pivote y el perno 40 de pivote. Se contempla que cada uno puede presentar un ajuste que ocasiona una cantidad significativa de fricción. Tal fricción añadiría amortiguación a cada brazo 42 y 44 conector primero y segundo, respectivamente, en relación a la base 50 de montaje, que se fija sobre un punto estacionario en relación al bloque de cilindro del motor (no representado).

Aunque los brazos 42 y 44 primero y segundo pueden girar respecto a la base de montaje, no pueden girar uno respecto al otro. En su lugar, se desvían uno hacia el otro debido a la fuerza impartida a los mismos mediante el elemento 38 elástico, modificada por el mecanismo de amortiguación que comprende la zapata 46 de amortiguación montada sobre el anillo 48 guía de amortiguador formado sobre la superficie interior del buje 62 de segundo brazo. La fricción suministrada por la superficie de contacto de la zapata 46 de amortiguación y el anillo 48 guía de amortiguación amortigua los movimientos de los brazos 42 y 44 conectores primero y segundo, pero sólo de uno respecto al otro.

El elemento 38 elástico, en esta realización preferida un resorte de torsión de acero, se acopla indirectamente al primer brazo 42 conector a través de la zapata 46 de amortiguador y el tope 64 de zapata de amortiguador en el punto 66 de acoplamiento de resorte de zapata de amortiguación, y directamente al segundo brazo 44 conector en el punto 68 de acoplamiento de resorte de segundo brazo. El elemento 38 elástico se arrolla para impartir un par motor al segundo brazo 44 conector en una dirección según las agujas del reloj tal como se ve en la figura 4 y a la zapata 46 de amortiguación en una dirección contraria a las agujas del reloj, tal como se ve en la figura 6. El par motor contrario a las agujas del reloj que afecta a la zapata 46 de amortiguación se comunica al tope 64 de zapata de amortiguador y por tanto al primer brazo 42 conector al que está acoplado el tope 64 de zapata de amortiguador.

Para esta realización preferida, cualquier amortiguación suministrada relativa a la placa 50 de montaje, mediante el ajuste estrecho del buje 60 de primer brazo, buje 62 de segundo brazo, cojinete 56 de polea, arandela 57, columna 58 de pivote y perno 40 de pivote, es simétrica. Un ajuste estrecho de este tipo añadiría también una componente de desviación simétrica a la amortiguación del primer brazo 42 conector respecto al segundo brazo 44 conector. Debería reconocerse que incluso la amortiguación simétrica tiene como resultado desviación asimétrica, ya que las fuerzas de amortiguación se añaden a las fuerzas de desviación globales en una dirección de movimiento y se restan en la otra dirección.

La amortiguación suministrada entre los brazos 42 y 44 conectores primero y segundo tiene una componente asimétrica de modo que el movimiento combinado de las poleas 16 y 26 primera y segunda está más amortiguado cuando están alejándose entre sí que cuando están moviéndose una hacia la dirección de la otra. Esto es cierto independientemente de si las poleas 16 y 26 primera y segunda están moviéndose en las direcciones de tensado o aflojamiento de correa. La dirección de aflojamiento de correa, cuando se hace referencia a cada polea 16 o 26 primera o segunda individualmente, es esa dirección, de cualquiera de las poleas 16 o 26 primera o segunda, que tiende a permitir que la correa 30 se guíe alrededor de una trayectoria más corta. El tensado de correa es simplemente a la inversa. Sin embargo, cuando se hace referencia al movimiento de las poleas 16 y 26 primera y segunda, la dirección de aflojamiento de correa es cuando las poleas 16 y 26 primera y segunda se alejan adicionalmente. De nuevo, el tensado de correa es simplemente a la inversa.

En referencia a la figura 7, la espiga 67 de resorte de zapata tiene un eje A de curvado. El radio B bisecante se extiende desde el centro de la columna 58 de pivote a través del punto medio de contacto entre la zapata 46 de amortiguador y el anillo 48 guía de amortiguador. La línea C de cuerda es normal al radio B bisecante y se encuentra con los dos puntos extremos de contacto entre la zapata 46 de amortiguador y el anillo 48 guía de amortiguador. Tal como puede verse, el eje A de curvado interseca con la línea C de cuerda con un ángulo X, y por tanto no es paralelo a la línea C de cuerda. La distancia, desde el punto de contacto entre la espiga 67 de resorte de zapata y la columna 58 de pivote, designado como el punto P de pivote, hasta el punto medio de contacto entre la zapata 46 de amortiguador y el anillo 48 guía es la distancia fija R_1 . El ángulo X ocasiona la asimetría de amortiguación, entre los brazos 42 y 44 conectores primero y segundo. En reposo, la espiga 67 de resorte de zapata y zapata 46 de amortiguador extienden la distancia fija R_1 igual a la distancia de relleno R_2 , entrando en contacto por tanto con el anillo 48 guía de amortiguador con la fuerza completa proporcionada por el elemento 38 elástico.

Cuando las poleas 16 y 26 primera y segunda se mueven una hacia la otra, la dirección de tensado de correa, el anillo 48 guía de amortiguador se mueve según las agujas del reloj en relación al primer brazo 42 conector. Esto, a su vez, tiende a mover la zapata 46 de amortiguador y la espiga 67 de resorte de zapata en una dirección según las agujas del reloj respecto al punto P de pivote. Esto provoca que la distancia de relleno R_2 tienda a moverse en consecuencia según las agujas del reloj. Tal como puede verse, esto provoca que la distancia de relleno R_2 tienda a hacerse más grande. Sin embargo, la distancia fija R_1 no puede hacerse más grande. Por tanto la zapata 46 de amortiguador tiende a levantarse del anillo 48 guía de amortiguador, absorbiendo parte de la fuerza proporcionada de otro modo por el elemento 38 elástico. La fricción en las superficies de la zapata 46 de amortiguador y anillo 48 guía de amortiguador se reduce conduciendo a amortiguación reducida en la dirección de tensado de correa.

Cuando las poleas 16 y 26 primera y segunda se alejan una de la otra, la dirección de aflojamiento de correa, el anillo 48 guía de amortiguador se mueve al contrario de las agujas del reloj en relación al primer brazo 42 conector.

ES 2 295 214 T3

5 Esto, a su vez, tiende a mover la zapata 46 de amortiguador y la espiga 67 de resorte de zapata en una dirección contraria a las agujas del reloj respecto al punto P de pivote. Esto provoca que la distancia de relleno R_2 tienda a moverse en consecuencia al contrario de las agujas del reloj. Tal como puede verse, esto provoca que la distancia de relleno R_2 tienda a hacerse más pequeña. Sin embargo, la distancia fija R_1 no puede hacerse más pequeña. Por tanto, la zapata 46 de amortiguador tiende a presionar sobre el anillo 48 guía de amortiguador, añadiéndose a la fuerza proporcionada por el elemento 38 elástico. La fricción en las superficies de la zapata 46 de amortiguador y el anillo 48 guía de amortiguador se aumenta conduciendo a un aumento de amortiguación en la dirección de tensado de correa.

10 Tal como se ha explicado anteriormente, cuando el funcionamiento de los sistemas cambia de la condición estática al modo de generador, todos los tramos 34, 34', 34'' y 34''' de cigüeñal a motor/generador asumen una tensión mayor que el tramo 32 de motor/generador a cigüeñal. Por tanto, la fuerza que tiende a estirar el tramo 34 de cigüeñal a motor/generador es mayor que la fuerza que tiende a estirar el tramo 32 de motor/generador a cigüeñal. En la realización preferida representada en la figura 1, esto tiende a forzar al segundo brazo 44 conector y la segunda polea 26 de tensor asociada a una posición que permite que la correa 30 de transmisión de potencia en el tramo 34 de cigüeñal a motor/generador tome la trayectoria más corta posible. Tal como se representa, esto se corresponde con el hecho de que el segundo brazo 44 conector adopte una posición esencialmente perpendicular a una correa 30 de transmisión de potencia estirada en el tramo 34 de cigüeñal a motor/generador. Esta geometría particular provoca que la segunda polea 26 de tensor alcance el límite de su desplazamiento en la dirección de aflojamiento de correa aunque todavía deflecta la correa 30 de transmisión de potencia y es la más preferida. Sin embargo, se contempla también que, en una realización menos preferida, la rotación del segundo brazo 44 conector respecto al pivote 40 principal puede limitarse por la colocación de topes. También se contempla, sin embargo, que la colocación del pivote 40 principal en conjunción con la longitud del segundo brazo 44 conector puede ser tal que el tramo 34 de cigüeñal a motor/generador puede hacerse recto sin que la segunda polea 26 de tensor alcance el final de su desplazamiento. En cualquiera de estos casos, la correa 30 de transmisión de potencia habrá alcanzado la trayectoria más corta disponible en el tramo 34 de cigüeñal a motor/generador.

25 Si esta recolocación en el tramo 34 de cigüeñal a motor/generador se produjera sin otro evento correspondiente, la tensión estática sobre el sistema 10 de accionamiento por correa se reduciría. Sin embargo, la rotación del segundo brazo 44 conector respecto al pivote 40 principal aplica tensión sobre el elemento 38 elástico, que a su vez, aumenta la fuerza de desviación sobre el primer brazo 42 conector. Esto provoca un aumento proporcional en la fuerza de tensado producida por la primera polea 16 de tensor sobre la correa 30 de transmisión de potencia en el tramo 32 de motor/generador a cigüeñal. En consecuencia, la tensión estática sobre la correa 30 de transmisión de potencia permanece en gran parte inalterada por la conmutación de modos de funcionamiento desde estático o no en funcionamiento, a generador. El análisis es el mismo para una conmutación en los modos de arranque a generador.

35 Cuando se conmuta de modo de generador a modo de arranque, lo contrario es cierto. Es decir, la primera polea 16 de tensor alcanza el límite de su desplazamiento en la dirección de aflojamiento. La fuerza de tensado sobre la segunda polea 26 de tensado se aumenta. La tensión estática sobre la correa 30 de transmisión de potencia permanece en gran parte inalterada.

40 La presente invención que se encuentra en las realizaciones descritas consigue la optimización significativa del rendimiento a corto plazo y largo plazo y de la selección de la correa mientras que, al mismo tiempo, minimiza sustancialmente el coste y la complejidad y permite una flexibilidad mejorada en cuanto los sistemas Gen-Star a los que puede aplicarse.

45

50

55

60

65

ES 2 295 214 T3

REIVINDICACIONES

1. Sistema de accionamiento por correa

- 5
- que presenta un tensor (28) de correa, una polea (24) de cigüeñal, una polea (18, 20, 22) de accesorios, una polea (14) de motor/generador, y una correa (30) de transmisión de potencia guiada alrededor de dicha polea de cigüeñal, dicha polea de accesorios y dicha polea de motor/generador,
- 10
- siendo dicho tensor (28) de correa del tipo que incluye un punto (40) de acoplamiento adaptado para fijarse a un punto estacionario respecto a un bloque de cilindro de un motor, una primera polea (16) de tensor de correa, un elemento (38) de desviación y una parte (42, 44) conectora adaptada para comunicar una fuerza desde dicho elemento (38) de desviación a dicha correa de transmisión de potencia a través de dicha primera polea (16) de tensor de correa,
- 15
- incluyendo dicho tensor una segunda polea (26) de tensor,
- 20
- estando adaptada dicha parte (42, 44) conectora para comunicar dicha fuerza desde dicho elemento (38) de desviación a dicha primera polea (16) de tensor y a dicha segunda polea (26) de tensor, desviando mutuamente de manera asimétrica dicha primera polea (16) de tensor y dicha segunda polea (26) de tensor hacia un movimiento que tiende a aumentar la tensión sobre dicha correa de transmisión de potencia,

caracterizado porque:

- 25
- dicha desviación asimétrica es
- 30
- esa desviación a un nivel que no es superior al proporcionado por la desviación de constante de resorte, cuando las fuerzas externas que actúan sobre dicha primera polea (16) de tensor de correa y dicha segunda polea (26) de tensor de correa son inferiores a las necesarias para superar dicho nivel de desviación de constante de resorte y de ese modo tenderían a provocar una combinación de dicha primera polea de tensor de correa y dicha segunda polea de tensor de correa para moverse para aumentar la tensión de correa, y
- 35
- esa desviación de un nivel que se obtiene como resultado de dicha desviación de constante de resorte y resistencia inversa de dirección, cuando dichas fuerzas externas que actúan sobre dicha primera polea (16) de tensor de correa y dicha segunda polea (26) de tensor de correa son mayores que las necesarias para superar dicho nivel de desviación de constante de resorte y de ese modo tenderían a provocar dicha combinación de dicha primera polea de tensor de correa y dicha segunda polea de tensor de correa para moverse para disminuir la tensión de correa,
- 40
- dicha resistencia inversa de dirección se obtiene como resultado de un factor de amortiguación que responde al movimiento de dicha combinación de dicha primera polea (16) de tensor de correa y dicha segunda polea (26) de tensor de correa para disminuir la tensión de correa,
- 45
- y dicho factor de amortiguación es asimétrico.

2. Tensor según la reivindicación 1, que comprende además:

- 50
- dicho tensor que tiene un pivote,
- 55
- dicha parte conectora que tiene un primer brazo (42) que se extiende desde una primera conexión en y que pivota respecto a dicho pivote a una conexión en dicha primera polea (16) de tensor y un segundo brazo (44) que se extiende desde una segunda conexión en y que pivota respecto a dicho pivote a una conexión en dicha segunda polea (26) de tensor, y
- 60
- dicho elemento de desviación que está en comunicación mecánica con dicho primer brazo y con dicho segundo brazo, desviando mutuamente dicho primer brazo y dicho segundo brazo hacia un movimiento que tiende a aumentar la tensión sobre dicha correa de transmisión de potencia.

- 65
- 3. Tensor según la reivindicación 1, en el que dicho movimiento que tiende a aumentar la tensión sobre dicha correa de transmisión de potencia es un movimiento para un desplazamiento reducido de dicha primera polea de tensor en relación a dicha segunda polea de tensor.

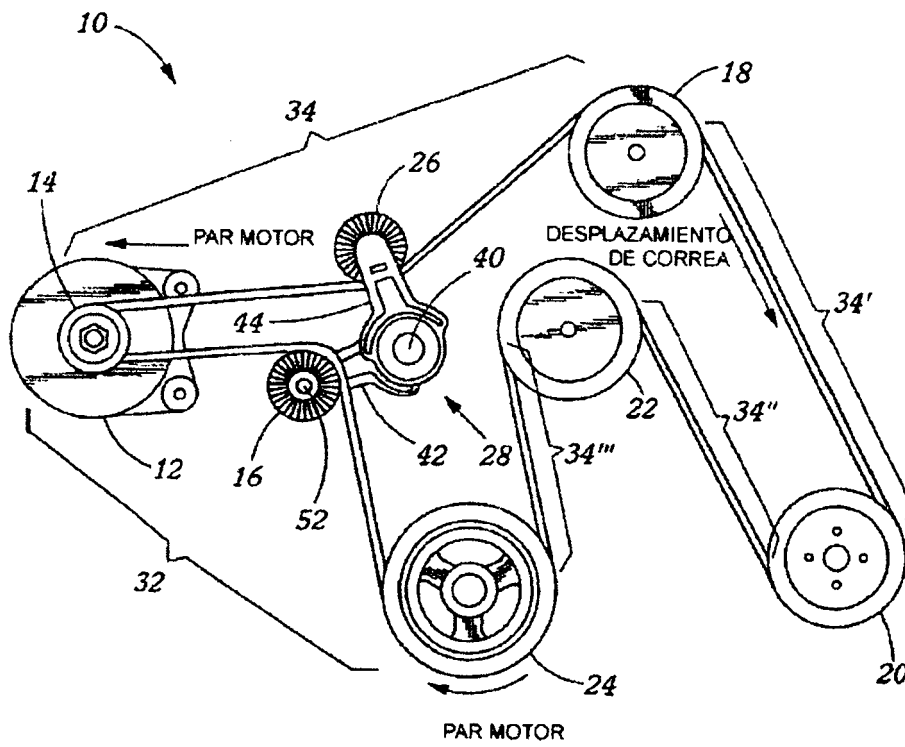


Figura 1
(MODO DE GENERADOR)

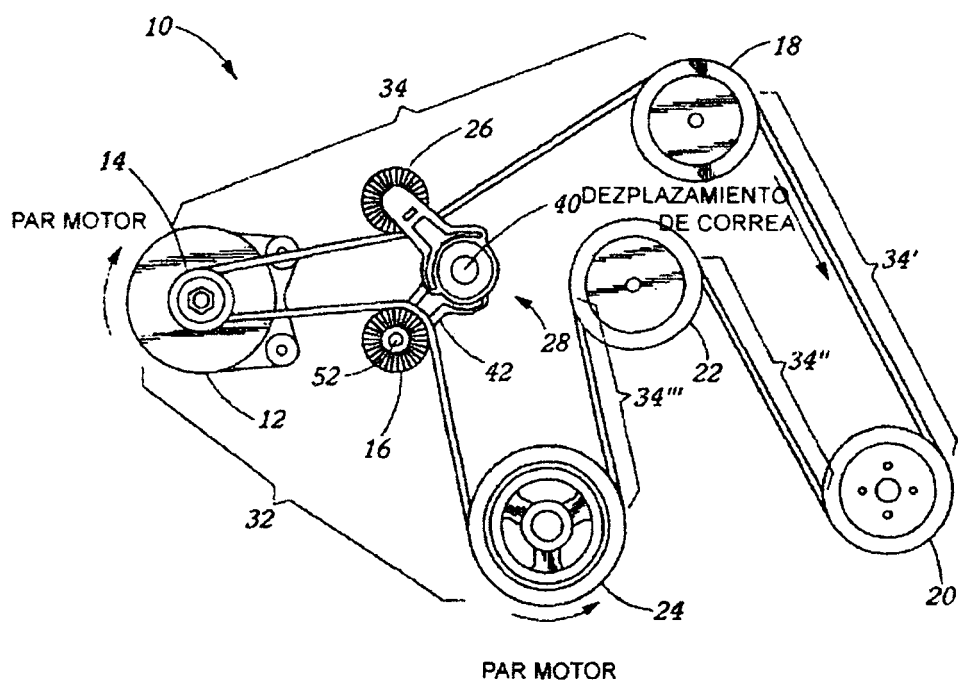


Figura 2
(MODO DE ARRANQUE)

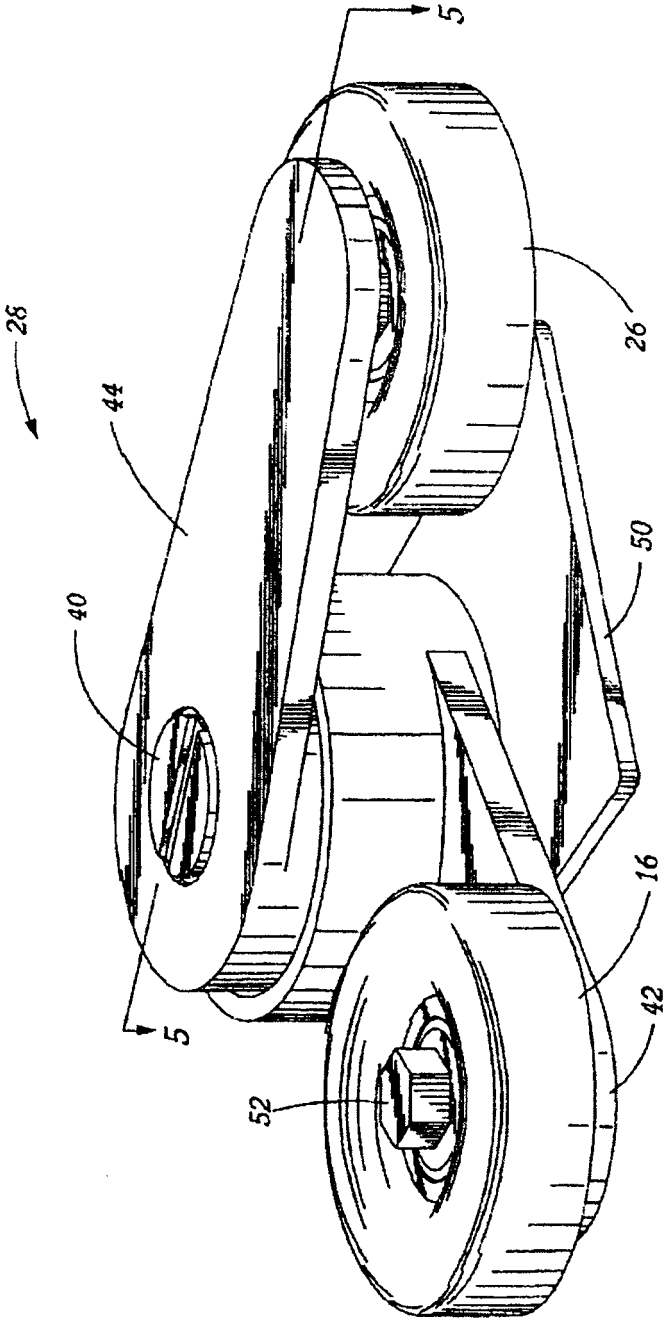


Figura 3

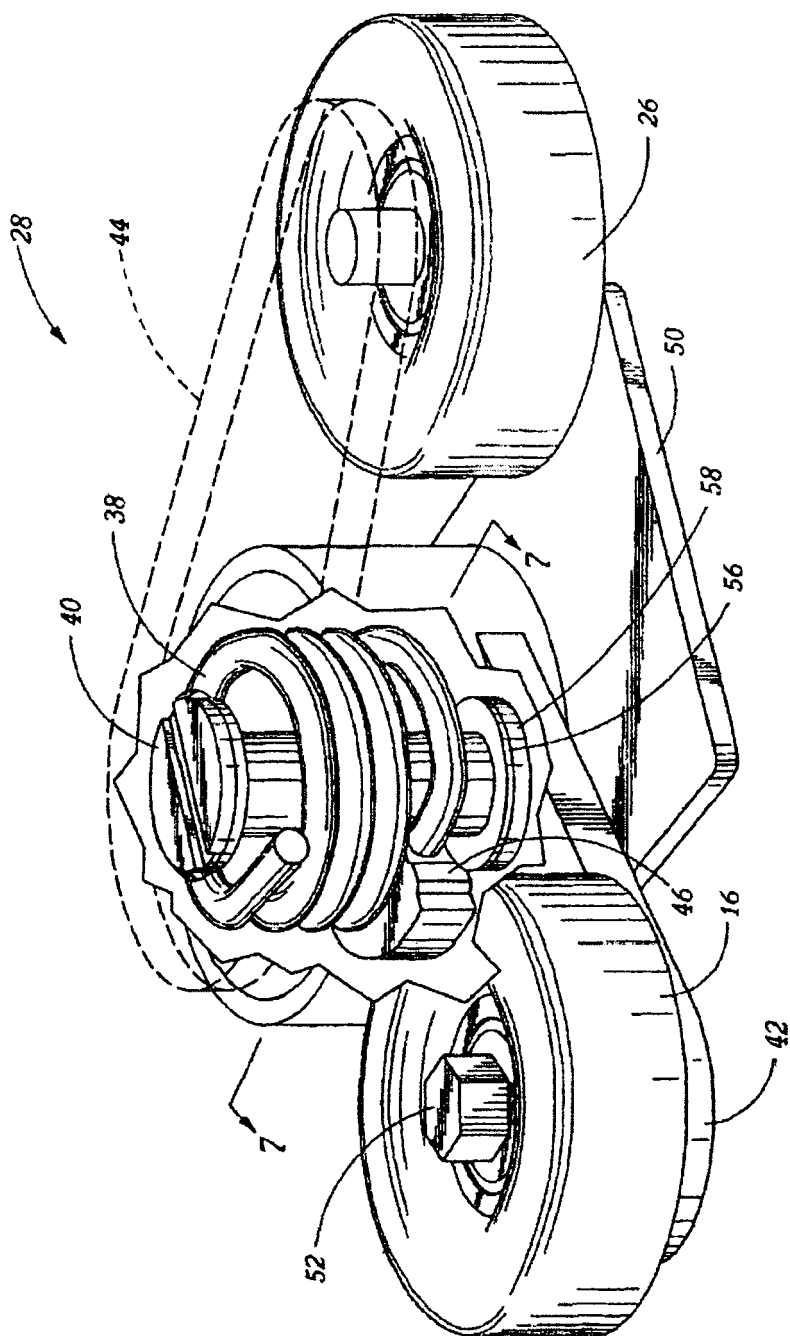


Figura 4

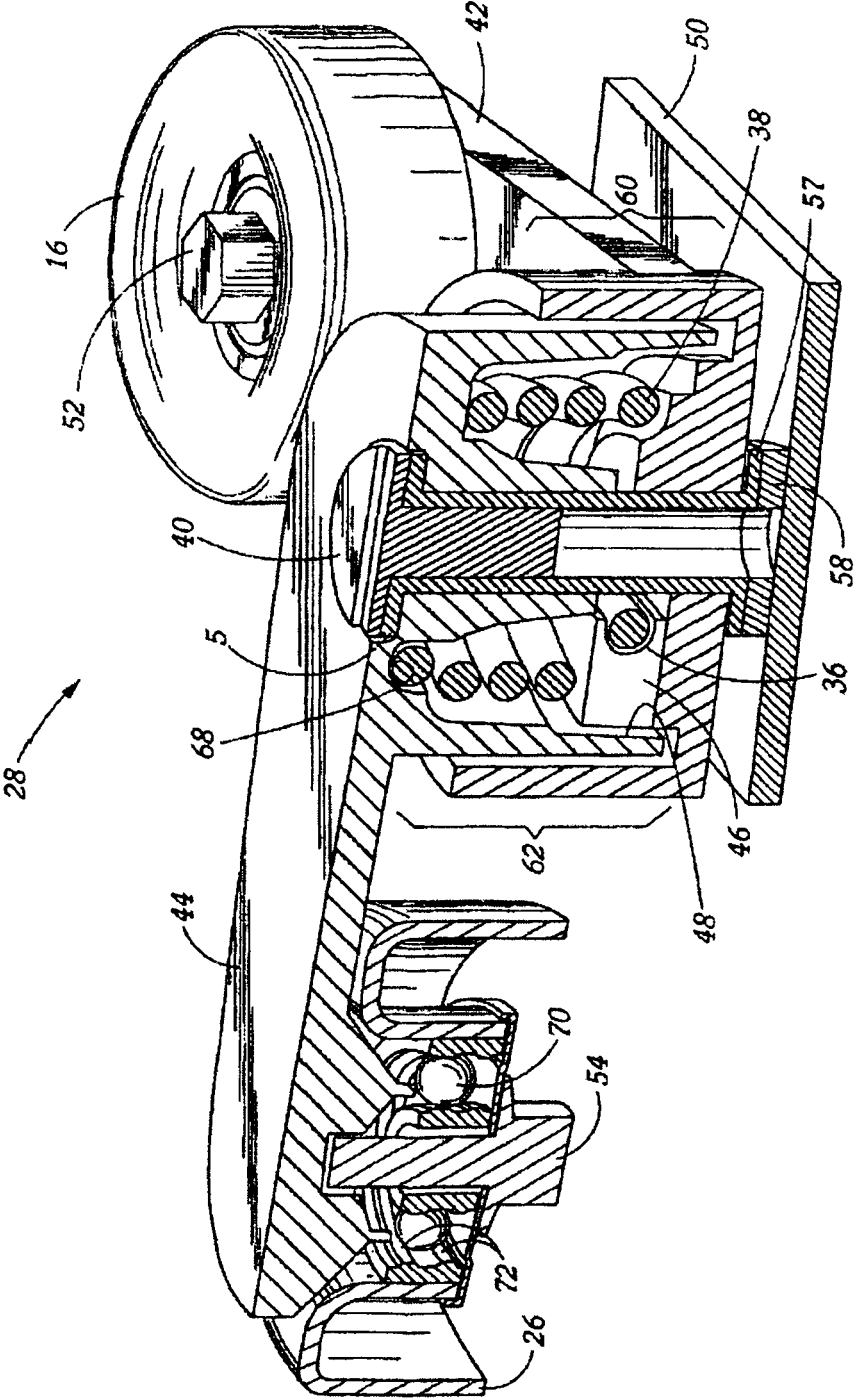


Figure 5

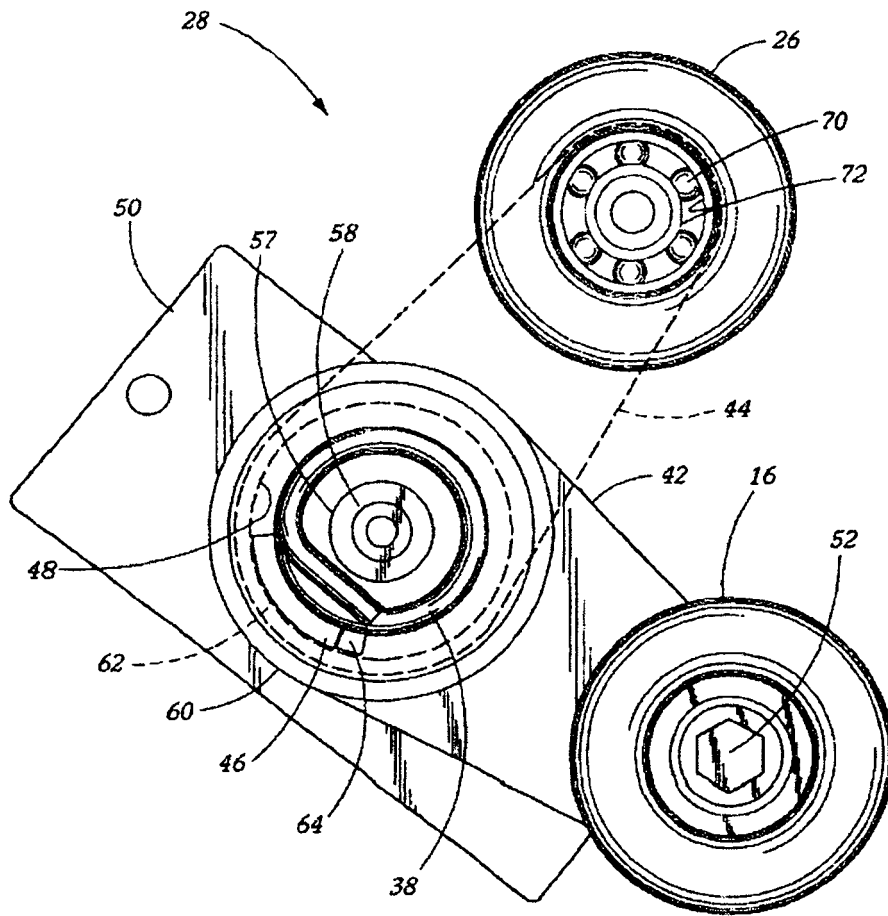


Figura 6

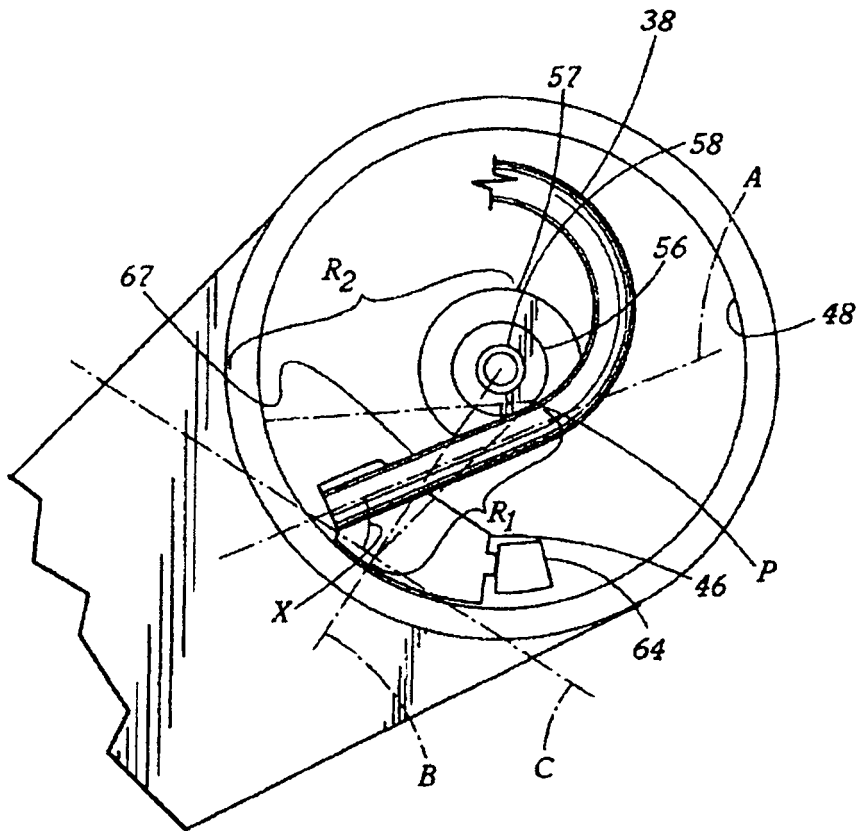


Figura 7