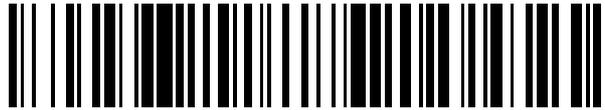


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 433 102**

51 Int. Cl.:

**F16H 7/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2009 E 09825424 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013 EP 2344783**

54 Título: **Amortiguador con embrague para un tensor de correa**

30 Prioridad:

**05.11.2008 US 265268**

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

**09.12.2013**

73 Titular/es:

**DAYCO PRODUCTS, LLC (100.0%)  
4500 South Garnett Road, Suite 500  
Tulsa, OK 74146, US**

72 Inventor/es:

**LANNUTTI, ANTHONY, E.**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 433 102 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

Amortiguador con embrague para un tensor de correa.

### Campo técnico

5 En general, la presente invención se refiere a un tensor, más particularmente a un tensor con amortiguación asimétrica que utiliza un grupo de embrague rampa-rampa conectado operativamente con el brazo tensor.

### Técnica Anterior

10 Normalmente los tensores de correa están dotados de medios para amortiguar el movimiento del brazo tensor debido a variaciones en la tensión de la correa. La magnitud de amortiguación requerida depende de muchos factores de tracción, incluyendo la geometría, cargas accesorias, la inercia accesorias, el ciclo de trabajo del motor y otros. Por ejemplo, los sistemas de tracción que tienen mayor carga torsional o ciertas condiciones dinámicas transitorias pueden requerir mayor amortiguación para controlar de forma suficiente el movimiento del tensor. Aunque una mayor amortiguación es muy eficaz a la hora de controlar el movimiento del brazo, también puede ser perjudicial para otras funciones críticas del tensor (por ejemplo una respuesta lenta o inexistente a una correa no tensionada). Además, las variaciones o cambios en la amortiguación que se producen como resultado de variaciones en la producción, temperatura de funcionamiento y rotura o desgaste de los componentes también pueden provocar la no respuesta del tensor.

20 Los sistemas de correas de distribución se han beneficiado de la aplicación de amortiguadores asimétricos para solucionar este problema. Un tensor con amortiguación asimétrica proporciona amortiguación cuando se detecta una tensión adicional en la correa, pero responde libremente a una correa no tensionada. Aunque la funcionalidad asimétrica puede no ser necesaria para el resto de tensores de tracción accesorios de la parte frontal, el potencial para aumentar la vida útil, la solución de otros problemas transitorios de los sistemas dinámicos, incluyendo deslizamientos de la correa durante el cambio de marcha 1-2 o simplemente reducir la sensibilidad del tensor a una variación de la amortiguación la convierte en una opción de diseño deseable.

25 Una solución actual a este problema emplea un mecanismo de amortiguación lineal viscosa, tal como un amortiguador unido a un brazo pivotante. Por ejemplo, se consigue una amortiguación asimétrica mediante válvulas de retención y orificios de distintos tamaños en el amortiguador. No obstante, esta solución tiende a ser cara y requiere más espacio que un tensor convencional. Otras soluciones usan cuñas que aumentan la fricción del amortiguador durante el cierre de las zapatas de freno autoenergizados por resorte. Estos diseños, sin embargo, suelen ser complejos, compuestos por múltiples piezas que se deben montar.

30 Por ejemplo en las patentes US nº 4.583.962 y 6.422.962 se han propuesto mecanismos de embrague unidireccional para tensores de correas de distribución que evitan o limitan el retroceso, evitando así saltos de los engranajes. Sin embargo, estos tensores "de trinquete" no tienen la capacidad de liberar de forma suficiente la tensión de la correa cuando no se requiere. Otras propuestas para tensores de correas de distribución, incluyendo por ejemplo las patentes US nº 4.832.665 y 6.375.588, usan un dispositivo unidireccional acoplado a un amortiguador de fluido viscoso. Aunque estos dispositivos ofrecen una buena funcionalidad, puede resultar difícil retener el fluido viscoso durante toda la vida útil del dispositivo. Otro diseño descrito en la publicación de solicitud de patente US 2003/0008739 aplica la fricción generada por la acción de un embrague de muelle enrollado para proporcionar amortiguación. El documento WO 2008/027355 describe el preámbulo de la reivindicación 1.

40 Los diseños de tensores aquí mencionados no son ideales. Por tanto, es deseable contar con un nuevo diseño de tensor.

### Descripción de la invención

45 Un aspecto de la invención es un tensor de correa que incluye un conjunto rampa-rampa. En una realización, el tensor incluye un eje tensor que define un eje pivotante, un brazo montado sobre el eje tensor de modo que permite al brazo pivotar sobre el eje pivotante, un primer elemento tensor que tiene las características de primera rampa, un segundo elemento tensor que tiene las características de segunda rampa y un casquillo de rampa con una superficie superior en rampa y una superficie inferior en rampa. El primer elemento tensor está unido al brazo de forma que rota con aquel y el segundo elemento tensor está acoplado al eje del tensor. El casquillo de rampa está situado entre el primer elemento y el segundo elemento tensor, de modo que la superficie superior en rampa se asienta con las características de la primera rampa y la superficie inferior en rampa se asienta con las características de la segunda rampa.

50 En una realización, el tensor incluye un eje tensor que define un eje de pivote, un brazo que puede pivotar sobre este segundo eje en una primera y una segunda dirección, una cubierta de muelle que puede pivotar sobre el eje de pivote y que está unida al brazo para rotar con aquel y una tapa final acoplada a la cubierta de resorte. La cubierta de muelle incluye las características de la primera rampa y la tapa final incluye las de la segunda rampa. El tensor incluye un casquillo de rampa situado entre la cubierta de muelle y la tapa final. El casquillo de rampa presenta un lado de cubierta de muelle con una superficie de primera rampa que asienta en las características de la primera rampa y un lado de tapa final que asienta en las de la segunda rampa. El tensor también incluye un muelle de torsión dispuesto dentro de la

cubierta de muelle. El muelle de torsión está acoplado al brazo de modo que se enrolla cuando el brazo pivota sobre el eje de pivote en una primera dirección y se desenrolla cuando el brazo pivota sobre el eje pivote en una segunda dirección para proporcionar una amortiguación asimétrica.

- 5 En una realización, el tensor incluye un eje tensor que define un eje de pivote, un brazo montado sobre el eje tensor de forma que permite al brazo pivotar sobre el eje pivote y un grupo de embrague acoplado al menos parcialmente al eje tensor y acoplado al brazo. El grupo de embrague incluye un primer elemento tensor con las características de la primera rampa y un segundo elemento tensor con las de la segunda rampa, un muelle de alambre plano con un primer extremo y un segundo extremo y un casquillo amortiguador acoplado al primer elemento tensor. El primer elemento tensor está conectado con el brazo de forma que rotan juntos y el segundo elemento tensor está acoplado al eje tensor.
- 10 El primer extremo del muelle de alambre plano está acoplado al primer elemento tensor y el casquillo del amortiguador está situado en contacto friccional con el brazo, de modo que cuando el brazo se enrolla, la cubierta de muelle gira con el brazo y mueve las características de la segunda rampa del segundo elemento tensor, lo que empuja el casquillo del amortiguador contra el brazo para la amortiguación por fricción.

### Breve descripción de las figuras

- 15 Las características de la invención y sus ventajas técnicas se ponen de manifiesta a partir de la siguiente descripción de las realizaciones preferentes y junto con las reivindicaciones y figuras adjuntas, en las cuales:

Figura 1: vista en perspectiva de una realización desmontada de un tensor incluyendo un grupo rampa-rampa;

Figura 2: vista lateral en sección transversal del tensor de la Figura 1 montado;

Figura 3: vista en planta de la sección transversal a lo largo de la línea 3-3 de la Figura 2;

- 20 Figura 4: vista posterior en perspectiva del casquillo de rampa de la Figura 1;

Figuras 5A-5C: vistas esquemáticas que muestran la interfaz entre el primer elemento tensor, un casquillo en rampa y un segundo elemento tensor según una realización;

Figura 6: vista lateral en sección transversal de una segunda realización de un tensor con un grupo rampa-rampa;

- 25 Figuras 7-A y 7B: vistas en perspectiva despiezadas del grupo rampa-rampa del tensor de la Figura 6;

### Descripción detallada de las realizaciones preferentes

- El tensor aquí descrito proporciona un amortiguador friccional asimétrico que se activará durante un enrollado (es decir destensado) para mitigar los efectos perjudiciales del enrollado. Se produce el enrollado cuando aumenta la tensión de la correa, haciendo que la correa levante el brazo tensor en una dirección alejándolo de la correa. Para mitigar los efectos negativos del enrollado, es deseable contar con un amortiguador friccional en el brazo tensor que resista la elevación del brazo tensor desde la correa sin perjudicar al movimiento del brazo tensor hacia la correa. Este tipo de amortiguación friccional dirigida únicamente a resistir la elevación del brazo tensor se conoce generalmente como amortiguación asimétrica.
- 30

- El tensor aquí descrito mejora la amortiguación asimétrica en parte usando un elemento de frenado, al que se denomina grupo rampa-rampa. El grupo rampa-rampa puede estar compuesto por al menos dos elementos tensores con características de rampa que se enfrentan una a otro. El grupo rampa-rampa también puede incluir un casquillo de rampa.
- 35

- Al menos uno de los elementos tensores con una característica de rampa es móvil, de modo que se proporciona una amortiguación friccional unidireccional o asimétrica en oposición al movimiento del brazo tensor cuando dicho brazo empieza a alejarse de la correa. El elemento móvil permite que el dispositivo aplique progresivamente más amortiguación por fricción para contrarrestar la elevación del brazo tensor con respecto a la correa a medida que se eleva dicho brazo tensor. La capacidad de aumentar progresivamente la amortiguación friccional con relación al desplazamiento del brazo tensor permite al dispositivo proporcionar una mayor amortiguación friccional en respuesta a un mayor desplazamiento del brazo tensor alejándose de la correa. Esto genera un círculo de retroalimentación que combate los efectos perjudiciales del enrollado; cuanto más se aleja el brazo tensor de la correa tensada, más amortiguación friccional se aplica para detener el enrollado. La amortiguación asimétrica se puede ajustar de modo que no restrinja todos los movimientos en la dirección de enrollado, proporcionando así una condición adicional que es ventajosa en ciertas aplicaciones. Debido a que la amortiguación es de naturaleza asimétrica por su diseño, cuando el tensor vuelve a su operación normal – donde el brazo tensor vuelve a tener un contacto de tensado con la correa – la magnitud de amortiguación friccional aplicada al movimiento del dispositivo en la dirección de tensionado es inferior a la aplicada durante el enrollado.
- 40
- 45
- 50

En referencia ahora a la realización mostrada en las Fig. 1 y 2, el tensor 10 incluye un brazo 1, un eje tensor 12 que define un eje de pivote 11, un primer elemento tensor que presenta un primer grupo de características en rampa 9, un segundo elemento tensor 4 que presenta un segundo grupo de características en rampa 6 y un casquillo de rampa 3. El

eje tensor 12 es esencialmente coaxial con el eje de pivote 11 y el brazo 1 está montado sobre el eje tensor 12 de forma que permite que el brazo 1 pivote sobre el eje de pivote 11.

El primer elemento tensor 5 se puede acoplar al brazo 1 para pivotar con él. Adicionalmente, el primer elemento tensor 5 puede alojar un muelle de torsión 2, constituyendo así una cubierta de muelle. Alternativamente, el experto en la materia apreciará que el primer elemento tensor puede ser cualquier otro elemento del tensor que tenga un primer grupo de características en rampa y esté acoplado al brazo 1 para que el elemento pivote cuando el brazo 1 pivote sobre el eje de pivote 11. En referencia a la realización de la Fig. 1, el segundo elemento tensor 4 se puede acoplar al eje tensor 12 y puede consistir en una tapa final que cierra el tensor al menos en parte. Alternativamente, el experto en la materia apreciará que el segundo elemento tensor 4 no se limita a la tapa final, sino que puede ser cualquier otro elemento del tensor que cuente con un segundo grupo de características en rampa. El casquillo de rampa 3, si está presente, puede estar dispuesto entre el primer elemento tensor 5 y el segundo elemento tensor 4. El casquillo de rampa 3 incluye una superficie en rampa superior 7 y una superficie en rampa inferior 8. La superficie en rampa superior 7 se asienta dentro del primer grupo de características en rampa 9 sobre el primer elemento tensor 5. La superficie en rampa inferior 8 se asienta dentro del segundo grupo de características en rampa 6 sobre el segundo elemento tensor 4. El uso del casquillo de rampa 3 es ventajoso, ya que proporciona un coeficiente de fricción más bajo entre las características en rampa 6 y 9 y puede evitar que las características en rampa 6 y 9 provoquen ranuras de desgaste mutuamente. El casquillo también proporciona un coeficiente de fricción más estable entre las dos superficies, manteniendo a su vez una relación de asimetría más constante durante toda la vida del tensor.

El brazo 1 se puede montar sobre el eje tensor 12 para que pivote sobre el eje 11. El extremo distal del brazo 1, opuesto al eje de pivote 11, se puede configurar para alojar una polea de correa de contacto 22. La polea se puede montar en el extremo distal del brazo tensor 1 mediante un perno 23 u otro elemento de sujeción conocido por el experto en la materia y puede incluir una tapa 24. El muelle de torsión 2 ejerce una fuerza sobre el brazo 1 para forzar la polea 22 en la dirección A con el fin de tensar una correa. El enrollado del tensor en la dirección contraria B es resistido por el movimiento del muelle de torsión 2 aumentado por el mecanismo de amortiguación friccional asimétrica. La amortiguación friccional asimétrica no impide esencialmente el movimiento del brazo en la dirección A, al tiempo que limita sustancialmente el movimiento del brazo en la dirección B por la aplicación de una amortiguación friccional progresivamente mayor a medida que se desplaza más el brazo tensor.

La tapa final 4 puede proporcionar un medio para fijar el tensor a un motor o a un dispositivo. En la técnica se conocen muy medios para fijar un tensor a una correa a tensar, incluyendo, sin limitación, el uso de soldaduras, pernos, tornillos y estructuras de cierre. Alternativamente, el tensor se puede montar con el motor o el dispositivo en el lado contrario al brazo tensor desde la tapa final empleando un eje que atraviesa el tensor a lo largo del eje de pivote. Independientemente del método de montaje del dispositivo con el motor o dispositivo, los enfoques empleados para crear las fuerzas asimétricas que contrarrestan el enrollado no varían sustancialmente.

Con referencia a la realización mostrada en las Fig. 1 y 2, el eje tensor 12 proporciona una superficie de rodamiento que permite tanto el movimiento rotacional como el traslacional de los componentes del tensor 10. El movimiento de traslación es esencialmente paralelo al eje de pivote 11. Las características de rampa 6 de la tapa final 4 están formadas sobre su superficie interior enfrentándose al brazo tensor y están dispuestas esencialmente en circunferencia alrededor del eje tensor 12.

La tapa final 4, incluyendo las características de rampa 6, el eje tensor 12 y otros elementos se pueden fabricar como una única unidad empleando diversas técnicas, incluyendo forja, fundición, fundición a presión, sinterizado o mecanización, o se pueden fabricar como distintos componentes y posteriormente unirse mediante diversos métodos, como sinterización, soldadura, fusión, unión con pernos e incluso fijación por interferencia. En una realización alternativa, por ejemplo, las características de rampa 6 se pueden conformar como una placa individual que puede estar integrada con la tapa final 4. Fabricando los elementos de forma individual puede hacer más fácil la aplicación de tratamientos térmicos o superficiales o de revestimiento específicos a un solo componente separado de la unidad integrada completa.

Siguiendo con la realización de la Figura 1, el tensor 10 incluye un casquillo de rampa 3 con una superficie de rampa superior 7 y una superficie inferior de rampa 8 opuesta al primer lado. El casquillo de rampa 3 puede tanto rotar sobre el eje de pivote 11 como trasladarse a lo largo de dicho eje dentro del tensor 10. El casquillo de rampa 3 interactúa con la tapa final 4 a través de la superficie de rampa inferior 8 del casquillo de rampa 3, que se asienta dentro de las características de rampa 6 de la tapa final 4. La superficie de rampa inferior 8 tiene el perfil de características opuesto a la superficie de rampa superior 7, que interactúa con las características de rampa 9 situadas en el elemento tensor 5.

El elemento tensor 5 aloja un muelle de torsión 2 u otros componentes del tensor. El muelle de torsión 2 puede ser un muelle de bobina, de alambre redondo, de alambre plano u otro tipo conocido por el especialista en la materia. Tal como se muestra en las Fig. 1 y 3, una lengüeta exterior 14 del muelle de torsión 2 permite acoplar el elemento tensor 5 a un primer punto de enganche del muelle 17a. El primer punto de enganche del muelle 17a se puede dimensionar de modo que acepte adecuadamente tanto la lengüeta del resorte 16 como un conector 26, que puede ser deformable. Una lengüeta interior 13 del muelle 2 engancha el brazo tensor 1 a un segundo punto de enganche del muelle 17b a lo largo del árbol 16.

El muelle 2 proporciona una fuerza de torsión que fuerza al brazo tensor 1 a entrar en la correa a tensar para tensar la correa durante un funcionamiento normal. El muelle 2 también proporciona una fuerza de torsión contraria para obligar al casquillo de rampa 3 a rotar en dirección contraria desde el brazo tensor 1. La fuerza ejercida sobre el primer elemento de tensor 5 debido al muelle 2 hace que el primer elemento tensor 5 ascienda por las características de rampa del casquillo de rampa 3 o la tapa final 4 hasta que se alcance un estado de equilibrio.

Si el muelle de torsión 2 es de alambre plano, la cinta de muelle 21 se puede situar entre las bobinas del muelle de alambre plano del modo mostrado en las Figs. 1-3. La cinta de muelle 21 se puede bobinar en una posición yuxtapuesta al muelle de alambre plano 2, de forma que dicha cinta de muelle 21 está entre las bobinas del muelle de alambre plano y también puede estar entre el muelle de alambre plano 2 y las paredes interiores del elemento tensor que aloja el muelle. El uso de la cinta de muelle 21 reduce el desgaste por fricción del muelle u otros efectos negativos de la fricción, como el colapso del muelle.

El tensor 10, como se muestra en las Fig. 1 y 2, también puede incluir un casquillo amortiguador 18 y un casquillo de pivote 15. El casquillo de pivote 15 es una estructura esencialmente cilíndrica que se inserta en el árbol 16 del brazo tensor 1 básicamente alineado con el eje de pivote 11. El casquillo de pivote 15 proporciona una superficie de rodamiento para la rotación y traslación de los elementos del tensor 10 a lo largo y sobre el eje de pivote 11. El casquillo amortiguador 18 puede funcionar como una cubierta para el elemento tensor 5, a fin de amortiguar el sonido y/o la vibración y contener el muelle 2 dentro del elemento tensor 5 cuando éste aloja el muelle 2. El tensor 10 también puede incluir un casquillo de placa de brazo 19 y una placa de brazo 20 conectada al brazo tensor 1. Una tuerca, perno o grapa final puede sujetar el tensor 10 junto con el eje de pivote cuando se monta tal como muestra la Fig. 2. La tuerca, perno o grapa final también puede unir o fijar el tensor 10 a un motor o dispositivo tal como se ha indicado anteriormente.

El tensor 10, tal como muestra la Fig. 1, puede incluir una lengüeta y una muesca para el montaje de la tapa final 4 y el primer elemento tensor 5. La tapa final 4, tal como se muestra en esta realización, incluye una muesca 27 en su periferia y el primer elemento tensor 5 incluye una lengüeta 28 que se extiende hacia la tapa final 4 y que se puede insertar en la muesca 27. La muesca 27 es mayor que la lengüeta 28, de modo que la muesca 27 no actúa como un tope para impedir el movimiento rotacional del brazo durante el enrollado. En otras palabras, la muesca 27 es lo suficientemente grande para proporcionar la magnitud de movimiento rotacional del brazo tensor 1 preseleccionada para conseguir la cantidad máxima de amortiguación friccional que debe proporcionar el tensor. Sin embargo, alternativamente, la muesca 27 puede actuar como un tope en la dirección opuesta al enrollado en caso de que se rompa la correa. Si se rompe la correa, la muesca 27 pararía el primer elemento tensor 5 una vez que éste volviera a bajar por la rampa y evitaría que el primer elemento tensor 5 subiera por la rampa adyacente en dirección opuesta al enrollado.

En referencia a la Fig. 4, la superficie de rampa superior 7 del casquillo de rampa 3 tiene las características de rampa dispuestas en una matriz esencialmente circular en torno al eje pivote 11. Las características de rampa 6 de la tapa final 4, el elemento tensor 5 y la superficie de rampa inferior 8 del casquillo de rampa 3 se pueden disponer de forma similar. La superficie de rampa superior 7 y las características de rampa 9 del elemento tensor 5 están diseñadas para estar en contacto durante el funcionamiento normal del tensor 10. Análogamente, la superficie de rampa superior 8 y las características de rampa 6 de la tapa final 4 están diseñadas para estar en contacto durante el funcionamiento normal del tensor 10. Las características de rampa de la Fig. 4 muestran un diseño esencialmente simétrico donde cada característica discreto repetitivo de la rampa tiene el mismo patrón de subida y de bajada. Las características de rampa pueden variar en dirección radial desde el eje pivote a fin de mantener un contacto constante con la superficie correspondiente y modular las propiedades específicas del amortiguador durante el funcionamiento. Aunque la superficie de rampa superior 7 del casquillo de rampa 3 tiene un diseño simétrico repetido, las características de rampa pueden tener un diseño único o, alternativamente, uno asimétrico para conseguir características operacionales específicas. La estructura general de una sección arbitraria de las características de rampa tanto en la superficie superior como en la inferior 7, 8 del casquillo de rampa 3, la tapa final 4 y el elemento tensor 5 se puede romper en cuatro elementos repetitivos. Estos elementos son un alojamiento inferior 30, una rampa de subida 32, un alojamiento superior 31 y una bajada de rampa 33, tal como muestra la Fig. 4.

Una vista detallada esquemática del casquillo de rampa 3 situado entre el primer elemento tensor 5 y la tapa final 4 se muestra en la Fig. 5A como una región de contacto 34. El alojamiento inferior 30, la rampa de subida 32, el alojamiento superior 31 y la rampa de bajada 33 se muestran, para la tapa final 4, en la Fig. 5B y para el casquillo de rampa en la Fig. 5C. Aunque la región de contacto 34 mostrada en la Fig. 5A detalla una serie de características en línea recta, cabe reconocer dos puntos importantes. En primer lugar, en dirección radial alejándonos del eje de rotación del dispositivo, los perfiles en rampa reales pueden variar significativamente a lo largo de esta línea de referencia para minimizar el deslizamiento relativo, reducir la fricción, proporcionar una carga equilibrada y lograr otros objetivos. Un ejemplo de realización con este enfoque se observa en el perfil isométrico de la Fig. 4, donde se muestran las mismas características superficiales del alojamiento inferior 30, la rampa de subida 32, el alojamiento superior 31 y la rampa de bajada 33. En segundo lugar, aunque los perfiles representados en las Fig. 5A-5C son líneas rectas, el dispositivo puede usar cualquier cantidad de perfiles alternativos para las rampas, incluyendo formas polifacéticas o curvilíneas. Por ejemplo, los alojamientos superior e inferior 31 y 30, respectivamente, pueden ser meras láminas o radios que conectan las rampas de subida y bajada, de forma análoga a la realización de la Fig. 4.

Alternativamente, los alojamientos 30, 31 y rampas 32, 33 se podrían construir de forma que detengan o retrasen la conmutación entre el funcionamiento normal y la amortiguación asimétrica necesaria durante una situación de enrollado. La forma de las características de rampa (de subida, bajada y alojamientos) se puede seleccionar de entre una amplia variedad de perfiles con un gran rango de formas rectilíneas y curvilíneas. Las características de rampa se pueden repetir a intervalos arbitrarios en toda su longitud o ser únicas, sin ningún tipo de patrón de repetición. Aunque la realización aquí mostrada tiene un perfil de repetición simétrico, donde cada borde de una característica de rampa específico tiene elementos equivalentes a cada lado, también se puede usar un perfil asimétrico. El perfil asimétrico puede parecerse, en el extremo, a una configuración en diente de sierra, donde las áreas de las características de rampa que no estén en contacto se tipifiquen con una caída pronunciada en lugar de una bajada gradual. El número de características de rampa, definidas como unidades independientes, se puede seleccionar de entre un amplio rango de posibles disposiciones alternativas. Preferentemente, el número de unidades de características de rampa será igual o superior a cuatro. En especial, el número de características de rampa será igual o superior a seis. En particular, el número de características de rampa será igual o superior a ocho.

En referencia a las Fig. 5A-5C, se muestra una región de contacto 34 entre la tapa 6 con las características de rampa 6 y el primer elemento tensor 5 con las características de rampa 9. La región de contacto 34, como se muestra, también incluye un casquillo de rampa 3 con una superficie de rampa superior 7 y una superficie de rampa inferior 8 situadas entre el primer elemento tensor 5 y la tapa final 4. La Fig. 5A muestra el primer elemento tensor asentado en una posición de bajada de rampa 36. Durante una condición de enrollado (es decir, el brazo tensor se aleja de la correa), la rotación del brazo tensor genera una fuerza de torsión que puede mover los elementos tensores 4, 5 uno frente a otro, de forma que uno realiza un ascenso sobre la subida de rampa 32 del otro. El movimiento de un elemento subiendo una rampa genera una fuerza normal que desplaza un elemento del tensor 10 contra el brazo 1 para aplicar una amortiguación friccional al brazo 1 de forma que el brazo 1 puede resistirse a ser alejado de la correa. La Fig. 5B muestra el primer elemento tensor 5 y el casquillo de rampa 3 que ha rotado como reacción a una fuerza de torsión (FT), donde FT es igual al par de fricción aplicado desde el casquillo del amortiguador 18 por la rotación del brazo tensor 1 hasta una posición de subida de la rampa 38. Alternativamente, como se muestra en la Fig. 5C, el primer elemento tensor 5 puede rotar como reacción a una fuerza de torsión (FT) aplicada por la rotación del brazo tensor hasta una posición de subida de rampa 39, mientras el casquillo de rampa 3 sigue asentado contra las características de rampa 6 de la tapa final 4. Entonces, desde las posiciones de subida de la rampa 38 o 39, el primer elemento tensor 5 puede regresar a la posición de bajada de la rampa una vez disipada lo suficiente la fuerza de torsión (FT) como para permitir que el par del muelle mueva el primer elemento por debajo de la subida de la rampa 32.

Cuando el primer elemento tensor 5 está en una de las posiciones de subida de la rampa 38 o 39, hay un movimiento de traslacional del primer elemento tensor 5 con relación al eje de pivote, lo que incrementará la fuerza normal aplicada contra el brazo tensor 1 para la amortiguación friccional al presionar el primer elemento tensor 5 o un casquillo amortiguador 18 acoplado al primer elemento tensor 5 contra el brazo tensor 1. Cuando se disipa el enrollado, se reduce el par sobre el brazo 1 y el brazo 1 ya no se aleja de la correa. El muelle de torsión 2 puede ahora aplicar una fuerza al brazo para moverlo en la correa y de vuelta a su situación normal de funcionamiento. Cuando el brazo vuelve a su situación normal de funcionamiento, el par en el muelle de torsión 2 se reduce, lo que disminuye el par sobre el primer elemento tensor 5, de forma que el primer elemento tensor 5 volverá a bajar por la subida de la rampa 32 hasta una posición de bajada de la rampa 36, tal como muestra la Fig. 5A, para devolver el muelle de torsión 2 a su estado anterior al enrollado. Cuando el primer elemento tensor 5 baja por la rampa de subida, la fuerza normal se reduce y finalmente la fuerza de fricción sobre el brazo 1 disminuye, consiguiéndose la deseada amortiguación asimétrica.

La magnitud de la tensión proporcionada por el brazo tensor 1 contra la correa durante el funcionamiento normal está controlada básicamente por el muelle de torsión 2, el cual está condicionado por la carga previa, la constante de elasticidad y otras características bien conocidas de los muelles de torsión conocidas por los expertos. La constante de elasticidad del muelle de torsión 2 se controla para crear la fuerza de rotación experimentada por el primer elemento tensor 5 durante el estado de funcionamiento normal y el de enrollado. El uso de un muelle de alambre plano 2 en el tensor 10, tal como muestra la Fig. 1, es ventajoso, ya que el muelle de alambre plano tiene un par menor por grado de rotación y menos grados de variación que el alambre redondo. Un muelle de alambre plano también tiene menos problemas de resonancia que uno de alambre redondo y el uso de cinta resorte entre las espiras del muelle puede reducir aún más el ruido. Adicionalmente, el muelle de alambre plano reduce la altura axial 10 (H) para el grupo de embrague 25, Fig. 2 (como mínimo, la tapa final 4, el primer elemento tensor 5, el muelle de torsión 2 y el casquillo del amortiguador 18 y, opcionalmente, incluyendo el casquillo de rampa 3 y el casquillo de pivote 15), lo que puede resultar ventajoso a la hora de instalar el tensor en distintas configuraciones del motor. Mientras el muelle de alambre plano proporciona una altura axial (H) reducida, la anchura (W) del grupo de montaje puede aumentar, lo que en realidad supone una ventaja, ya que el casquillo del amortiguador que aplica la amortiguación friccional contra el brazo tendrá mayor superficie, lo que permite reducir la presión contra el brazo para producir fricción, con lo cual se genera un menor desgaste del brazo y del casquillo del amortiguador y se reducen las posibilidades de que se "atasquen" el brazo y el casquillo del amortiguador.

El funcionamiento del tensor 10 y la proporción o el perfil de amortiguación asimétrica se pueden modular controlando los distintos elementos del tensor usando técnicas conocidas por el experto en la materia. Las superficies de rampa superior e inferior 7, 8 del casquillo de rampa 3, las características de rampa 9 del elemento tensor 5 y/o las características de rampa 6 de la tapa final 4 se pueden modular para variar la cantidad de fuerza de fricción generada debido a la aplicación de una fuerza normal específica. Estos componentes se pueden modular cambiando las

características de los elementos de la rampa, como el perfil, tamaño, número, estructura y fricción relativa de los mismos, al menos en uno de los elementos con características de rampa. Las características de rampa pueden tener diversos perfiles y formas diferentes para modificar el funcionamiento del dispositivo y convertir el movimiento rotacional del primer elemento tensor 5 en un movimiento axial del casquillo del amortiguador 18 sobre el brazo tensor 1. Adicionalmente, las propiedades de fricción de la interfaz entre el casquillo de rampa 3 y el primer elemento tensor 5 y la tapa final 4 se pueden modular. Existen varios métodos para ajustar las propiedades de fricción de las superficies, incluyendo tratamiento superficiales específicos, así como acabados, estructuras e incluso selección de materiales.

Las características de rampa admiten un revestimiento u otro tipo de tratamiento destinado a minimizar la fricción debida a la interacción entre ellas. Métodos específicos para conseguir este objetivo pueden incluir el revestimiento de la superficie con diversos materiales diferentes, incluyendo materiales metálicos, cerámicos y/o plásticos, incluyendo, sin limitación, latón, aluminio, bronce aceitado, nitruro de silicio, Teflon® (politetrafluoroetileno – PTFE), polietileno de muy alto peso molecular (UHMWP) o polietileno de alta densidad. Estos materiales pueden conformar todo el elemento en rampa o bien una unidad o aplicarse en un sustrato o en materiales estructurales para conseguir características específicas de capacidad rodamiento y fricción.

Las Fig. 6 y 7A-7B muestran otra realización de un tensor, en general designado como 100, con amortiguación asimétrica, que se puede adaptar para soportar una polea intermedia 22, mostrada en la Fig. 1. El tensor 100 incluye un brazo tensor 102 que define una copa 104 y un árbol 106 y puede pivotar sobre un eje de pivote 111, una cubierta de muelle 140 con un árbol de cubierta de muelle 141 para conectar la cubierta de muelle 140 al brazo 102 y un muelle principal 142 entre el brazo 102 y la cubierta de muelle 140, de modo que la cubierta de muelle aloja el muelle principal. El muelle principal puede ser un muelle de torsión, como de bobina, de alambre redondo, de alambre plano u otro tipo de muelle conocido por el experto en la materia que proporcione par de muelle al brazo 102 para tensar una correa. El muelle principal 142 puede tener una primera y una segunda lengüeta de muelle. La primera lengüeta de muelle puede conectar el muelle principal 142 al árbol 106 y la segunda lengüeta puede conectar el muelle principal 142 a la cubierta de muelle 140. Estas conexiones pueden ser similares a las representadas en las Fig. 7A y 7B para el muelle del amortiguador 114 o cualquier otra conocida por el experto en la materia. El tensor 100 también puede incluir un casquillo de pivote 144 que encaje entre el árbol 106 y el árbol de la cubierta de muelle 141 y un casquillo de muelle 146 situado donde el borde exterior de la cubierta de muelle 140 coincide con el brazo 102, para reducir la fricción entre ellos y facilitar la rotación del brazo con relación a la cubierta de muelle.

El tensor 100 también incluye un grupo rampa-rampa 101 que puede ser alojado en la entrar en la copa 104. La copa 104 del brazo 102 puede ser recibida lo suficiente dentro del brazo como para aceptar al menos parte del grupo rampa-rampa 101 y tiene una forma y tamaño tales que el grupo rampa-rampa 101 puede rotar libremente dentro de la copa 104 y sobre el eje tensor 108. El grupo rampa-rampa 101 puede incluir un casquillo de amortiguador 110, un recorrido en rampa 112, un resorte de amortiguador 114, un casquillo de rampa 116 y una tapa final 118.

El casquillo del amortiguador 110 puede tener esencialmente forma de cono acampanado hacia fuera con un fondo al menos parcialmente plano que incluya una o varias lengüetas 128, como se representa en la Fig. 7A, para encajar el casquillo del amortiguador 110 al recorrido de la rampa 112. Igualmente, el recorrido de la rampa 112 puede tener esencialmente lados en forma de cono acampanado hacia fuera o esencialmente laterales de forma cilíndrica que permitan el recorrido de rampa 112 dentro de la forma cónica del casquillo del amortiguador 110. El recorrido de rampa 112 puede incluir elementos de recorrido de rampa 113, un primer receptor de lengüeta 124 y una o varias muescas 130 situadas de modo que reciban la o las lengüetas 128 del casquillo del amortiguador 110. Los elementos del recorrido de rampa 113 pueden ser similares a aquellos descritos anteriormente en detalle. El experto en la materia apreciará que son conocidas numerosas formas de hacer coincidir el casquillo de amortiguador 110 y el recorrido de rampa 112, además de la disposición de lengüetas y muescas. El exterior del casquillo de amortiguador 110 puede conformar una interfaz de fricción con el interior de la copa 104 del brazo tensor 102. El casquillo del amortiguador 110 y la copa 104 pueden adoptar múltiples formas, incluyendo, como se muestra, forma de copa y cono o alternativamente una forma más cilíndrica, de bola y ranura o similares. La interfaz de fricción entre el casquillo del amortiguador 110 y la copa 104 une de forma rotativa el movimiento del recorrido de rampa 112, mediante su conexión al casquillo del amortiguador 110, a la rotación del brazo tensor 102, de forma que la rotación del brazo hace girar el recorrido de rampa 112 en la misma dirección sobre el eje de pivote 11.

El recorrido de rampa 112 se puede adaptar para recibir el muelle del amortiguador 114 y, como tal, actuar como una carcasa para el muelle del amortiguador. El muelle del amortiguador 114 puede ser un muelle de torsión, como un muelle de bobina, de alambre redondo, de alambre plano o cualquier otro tipo de muelle de torsión conocido por el experto en la materia. El muelle de amortiguador 114 puede tener una primera lengüeta 120 y una segunda lengüeta 122. La primera lengüeta 120 puede alojarse en un primer receptor de lengüeta 124 del recorrido de rampa 112. La segunda lengüeta 122 puede alojarse en un segundo receptor de lengüeta 126 situado en la final tapa 118. La tapa final 118 también puede incluir elementos de rampa de tapa 119 que concuerden con los elementos de recorrido de rampa 113. Los elementos de rampa de la tapa 119 pueden ser similares a aquellos anteriormente descritos en detalle.

El grupo rampa-rampa 101 puede incluir un casquillo de rampa 116. El casquillo de rampa 116 puede tener un lado de recorrido con una superficie de recorrido de rampa 132 y un lado de tapa con una superficie en rampa de tapa 134. El casquillo de rampa 116 se puede situar entre el recorrido de rampa 112 y la tapa final 118 y puede estar en contacto directo con éstos. Cuando el casquillo de la rampa 116 se dispone de esta manera, la superficie en rampa del recorrido

132 encaja con los elementos en rampa del recorrido 113 y la superficie en rampa de la tapa 134 encaja con los elementos en rampa de la tapa 119. El casquillo de rampa 116 puede tanto girar sobre el eje de pivote 111 como trasladarse arriba y abajo con él.

5 La tapa final 118 puede estar esencialmente fijada al eje tensor 108 de forma que en esencia no rota ni se traslada a lo largo o sobre el eje de pivote 11. La tapa 119 se puede sujetar al árbol de la carcasa del muelle 141 mediante remachado, soldadura, pernos, pegado u otras técnicas de sujeción conocidas por el experto en la materia tal como ya se ha explicado.

10 Durante el tensado normal, cuando una correa presiona contra una polea montada en el brazo tensor 102, el brazo rotará sobre el eje de pivote 111, bobinando así el muelle de torsión principal 142. Al bobinarse, el muelle de tensión principal 142 ejercerá un par de muelle contra el brazo 102 para mover, sujetar o presionar el brazo y la polea contra la correa. Cuando el brazo 102 rota alrededor del eje de pivote 111, bobinando el muelle de torsión principal 142, el contacto de fricción entre el brazo 102 y el casquillo de amortiguador 110 provoca que el casquillo de amortiguador y el recorrido de rampa 112 unidos a él giren, lo que desenrolla el muelle del amortiguador 114. El muelle del amortiguador 114 bobinado proporciona un par contra el recorrido de rampa 112 y el casquillo de amortiguador 110, forzando al recorrido de rampa 112 en la dirección contraria al muelle principal 142 y aumentando así la amortiguación o la resistencia del brazo en una dirección contra la correa.

15 Durante el tensado de la correa sin que se haya producido rotación del brazo tensor, los elementos en rampa del recorrido de rampa 112, del casquillo de rampa 116 y de la tapa 118 se asientan en una posición de rampa-abajo entre sí, de modo que la distancia entre el recorrido de rampa 112 y la tapa 118 se minimiza e igualmente se minimiza la amortiguación por fricción entre el casquillo del amortiguador 110 y el brazo tensor 102, ya que el casquillo de amortiguador 110 no está empujando contra el brazo tensor 102 con tanta fuerza (es decir, la fuerza normal aplicada al brazo se reduce).

20 Cuando el brazo tensor 102 es alejado de la correa (enrollado) el movimiento del brazo tensor hace girar el casquillo de amortiguador 110 y el recorrido de rampa 112 y desenrolla el muelle de amortiguador 114. La rotación del recorrido de rampa 112 hace que los elementos en rampa del recorrido de rampa 113 asciendan por la superficie en rampa del recorrido 132 del casquillo de rampa 116 o asciendan, junto con el casquillo de rampa 116, por los elementos en rampa 119 de la tapa 118. Esto se podría denominar una posición de rampa-arriba. El movimiento del recorrido de rampa 112 subiendo la rampa desplaza en traslación el recorrido de rampa y el casquillo de amortiguador 110 con relación al eje de pivote 111 y maximiza la distancia entre el recorrido de rampa 112 y la tapa 118. El movimiento de traslación del recorrido de rampa 112 empuja el casquillo de amortiguador 110 contra el brazo tensor 102 (es decir, aumentando la fuerza normal) para conseguir una amortiguación por fricción. El movimiento de ascenso sobre la rampa del recorrido de rampa 112 está parcialmente condicionado por la intensidad del bobinado, la configuración de los elementos en rampa 113 y 119 y la superficie en rampa del recorrido 132 y la superficie en rampa de la tapa 134, además de por las características del muelle de torsión 114. Las características de estos componentes se pueden preseleccionar para conseguir los perfiles de amortiguación asimétrica deseados con relación a las situaciones de bobinado producidas, es decir, el perfil y las características de los elementos en rampa 113, 119 y de las superficies en rampa del recorrido y de la tapa 132, 134 del casquillo en rampa 116 y las conexiones de fricción entre los distintos componentes, usando las técnicas anteriormente descritas.

25 Una vez que el bobinado disipa el par, el muelle de amortiguador 114 proporciona un par de muelle al casquillo del amortiguador 110 y al recorrido de rampa 112, moviendo el recorrido de rampa 112 con relación a la tapa 118, devolviéndolo a la posición de rampa-abajo. Cuando el recorrido de rampa 112 desciende por la rampa, la distancia entre el recorrido de rampa 112 y la tapa 118 vuelve a minimizarse o reducirse. Este movimiento reduce la fuerza que presiona el casquillo de amortiguador 110 contra el brazo tensor 102, lo que reduce la fuerza normal aplicada a la interfaz de fricción entre ellos, reduciendo así la amortiguación por fricción. Esta segunda realización tendrá las mismas ventajas que la primera realización en relación al uso de un casquillo de rampa y un muelle de alambre plano, tal como se muestra en las Fig. 6 y 7A-7B.

30 Las realizaciones de la presente invención mostradas en las figuras y descritas anteriormente ilustran algunas de las numerosas realizaciones que se pueden hacer dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Se contempla que se pueden crear muchas otras configuraciones de los grupos tensores aprovechando el enfoque aquí expuesto. Resumiendo, es intención del solicitante que el alcance de la patente concedida para esta invención esté limitado sólo por el alcance de las reivindicaciones anexas.

**REIVINDICACIONES**

1. Tensor que comprende:
- 5 un eje tensor (12) que define un eje de pivote (11); un brazo (1) montado sobre el eje tensor (12) de forma que permite al brazo (1) pivotar sobre el eje de pivote (11);
- un primer elemento tensor (5) con características de primera rampa (9), estando unido el primer elemento tensor (5) al brazo (1) para rotar con él;
- un segundo elemento tensor (4) con características de segunda rampa (6), estando acoplado el segundo elemento tensor (4) al eje tensor (12);
- 10 donde las citadas características en rampa (9, 6) tienen una subida de rampa (32) en una disposición generalmente circular alrededor del eje de pivote de forma que, durante la condición de bobinado del brazo (1), un elemento tensor (5, 4) asciende por la subida de rampa (32) del otro elemento tensor (5, 4) para generar una fuerza normal que mueve un elemento del tensor contra el brazo (1) con el fin de aplicar un agarre por fricción sobre el brazo (1);
- 15 caracterizado por
- un casquillo de rampa (3) con una superficie superior en rampa (7) y una superficie inferior en rampa (8), estando el casquillo de rampa (3) dispuesto entre el primer elemento tensor (5) y el segundo elemento tensor (4) de forma que la superficie superior en rampa (7) se asienta dentro de las primeras características de rampa (9) y la superficie inferior en rampa (8) se asienta dentro de las segundas características de rampa (6).
- 20 2. Tensor según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además:
- el brazo (102) que puede rotar sobre el eje de pivote (111) en una primera y una segunda dirección;
- una primera carcasa de muelle (112) que puede rotar sobre el eje de pivote (111) y está conectada al brazo (102) para rotar con él, incluyendo la carcasa de muelle (112) características de primera rampa (113);
- 25 una tapa (118) acoplada a la primera carcasa de muelle (118), incluyendo la tapa características de segunda rampa (119);
- el casquillo de rampa (116) que comprende una superficie en rampa superior (132) que se asienta dentro de las características de primera rampa (113) y una superficie en rampa inferior (134) que se asienta dentro de las características de segunda rampa (119), estando dispuesto el casquillo de rampa (116) entre la primera carcasa de muelle (112) y la tapa (118); y
- 30 un primer muelle de torsión (114) situado en la primera carcasa de muelle (112), estando el primer muelle de torsión (114) acoplado al brazo (102) de modo que el muelle de torsión (114) se enrolla cuando el brazo (102) rota sobre el eje de pivote (111) en una primera dirección y se desenrolla cuando el brazo (102) rota sobre el eje de pivote (111) en una segunda dirección generando una amortiguación asimétrica.
- 35 3. Tensor según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el casquillo de rampa (3, 116) se puede trasladar a lo largo del eje de pivote (11, 111) y rotar sobre el eje de pivote (11, 1111).
4. Tensor según la reivindicación 1, caracterizado porque además incluye un muelle de torsión (2) con un primer extremo (14) y un segundo extremo (13), estando el primer extremo (14) acoplado al primer elemento tensor (5), donde el primer elemento tensor (5) puede alojar el muelle de torsión (2).
- 40 5. Tensor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el muelle de torsión (2) o el primer muelle de torsión (114) es un muelle de alambre plano.
6. Tensor según la reivindicación 4, caracterizado porque el segundo extremo (13) del muelle de torsión (2) está acoplado al brazo (1), donde cuando el brazo (1) pivota en una primera dirección, el primer elemento tensor (5) rota en la primera dirección y las primeras características de rampa (9) ascienden por la superficie superior en rampa (7) del casquillo de rampa (3) o el primer elemento tensor (5) y el casquillo de rampa (3) rotan juntos en la primera dirección y juntos ascienden por las segundas características de rampa (16) del segundo elemento tensor (4) y el brazo (1) está conectado con una fuerza de fricción para amortiguar el movimiento del brazo (1).
- 45 7. Tensor según la reivindicación 4, caracterizado porque el segundo extremo (13) del muelle de torsión (2) está acoplado al segundo elemento tensor (4), donde, cuando el brazo (1) pivota en una primera dirección, el primer elemento tensor (5) rota en la primera dirección y las primeras características de rampa (9) ascienden por la superficie superior de rampa (7) del casquillo de rampa (3) o el primer elemento tensor (5) y el casquillo de
- 50

rampa (3) rotan juntos en la primera dirección y juntos ascienden las segundas características de rampa (6) del segundo elemento tensor (4) y el brazo (1) está conectado con una fuerza de fricción para amortiguar el movimiento del brazo (1).

- 5 **8.** Tensor según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el primer y el segundo juego de características de rampa (9, 113; 6, 119) y las superficies superior e inferior de rampa (7, 132; 8, 134) tienen geometrías preseleccionadas para proporcionar un cambio deseado en la amortiguación por fricción en respuesta al brazo (1, 102) que pivota sobre el eje de pivote (11, 111).
- 10 **9.** Tensor según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el primer y el segundo juego de características de rampa (9, 113; 6, 119) y las superficies superior e inferior de rampa (7, 132; 8, 134) se componen de una pluralidad de elementos de subida de rampa (32) y de bajada de rampa (33) en una disposición generalmente circular en torno al eje de pivote (11, 111).
- 10.** Tensor según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer elemento tensor (5) está situado entre el brazo (1) y el segundo elemento tensor (4) y el segundo elemento tensor (4) es una tapa final para el tensor (10).
- 15 **11.** Tensor según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque además comprende un casquillo amortiguador (18, 110) acoplado al primer elemento tensor (o carcasa del muelle (5, 112), estando dispuesto el casquillo de amortiguador (18, 110) para el contacto por fricción con el brazo (1, 102).
- 12.** Tensor según la reivindicación 2, caracterizado porque la primera carcasa de muelle (112) está situada entre el brazo (102) y la tapa final (118).
- 20 **13.** Tensor según la reivindicación 2, caracterizado porque, cuando el brazo (102) pivota en una primera dirección, la primera carcasa de muelle (112) pivota igualmente en la primera dirección y las primeras características de rampa (113) ascienden por la superficie superior de rampa (132) del casquillo de rampa (116) o la primera carcasa de muelle (112) y el casquillo de rampa (116) pivotan juntos igualmente en la primera dirección y ascienden juntos por las segundas características de rampa (119) de la tapa (118) y el brazo (102) se acopla con una fuerza de fricción para amortiguar el movimiento del brazo (102).
- 25 **14.** Tensor según la reivindicación 2, caracterizado porque además incluye una segunda carcasa de muelle (140) que aloja un segundo muelle de torsión (142), donde tanto la segunda carcasa de muelle (140) como el segundo muelle de torsión (142) están acoplados al brazo (102).
- 15.** Tensor según la reivindicación 14, caracterizado porque el segundo muelle de torsión (142) es un muelle de alambre plano o porque tanto el primero como el segundo muelle de torsión (114, 142) son de alambre plano.
- 30 **16.** Tensor según la reivindicación 1, caracterizado porque además incluye:  
 un grupo de embrague (25) montado al menos parcialmente en el eje tensor (12) y acoplado al brazo (1), comprendiendo el grupo de embrague (25)  
 el primer elemento tensor (5) con las primeras características de rampa (9), estando acoplado el primer elemento tensor (5) al brazo (1) para rotar con él;  
 un segundo elemento tensor (4) con segundas características de rampa (6), estando acoplado el segundo elemento tensor (4) al eje tensor (12);  
 un muelle de alambre plano (2) con un primer extremo (14) y un segundo extremo (13), donde el primer extremo (14) está acoplado al primer elemento tensor (5) y  
 un casquillo amortiguador (18) acoplado al primer elemento tensor (5), estando dispuesto el casquillo amortiguador (18) para un contacto por fricción con el brazo (1).
- 40 **17.** Tensor según la reivindicación 16, caracterizado porque además incluye un casquillo de rampa (3) con una superficie superior de rampa (7) y una superficie inferior de rampa (8), estando el casquillo de rampa (3) dispuesto entre el primer elemento tensor (5) y el segundo elemento tensor (4) de forma que la superficie superior de rampa (7) se asienta dentro de las primeras características de rampa (9) y la superficie inferior de rampa (8) se asienta en las segundas características de rampa (6).
- 45 **18.** Tensor según la reivindicación 16, caracterizado porque el segundo extremo (13) del muelle de alambre plano (2) está acoplado al brazo (1) y el primer elemento tensor (5) pivota sobre el eje de pivote (11) cuando el brazo (1) pivota y las primeras características de rampa (9) del primer elemento tensor (5) ascienden por las segundas características de rampa (6) del segundo elemento tensor (4) en una primera dirección y descienden por las segundas características de rampa (6) en una segunda dirección.
- 50 **19.** Tensor según la reivindicación 16, caracterizado porque el segundo extremo (13) del muelle de alambre plano (2) está acoplado al segundo elemento tensor (4) y el muelle de alambre plano (2) se enrolla con relación a

aquel cuando el primer elemento tensor (5) pivota sobre el eje de pivote (11), donde el primer elemento tensor (5) pivota cuando el brazo (1) pivota alrededor del eje de pivote (11) y las primeras características de rampa (9) ascienden por las segundas características de rampa (6) del segundo elemento tensor (4) en una primera dirección y descienden por las segundas características de rampa (6) en una segunda dirección.

5

FIG. 1

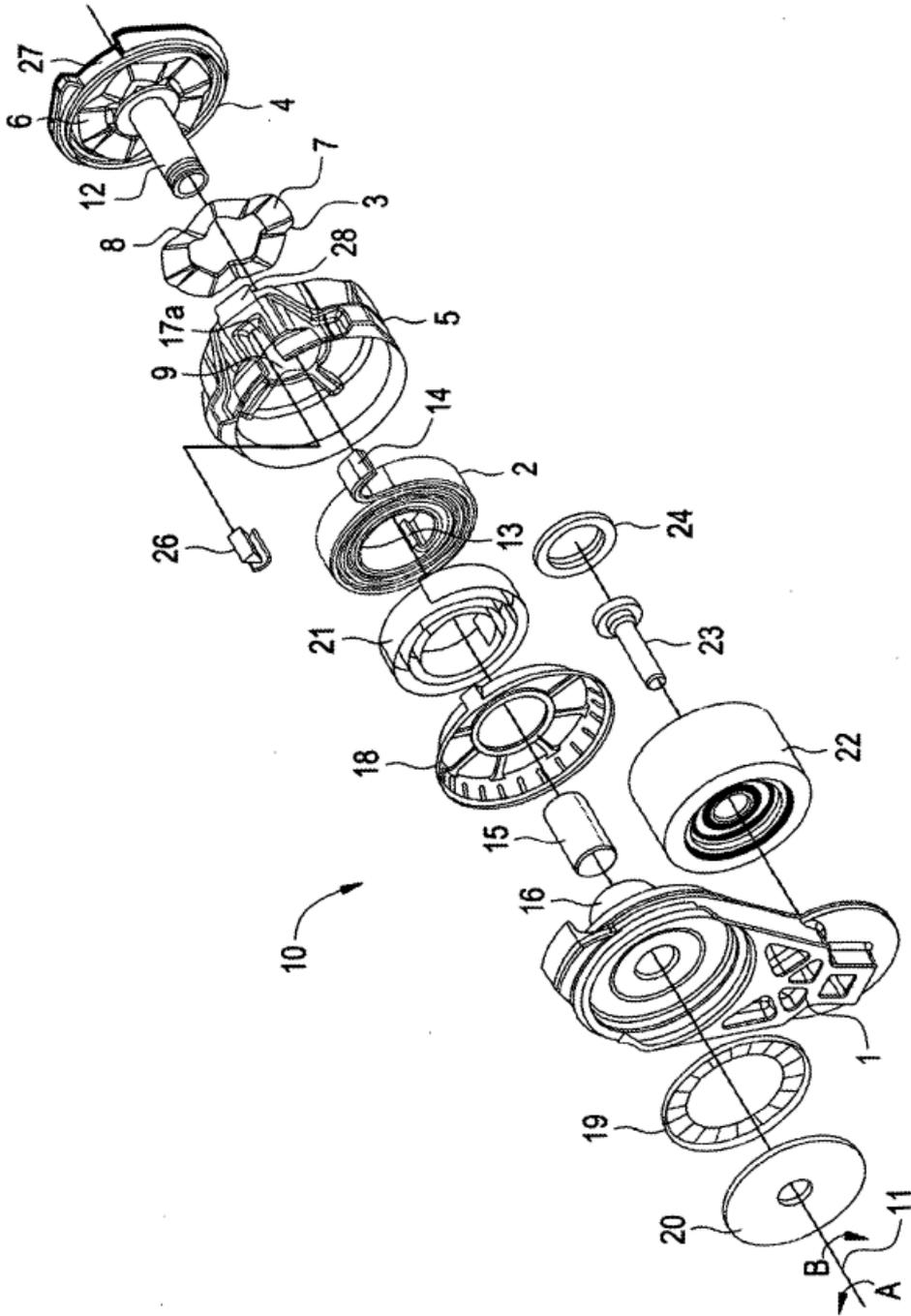


FIG. 2

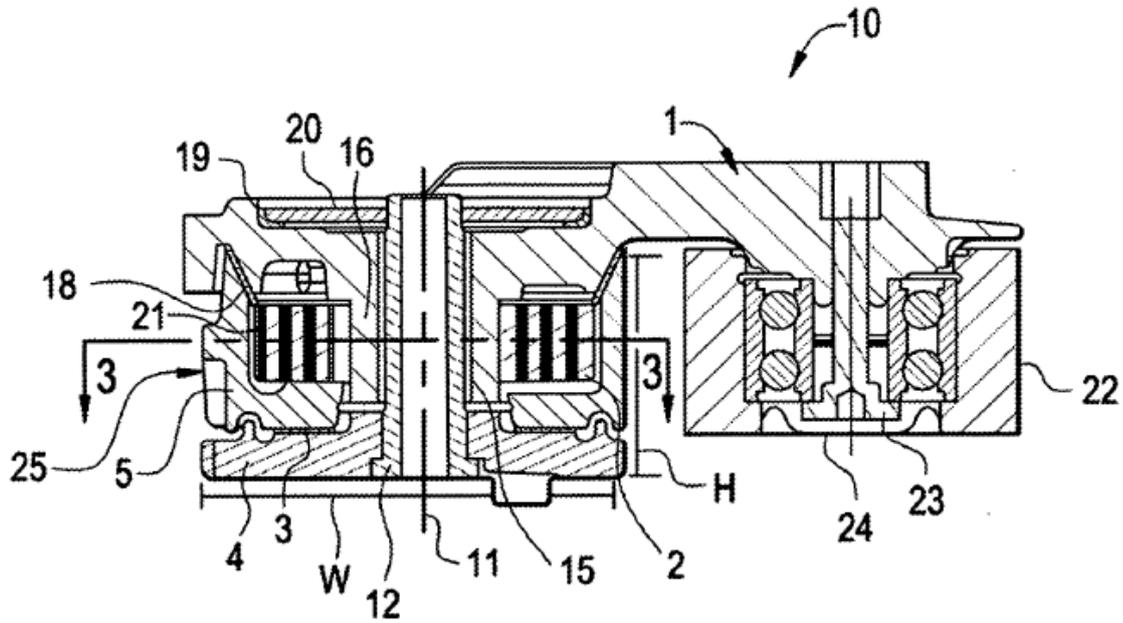


FIG. 3

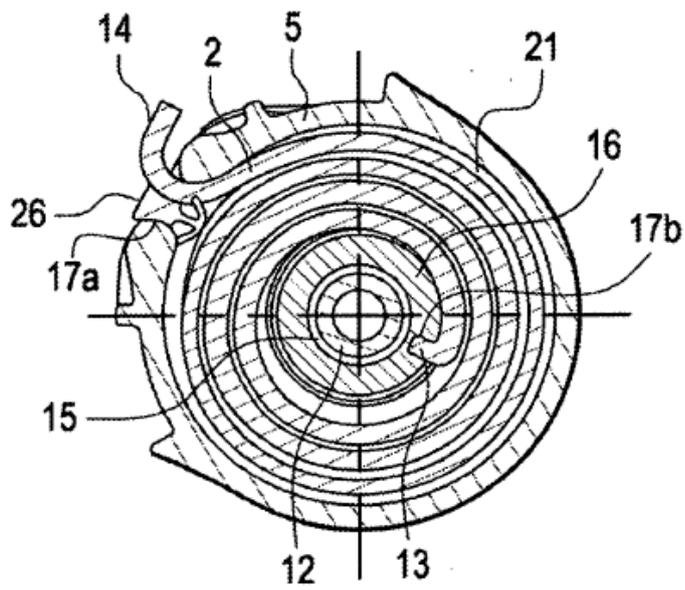


FIG. 4

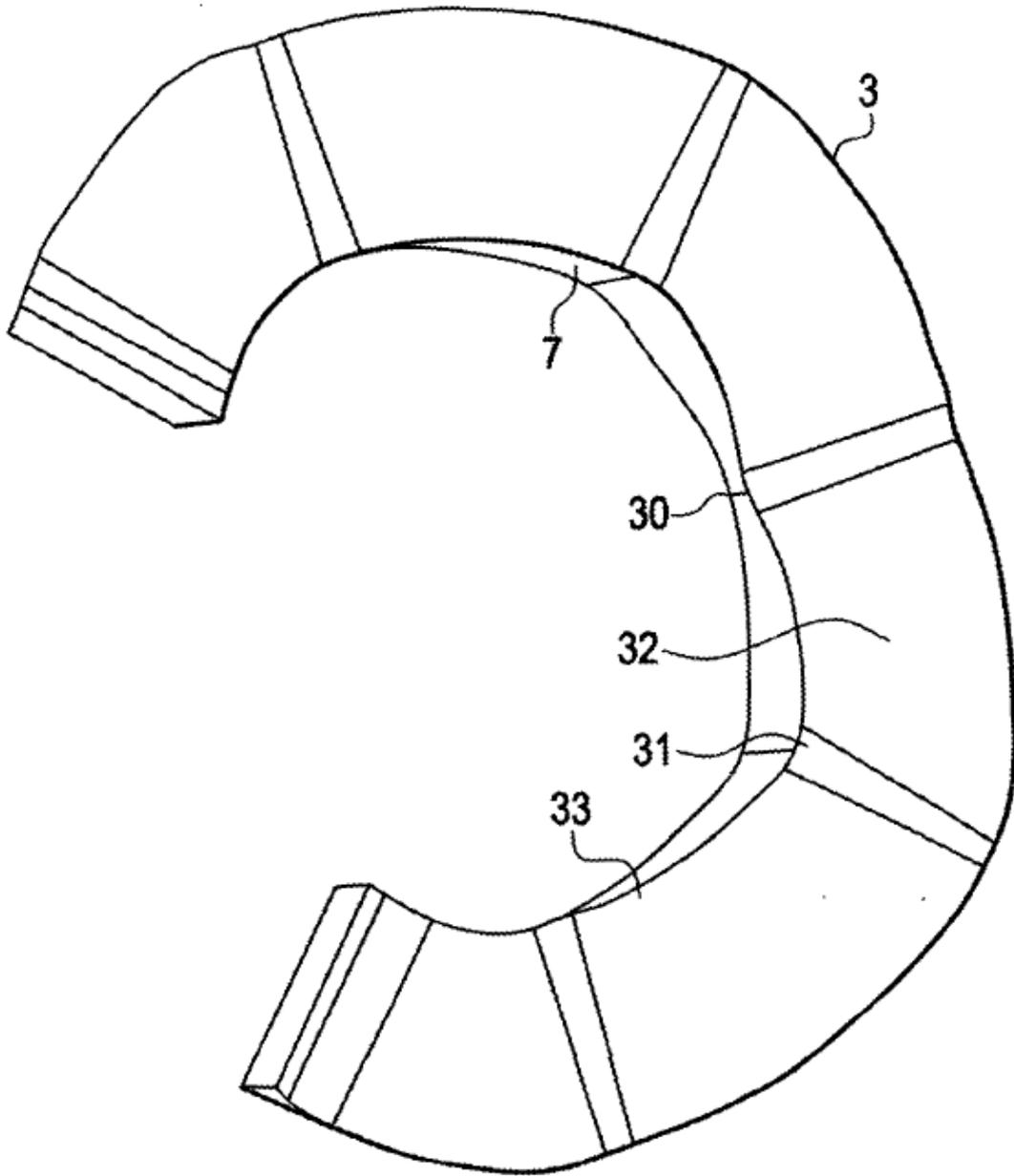


FIG. 5A

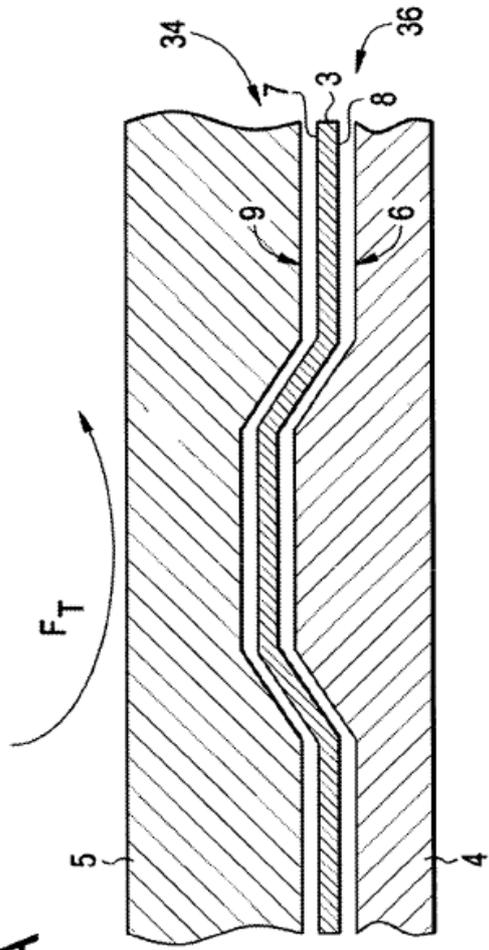


FIG. 5B

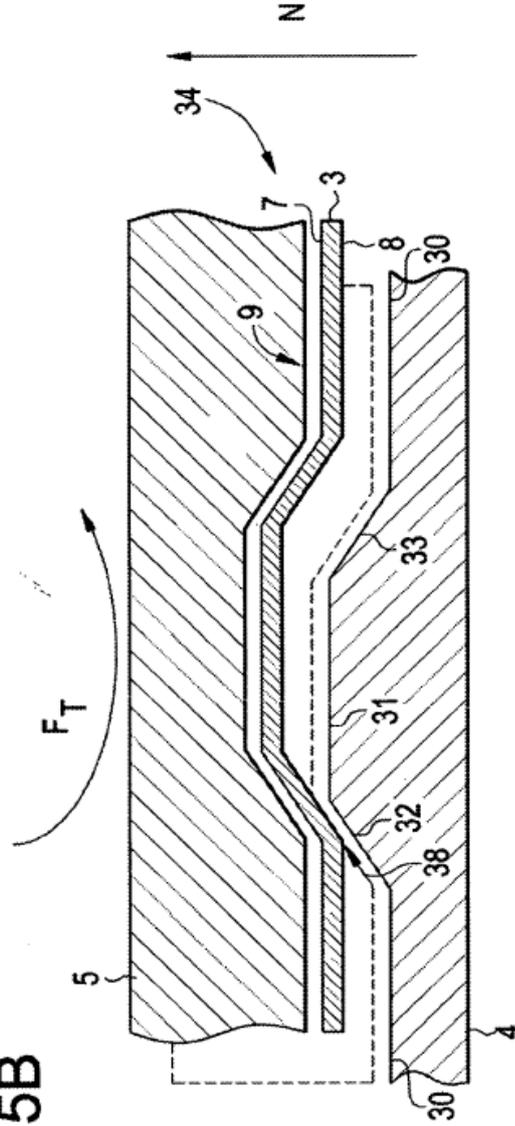
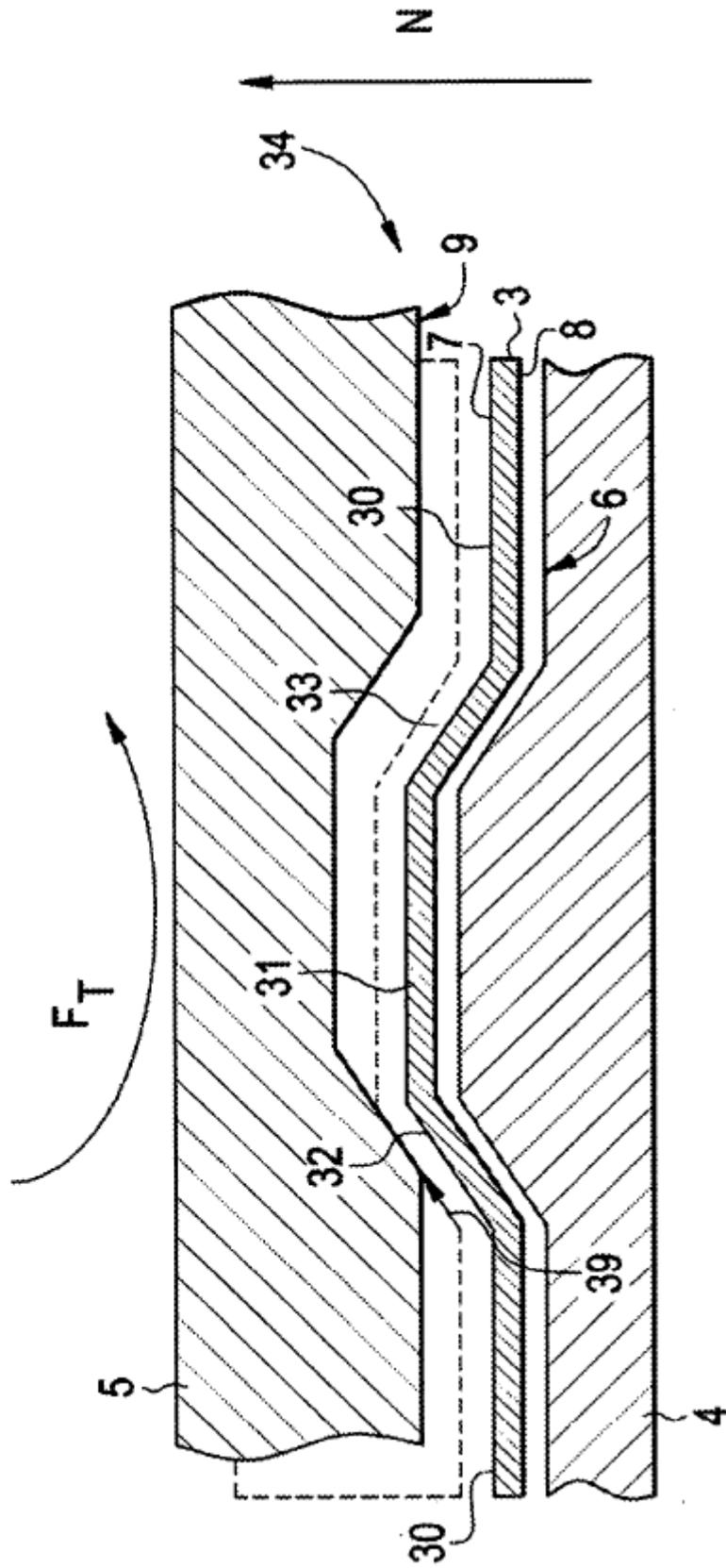
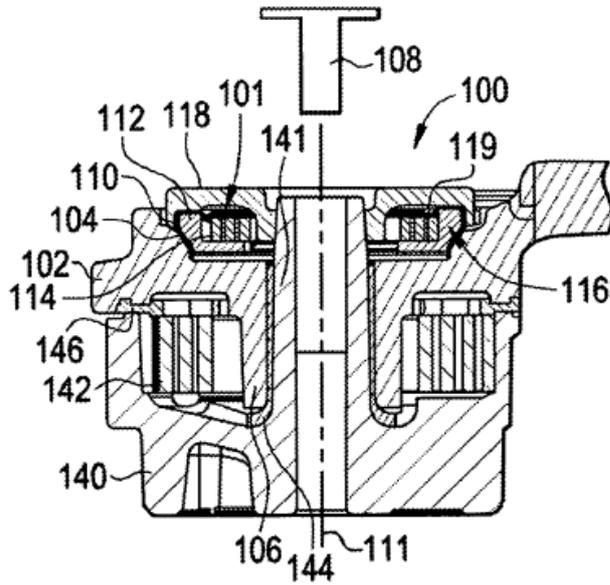


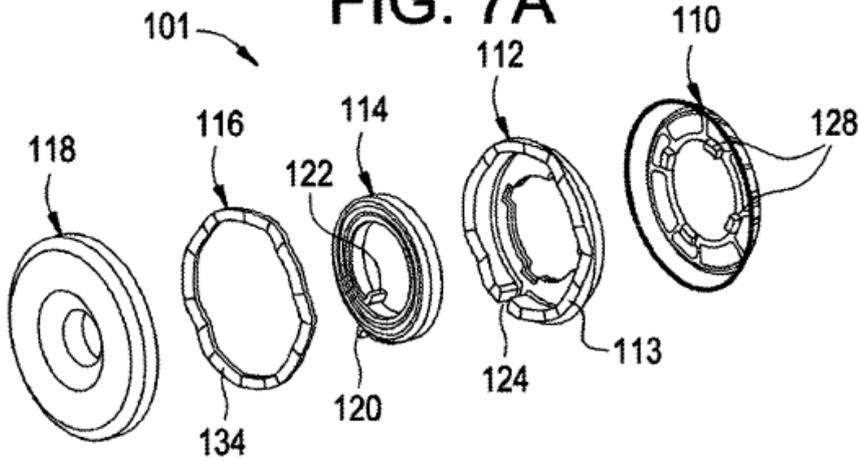
FIG. 5C



**FIG. 6**



**FIG. 7A**



**FIG. 7B**

