

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 873**

51 Int. Cl.:

F03G 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2010 PCT/FR2010/051245**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2010 WO10149912**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2010 E 10734282 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 2446144**

54 Título: **Dispositivo de almacenamiento y de recuperación de energía mecánica**

30 Prioridad:

25.06.2009 FR 0954339

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

08.01.2018

73 Titular/es:

**EXOJoule (100.0%)
10 bis rue Louis Bellan
78890 Garancieres, FR**

72 Inventor/es:

COLAS, OLIVIER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 648 873 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

Dispositivo de almacenamiento y de recuperación de energía mecánica

5 La invención se refiere a un dispositivo de almacenamiento y de recuperación de energía mecánica, que puede ser utilizado como un motor en numerosas aplicaciones, tales como los juguetes o la propulsión de vehículos. Puede igualmente ser ideal como complemento para la propulsión híbrida. Se conocen numerosos dispositivos de almacenamiento y de recuperación de energía mecánica, denominados motores de resorte, en los cuales la energía mecánica es almacenada estirando poco a poco el resorte, lo que presenta varios inconvenientes:

- en su deseo de almacenar la mayor cantidad de energía posible, es frecuente que el usuario rompa el resorte o su mecanismo de tensionamiento,

10 - durante la liberación de la energía almacenada en el resorte, la fuerza que ejerce no es constante: es muy fuerte al principio después disminuye progresivamente conforme y a medida que el muelle se relaja.

El documento DE 10 2005 045212 A1 está considerado como el documento que describe el estado de la técnica anterior más próximo.

15 Existe por lo tanto una necesidad de un dispositivo de almacenamiento y de recuperación de energía mecánica que comprende un medio elástico, en el cual el almacenamiento y la liberación de la energía se efectúen a tensión constante.

A tal efecto, la invención propone un dispositivo de almacenamiento y de recuperación de energía mecánica que comprende:

- un primer y un segundo tambores de ejes paralelos y sensiblemente mirando uno hacia el otro,

20 - un medio elástico apto para enrollarse sobre la periferia de cada uno de los tambores,

- estando dichos ejes acoplados por medios de acoplamiento de tal manera que el giro de un tambor ocasiona el giro regularmente proporcional del otro, siendo la velocidad lineal de la periferia del primer tambor superior a la del segundo tambor.

25 El resorte del dispositivo está constituido de un medio elástico, por ejemplo una fibra de material elástico suficientemente larga para poder ser enrollada sobre la periferia de un primer y de un segundo tambores. Los tambores tienen ejes paralelos, fijados uno con respecto al otro, y están acoplados durante el giro de tal manera que:

- el giro de un tambor ocasiona obligatoriamente el giro del otro,

- la velocidad lineal de la periferia del primer tambor es superior a la del segundo tambor.

30 Por tanto, a partir de una situación donde la fibra elástica está enrollada completamente sin tensión o con una tensión débil sobre el segundo tambor, la solidarización del extremo libre de la fibra sobre la periferia del primer tambor después de ocasionar el giro de los tambores provoca una tensión de la fibra elástica de manera que la velocidad lineal de la periferia del primer tambor es superior a la del segundo tambor, y por tanto su enrollamiento sobre la periferia del primer tambor sufre una tensión constante. Se ha de notar que, debido al rozamiento entre las espiras y/o sobre la periferia del segundo tambor, esta tensión no se comunica a la parte de fibra que queda enrollada sobre el
35 tambor.

40 Con respecto a los sistemas de resorte tradicionales, se sustituye por tanto una tensión creciente aplicada sobre el conjunto del resorte por una tensión constante sobre una porción creciente del resorte. Esta tensión constante no depende más que de la relación de velocidades lineales de la periferia del primer y segundo tambor. Por ejemplo, si esta relación es de 2, el enrollamiento de la fibra sobre el primer tambor provocará un alargamiento de dicha fibra de un factor 2.

En los sistemas tradicionales, la energía almacenada es proporcional a la tensión aplicada al resorte. En el sistema según la invención, es proporcional a la longitud de la fibra elástica estirada sobre el primer tambor.

45 De forma ventajosa, los medios de acoplamiento pueden comprender medios para elegir la relación de velocidades lineales en las periferias del primer y del segundo tambores entre varios valores de dicha relación. De esta manera, se puede ajustar la tensión con la cual la fibra está enrollada sobre el primer tambor, y por lo tanto la "fuerza" del motor.

De forma ventajosa, los dos tambores pueden ser de diámetros diferentes, siendo el primer tambor el que tiene un diámetro más grande, estando configurados los medios de acoplamiento de manera que los tambores giran a la misma velocidad angular. En este caso, la relación de velocidades lineales es constante e igual a la relación de diámetros de los tambores.

50 La invención prevé dos modos de realización:

- los medios de acoplamiento pueden estar configurado para que los tambores giren en el mismo sentido; en este caso, el medio elástico no cruza el plano constituido por los ejes de los tambores o lo cruza fuera de los ejes,

- los medios de acoplamiento pueden estar configurados para que los tambores giren en sentido inverso; en este caso, el medio elástico cruza el plano constituido por los ejes de los tambores entre los ejes.

5 De forma ventajosa, los medios de acoplamiento pueden ser medios mecánicos, por ejemplo una correa dentada.

De forma ventajosa, cada extremo del medio elástico puede estar fijado a la periferia de un tambor respectivo, lo que facilita la utilización del dispositivo.

10 De forma ventajosa, el dispositivo puede comprender además un medio de aplicación de un par exterior apto para accionar los tambores en rotación, de manera que permite al usuario estirar la fibra elástica en la fase de almacenamiento de energía; este medio puede consistir por ejemplo en un motor eléctrico, un acoplamiento de un eje de rueda de vehículo que permite estirar la fibra elástica cuando el vehículo está en deceleración, o incluso una manivela montada en el eje de uno o el otro tambor.

15 De forma ventajosa, el medio de aplicación de un par exterior puede ser desconectado de los tambores, de manera por ejemplo que no es accionado en la fase de restitución de energía, lo que podrá causar una pérdida de energía y molestias. Por ejemplo, se puede montar en el eje de tambor por medio de un mecanismo de rueda libre o de embrague.

De forma ventajosa, el dispositivo comprende además un medio de frenado y/o de bloqueo del giro de dichos tambores.

20 En efecto el usuario del dispositivo puede que no tenga necesidad de recuperar inmediatamente la energía almacenada. Es en este caso útil que el dispositivo comprenda un medio de bloqueo de los tambores de giro. Del mismo modo, se puede desear controlar la velocidad de recuperación de esta energía, lo cual lo permitirá un medio de frenado.

La energía recuperada en los ejes de los tambores puede servir por ejemplo para accionar el mecanismo de propulsión de un vehículo, un alternador o el mecanismo de animación de un juguete.

25 La invención se refiere igualmente a un sistema de propulsión de un vehículo que comprende un primer y un segundo dispositivos,

- los primeros tambores de los dispositivos siendo montado sobre un eje común por medio de dispositivos de rueda libre montados en el sentido motor,

30 - el segundo tambor del primer dispositivo estando montado en el eje de una rueda del vehículo y siendo apto para ser accionado por dicha rueda por medio de un dispositivo con posibilidad de embrague,

- el segundo tambor del segundo dispositivo estando montado en el eje de un medio de accionamiento y siendo apto para ser accionado por medio del accionamiento por medio de un dispositivo con posibilidad de embrague.

Éste sistema comprende 4 modos de funcionamiento:

35 - almacenamiento de energía en el segundo dispositivo por medio del accionamiento, por ejemplo un motor eléctrico, cuando el vehículo está parado,

40 - almacenamiento de energía en el primer dispositivo por la rueda cuando el vehículo avanza, por ejemplo cuando está en fase de deceleración,

- accionamiento de la rueda por el segundo dispositivo,

- accionamiento de la rueda por el primer dispositivo.

45 Los segundos tambores de los dos dispositivos son accionados sobre su eje respectivo por medio de un embrague de manera que no accionan el almacenamiento de energía más que cuando sea necesario.

El primer dispositivo es de forma ventajosa del tipo donde los tambores giran en sentido inverso, ya que la rueda gira siempre en el mismo sentido, sea en fase de almacenamiento o en fase de recuperación de energía. El primer tambor debe por tanto girar en sentido inverso de la rueda en fase de almacenamiento para poder recuperar la energía de la fibra elástica en el sentido de giro de la rueda.

50 El tipo del segundo dispositivo depende del tipo de motor:

- si el motor gira en el mismo sentido que la rueda, el segundo dispositivo debe del mismo modo ser del tipo donde los tambores giran en sentido inverso, por la misma razón,

- si el motor gira en el sentido inverso de la rueda, el segundo dispositivo será del tipo donde los tambores giran en el mismo sentido.

5 Un modo de ejecución de la invención será descrito a continuación, a título de ejemplo limitativo, con referencia los dibujos anexos en los cuales:

La figura 1 es una representación esquemática en alzado de un dispositivo según la invención,

La figura 2 es una representación esquemática en alzado de otro dispositivo según la invención,

La figura 3 es una representación esquemática de un sistema de propulsión según la invención.

10 El dispositivo ilustrado en la figura 1 comprende un primer y un segundo tambores, respectivamente T1 y T2, de ejes paralelos y separados una distancia fija, de diámetros sensiblemente iguales, que comprenden piñones 4 y 6 respectivamente de diámetros diferentes; en el ejemplo representado, el diámetro del piñón 6 solidario al tambor T2 es sensiblemente el doble que el del piñón 4 solidario al tambor T1. Una correa 3 dentada engrana los piñones 4 y 6, de manera que los tambores T1 y T2 son solidarios durante el giro. Debido a la relación de los piñones 4 y 6, cuando los tambores son accionados durante el giro, el tambor T1 realiza dos vueltas cuando el tambor T2 realiza una vuelta.
15 Una fibra 7 elástica es enrollada en la periferia de los dos tambores sin cruzar la correa 3 dentada. Si está fibra 7, está enrollada sin tensión sobre el segundo tambor T2, se enrolla con tensión sobre el primer tambor T1 cuando se giran en la fase de almacenamiento de energía, debido a la diferencia de velocidad lineal entre las periferias de los dos tambores. El accionamiento de rotación de los tambores se hace con la ayuda de una manivela 8 solidaria al eje del tambor T1, pero puede ser solidaria al eje del tambor T2 debido a que los dos tambores son solidarios durante el giro.
20 Esta manivela 8 puede estar montada sobre un eje por medio de un primer mecanismo de rueda libre o de un embrague de manera que no se acciona en la fase de recuperación de energía.

25 En esta fase de recuperación de energía, el dispositivo acciona una carga (no representada) por ejemplo acoplada al eje del tambor o engranada sobre la periferia de uno de los tambores. Éste acoplamiento se puede efectuar por medio de un segundo mecanismo de rueda libre, montado en sentido inverso del primer mecanismo de rueda libre de manera que no puede ser accionado en la fase de almacenamiento de energía.

El dispositivo de la figura 2 ilustra otro modo de realización. Los tambores son estables de diámetros diferentes, el diámetro del primer tambor T1 es sensiblemente el doble de aquel del segundo tambor T2.

30 El piñón 4 del primer tambor T1 engrana un segundo piñón 5 de diámetro ligeramente superior al del piñón 4, estando fijado el eje del segundo piñón 5 con respecto a los ejes de los tambores T1 y T2. Una correa 3 dentada conecta el segundo piñón 5 y el piñón 6 del segundo tambor T2, de manera que los tambores giran en sentido inverso.

Si no se tiene en cuenta la diferencia de los diámetros de los piñones 4 y 5, los tambores T1 y T2 giran a velocidades angulares sensiblemente iguales, pero debido a la relación de sus diámetros, la velocidad lineal de la periferia del primer tambor T1 es sensiblemente el doble de la del segundo tambor T2.

35 Una fibra 7 elástica es enrollada en la periferia de los dos tambores cruzando el plano de los ejes de los tambores. Como para el dispositivo anterior, la rotación de los tambores provoca el enrollamiento bajo tensión de esta fibra 7 elástica sobre la periferia del primer tambor T1.

40 Como para el dispositivo ilustrado por la figura 1, el accionamiento de los tambores durante el giro puede hacerse por medio de una manivela 8 solidaria deleje de uno los tambores, o solidaria al eje del piñón 5 montada por medio de un mecanismo de rueda libre.

De forma general, se pueden abarcar numerosas combinaciones de diámetros de tambores y de piñones, dado que la rotación de un tambor acciona de forma obligatoria para el otro y que la velocidad lineal de la periferia de un tambor, denominado primer tambor, es superior a la del segundo tambor.

Además de una correa dentada, los medios de acoplamiento pueden comprender:

45 - una correa lisa,

- una cadena,

50 - un conjunto de piñones,

- motores controlados de forma eléctrica de manera que sus velocidades de giro se han sensiblemente siempre proporcionales.

El medio elástico puede comprender una pluralidad de fibras elásticas, por ejemplo una capa o una Lama de material elástico.

En los ejemplos de los modos de realización ilustrados, la relación de proporción entre las velocidades lineales de la periferia de los tambores ha sido elegida igual a dos, pero es posible cualquier otro valor compatible con la elasticidad del medio elástico.

La periferia de los tambores puede ser lisa o comprender una garganta helicoidal para recibir la(s) fibra(s) elástica(s).

- 5 El accionamiento durante el giro de los tambores puede hacerse con la ayuda de un par embrague/manivela o de un par embrague/motor. El embrague puede reemplazarse por una garra. El medio de accionamiento puede ser desmontable.

- 10 El sistema de propulsión ilustrado por la figura 3 comprende dos dispositivos D1 y D2, que comprenden respectivamente dos primeros tambores T1 y T1' y dos segundos tambores T2 y T2', así como fibras 7 y 7' elásticas. Los tambores T1 y T2 (respectivamente T1' y T2') están acoplados durante el giro por medio de una correa 3 dentada (respectivamente 3').

- 15 Los primeros tambores T1 y T1' está montado sobre un eje Y-Y' común por medio de dispositivos 10 y 10' de rueda libre montados en el sentido motor. El segundo tambor T2 del primer dispositivo D1 está montado libre respecto al eje X-X' de una rueda R de vehículo; no está accionada por este eje más que cuando el dispositivo de embrague 9 está embragado.

El segundo tambor T2' del segundo dispositivo D2 está montado libre respecto al eje Z-Z' del motor M. No es accionado por este eje más que cuando el dispositivo 9 de embrague está embragado.

Los ejes X-X' y Y-Y' están acoplados durante el giro por medio de un medio 14 de accionamiento que comprende una cadena, un conjunto de piñones y un desviador, estando montado los piñones sobre una rueda libre motriz.

- 20 Los dispositivos D1 y D2 son utilizados para el almacenamiento de la energía:

- 25 - el primer dispositivo D1 almacena energía por ejemplo cuando el vehículo está en deceleración; el embrague 9 es entonces accionado lo que provoca el comienzo de giro de los tambores T1 y T2 y el enrollamiento bajo tensión de la fibra 7 elástica respecto al primer tambor T1; el cual puede girar libremente respecto al eje Y-Y' común en sentido inverso del sentido de giro de este eje gracias a su montaje sobre una rueda 10 libre. La energía es recuperada respecto al eje Y-Y' desembragando el embrague 9.

- 30 - el segundo dispositivo D2 almacena la energía proporcionada por el motor M, por ejemplo, cuando el vehículo está parado. El accionamiento del embrague 9' provoca el comienzo de giro de los tambores T1' y T2' y el enrollamiento bajo tensión de la fibra 7' elástica respecto al primer tambor T1'; el cual puede girar libremente respecto al eje común Y-Y' en sentido inverso del sentido de giro de este eje gracias a su montaje sobre una rueda 10' libre. La energía es recuperada respecto al eje Y-Y' desembragando el embrague 9'.

En el modo de realización de la figura 3, el enrollamiento de la fibra 7 del primer dispositivo D1 cruza el plano de los ejes X-X' e Y-Y' debido a que la fibra 7 elástica debe enrollarse bajo tensión en el sentido inverso del sentido de giro de los ejes.

- 35 El enrollamiento de la fibra 7' elástica respecto al primer tambor T1' del segundo dispositivo D2 debe hacerse en el mismo sentido que el de la fibra 7 elástica del primer dispositivo, en cambio, cruza uno cruza el plano de los ejes Y-Y' y Z-Z' según el sentido de giro del motor M.

Este sistema de propulsión puede ser empleado de forma ventajosa en el sistema de propulsión híbrida de un vehículo, el medio de propulsión principal de ataque el eje X-X' de la rueda o sea el eje Y-Y' común.

- 40

REIVINDICACIONES

1. Sistema de propulsión de un vehículo que comprende un primer y un segundo dispositivos (D1, D2) de almacenamiento y de recuperación de energía mecánica, comprendiendo cada dispositivo:
- 5 - un primer y un segundo tambores (T1, T2; T'1, T'2) de ejes paralelos y sensiblemente uno mirando al otro,
- un medio elástico (7; 7') apto para enrollarse sobre la periferia de cada uno de los tambores,
- estando acoplados dichos ejes por medios de acoplamiento (3, 4, 5, 6; 3', 4', 5') de tal manera que el giro de un tambor acciona, el giro angularmente proporcional del otro, y que la velocidad lineal en la periferia del primer tambor (T1; T'1) sea superior
- 10 a la del segundo tambor (T2; T'2),
- dicho sistema estando caracterizado porque:
- los primeros tambores (T1, T1') de dichos dispositivos están montados en un eje común (Y-Y') por medio de dispositivos (10, 10') de rueda libre montados en el sentido motor,
- 15 - el segundo tambor (T2) del primer dispositivo (D1) está montado en el eje (X-X') de una rueda (R) de dicho vehículo y es apto para ser accionado por dicha rueda por medio de un dispositivo (9) con capacidad de embrague
- el segundo tambor (T2') del segundo dispositivo (D2) está montado en el eje (Z-Z') de un medio (M) de accionamiento y es apto para ser accionado por dicho medio (M) de accionamiento por medio de un dispositivo (9') con capacidad de embrague.
- 20 2. Sistema de propulsión híbrido de un vehículo que comprende el sistema de propulsión según la reivindicación 1.
3. Vehículo que comprende el sistema de propulsión según la reivindicación 1 o un sistema de propulsión híbrido según la reivindicación 2.

FIG.1

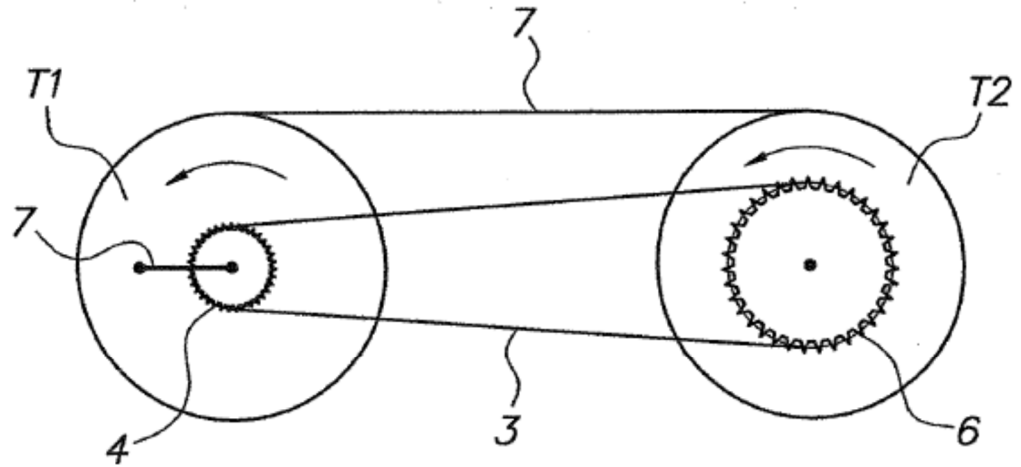


FIG.2

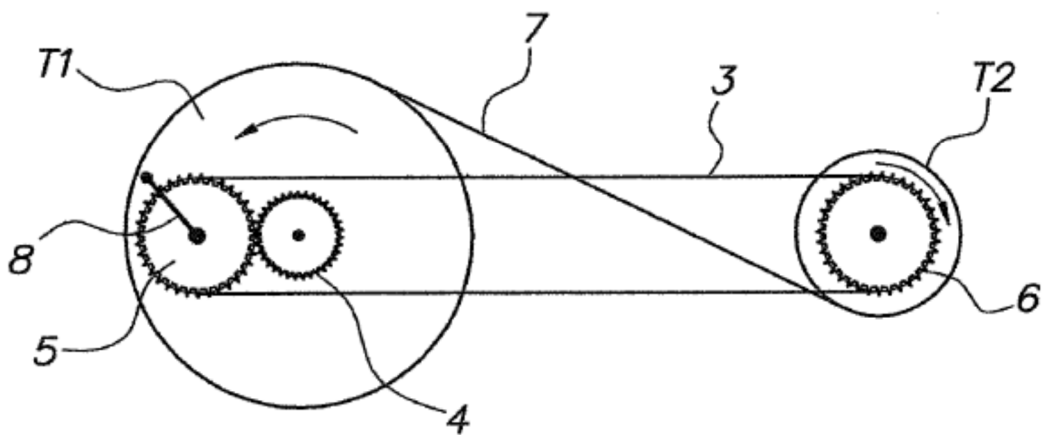


FIG.3

