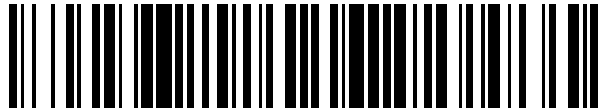


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 443 315**

51 Int. Cl.:

F16F 15/30 (2006.01)

B64G 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2010 E 10768991 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2013 EP 2475909**

54 Título: **Dispositivo amortiguador**

30 Prioridad:

10.09.2009 FR 0956180

20.10.2009 FR 0957338

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

18.02.2014

73 Titular/es:

CONSEIL ET TECHNIQUE (100.0%)

37 Coteaux de la Tuilerie

31650 Lauzerville , FR

72 Inventor/es:

VALEMBOIS, GUY

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 443 315 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 amortiguador

- 5 La presente invención está relacionada con el ámbito del control de movimiento, en particular el control de los impactos durante la implementación del dispositivo mecánico, y se refiere a un dispositivo amortiguador.
- 10 El dispositivo amortiguador según la invención hallará aplicaciones en muchos ámbitos, tales como, de modo no restrictivo, el despliegue de apéndices de un satélite, generadores solares, una antena, un mástil, el bloqueo de una pieza de armamento, la amortiguación de fin de carrera para un dispositivo de apertura y cierre de puerta de avión.
- Estos ámbitos requieren el control de la dinámica de un movimiento, al mismo tiempo que se haga muy complicado o costoso el uso de los amortiguadores que utilizan fluidos.
- 15 La presente invención hallará múltiples aplicaciones para usos en gamas de temperaturas, frías o calientes, inadecuadas para el uso de fluidos, así como también cuando el período de almacenamiento de tales amortiguadores es limitado en el tiempo, en particular las juntas cuyo tiempo de conservación es relativamente corto.
- 20 En el ámbito particular de los satélites, los generadores solares son paneles rectangulares almacenados en posición plegada en las caras laterales del satélite para el lanzamiento y que son destinados a desplegarse cuando el satélite alcanza su órbita. Los paneles están articulados entre sí por conexiones pivotes motorizadas por muelles. La amplitud de los movimientos es limitada por topes mecánicos que permiten definir la geometría desplegada. Durante este despliegue, la energía potencial acumulada en los muelles se transforma en energía cinética en los paneles. El final del movimiento se realiza por lo tanto con una velocidad de impacto en los topes, lo que induce rebotes en estos últimos, pudiendo impactos mecánicos importantes generar rupturas, perturbaciones en la orientación misma del satélite.
- 25 Para limitar los efectos del impacto sería posible reducir la fuerza de los muelles, pero esto no es compatible con la seguridad necesaria en el momento de despliegue de los paneles que requiere un amplio margen de funcionamiento.
- 30 Otra solución consiste en motorizar todos los movimientos, lo que tiene como inconveniente un fuerte aumento del peso del conjunto, lo que es inaceptable en el ámbito espacial.
- 35 El documento EP 0047694 presenta un dispositivo de regulación para mecanismo espacial según el preámbulo de la reivindicación 1.
- El objeto de la presente invención es eliminar todos estos inconvenientes proponiendo un dispositivo amortiguador que permite reducir drásticamente los problemas de impacto, al mismo tiempo que que es susceptible de asegurar además una función de bloqueo.
- 40 El dispositivo amortiguador según la invención está destinada a conectar dos piezas de las cuales una es capaz, bajo el único efecto de un empuje inicial temporal dado por medios de accionamiento, de moverse con relación a la otra para pasar de una posición inicial a una posición final, y se caracteriza esencialmente por que comprende un sistema mecánico que conecta dichas piezas en movimiento relativo, y que incorpora un acumulador de energía cinética diseñado capaz de ser alimentado por dicho empuje inicial, y de restituir al menos la energía justa necesaria para permitir que dicha pieza móvil alcance dicha posición final.
- 45 Según una característica adicional del dispositivo amortiguador según la invención, el movimiento relativo consiste en un movimiento giratorio de una pieza sobre la otra, y el sistema mecánico comprende, por un lado, una rueda dentada coaxial al eje de dicha rotación, y unida de forma fija a la pieza móvil y diseñada capaz de ser accionada en rotación durante el empuje inicial y, por otro lado, un volante de inercia que constituye el acumulador cinético y que está conectado en rotación, directa o indirectamente, a dicha rueda dentada.
- 50 Según otra característica adicional del dispositivo amortiguador según la invención, el sistema mecánico comporta, intercalado entre la rueda dentada y el volante de inercia, un multiplicador de velocidad de una o varias fases.
- Según otra característica adicional del dispositivo amortiguador según la invención, el sistema mecánico comporta una rueda libre.
- 60 Según otra característica adicional del dispositivo amortiguador según la invención, el sistema mecánico comporta un trinquete diseñado capaz de cooperar con una rueda dentada, para asegurar una función de bloqueo.
- 65 Según otra característica adicional del dispositivo amortiguador según la invención, el sistema mecánico comporta al menos al nivel de una conexión entre un eje y una rueda dentada, un elemento que presenta características de elasticidad susceptibles, en cooperación con el trinquete, de asegurar el bloqueo con pretensión.

Según otra característica adicional del dispositivo amortiguador según la invención, el sistema mecánico comporta un medio limitador de par dispuesto al nivel del volante de inercia.

5 Según otra característica adicional del dispositivo amortiguador según la invención, el volante de inercia es de diámetro variable, a tal fin comporta un cubo y al menos una contrapesa móvil radialmente, los cuales son conectados a través de medios de conexión que presentan facultades de alargamiento y son asociados con medios elásticos de retroceso centrípeto.

10 Según otra característica adicional del dispositivo amortiguador según la invención, el volante de inercia de diámetro variable es dispuesto concéntricamente dentro de un elemento tubular unido a la pieza que lleva dicho volante de inercia, y cuyo diámetro interior corresponde a aquel alcanzado por dicho volante de inercia a una determinada velocidad de rotación, de modo que más allá de esta velocidad la contrapesa, o las contrapesas, de dicho volante de inercia roce la pared interna de dicho elemento tubular, para realizar un frenado.

15 Según otra característica adicional del dispositivo amortiguador según la invención, comporta una pluralidad de volantes de inercia susceptibles de ser utilizados en direcciones de rotación inversas, siendo montados en ruedas libres de modo que sean activas en una sola dirección de rotación, y de modo que sean obtenidas respuestas distintas en función de la dirección de rotación transmitida.

20 Las ventajas y características del dispositivo amortiguador según la invención aparecerán más claramente de la descripción que sigue y que se refiere al dibujo adjunto que representa un modo de realización no restrictivo.

En el dibujo adjunto:

25 - la figura 1 representa una vista esquemática en perspectiva de un conjunto mecánico provisto de un dispositivo amortiguador según la invención.
- las figuras 2a, 2b, 2c y 2d representan vistas esquemáticas en alzado del mismo conjunto mecánico que comprende el mismo dispositivo amortiguador en fases distintas.
30 - las figuras 3a y 3b representan vistas esquemáticas en alzado del mismo conjunto mecánico que comprende el mismo dispositivo amortiguador en dos fases distintas.
- la figura 4 representa una vista esquemática en perspectiva de una parte del mismo conjunto mecánico que comprende una variante del dispositivo amortiguador según la invención.
- la figura 5 representa una vista esquemática en perspectiva de una variante de realización del dispositivo amortiguador según la invención.
35 - la figura 6 representa una vista esquemática en perspectiva de una pieza de la variante de la figura 5.
- la figura 7 representa una vista esquemática en perspectiva de otro modo de realización de la pieza representada en la figura 6.

40 En los dibujos adjuntos, el dispositivo amortiguador según la invención es utilizado, de modo no restrictivo, en una aplicación particular, en particular la rotación de una pieza 1 sobre una pieza 2 a través de una conexión pivote 20, y más particularmente el despliegue de la pieza 1 respecto a la pieza 2, para pasar de una posición inicial en la cual es pliegada contra la parte 2, tal y como representado en la figura 2a, a una posición final en la cual se encuentra en la prolongación de la pieza 2, topando contra la cara extrema 21 de esta última, por su cara extrema 10, tal y como representado en la figura 2d.

El paso de la posición inicial a la posición final es obtenido bajo el efecto de un empuje que, en este caso, consiste aquí, de modo no restrictivo, en un impulso obtenido por un pulsador de muelle 22 cuya carrera es voluntariamente limitada. Cuando la pieza 1 está en posición de almacenamiento, el pulsador de muelle 22 está en posición retraída, posición en la cual se acumula una determinada energía potencial.

50 Se notará que el movimiento puede ser iniciado por otros medios, pudiendo el impulso ser sustituido por ejemplo por un empuje largo.

55 En este modo de realización, el dispositivo amortiguador 3 según la invención comporta una rueda dentada 11 coaxial con el eje de la conexión pivote 20, montada fija en rotación en la pieza 1, y engranada en un piñón 30 montado fijo coaxialmente en rotación en una gran rueda dentada 31 engranada, a su vez, en un piñón 32 montado fijo coaxialmente en rotación en un volante de inercia 33. El conjunto de piñón 30 y rueda dentada 31 es montado en un eje 23 llevado por la pieza 2, mientras que el conjunto del piñón 32 y volante 33 es montado en un eje 24 también llevado por la pieza 2.

60 El conjunto de piñón 30 y rueda dentada 31, intercalado entre la rueda dentada 11 y el volante de inercia 33, constituye un multiplicador de velocidad.

65 El principio de funcionamiento de la presente invención es como sigue. Cuando el pulsador de muelle 22 es liberado, empuja la pieza 1, lo que resulta en el accionamiento en rotación de la rueda dentada 11 y, a través del tren de

engranajes, del volante de inercia 33. La energía potencial liberada por el pulsador de muelle 22 es distribuida en energía cinética en cada una de las piezas móviles proporcionalmente a su inercia, lo que tiene por efecto aquel de limitar la dinámica de movimiento de la pieza 1.

5 La energía cinética del volante de inercia 33 será, según el caso, utilizable para motorizar, si resulta necesario, la pieza 1, por ejemplo en el caso de una desaceleración del movimiento principal debido a la fricción, utilizable para realizar una función de bloqueo, tal y como se verá más en adelante, absorbida por una lenta desaceleración de la pieza 1.

10 Este dispositivo sólo es eficaz si la inercia del volante 33 es importante, lo que implica que debe ser pesada. Por lo tanto, el multiplicador de velocidad constituido por el conjunto de piñón 30 y rueda dentada 31 permite aumentar la inercia del volante de inercia 33 sin tener que aumentar la masa del mismo. Por esta elección constructiva se pueden obtener inercias importantes, al mismo tiempo que se mantienen masas pequeñas del volante de inercia. Se notará que es posible integrar otras fases de multiplicación.

15 Además y ventajosamente, una rueda libre 34 es dispuesta en uno de los ejes, en este caso en el eje 24, intercalada entre este último y el volante de inercia 33, para permitir el movimiento relativo entre el eje 24 y el volante de inercia 33 en una sola dirección. El papel de la rueda libre es permitir la transmisión del movimiento inicial durante la fase de aceleración, permitir el movimiento libre de la pieza secundaria durante la parada de la pieza a mover y evitar así un impacto importante, ya que una parte significativa de la energía cinética será desviada en el movimiento libre de la rueda de inercia 33.

20 El dispositivo amortiguador 3 según la invención permite el control del movimiento sin función de disipación directa, en particular, el uso de fricción seca o viscosa, que es siempre una causa de gripado potencial o de fluctuación de funcionamiento en entornos térmicos variables. Su implementación se realiza con funciones elementales que son todas ya validadas en el ámbito espacial. Es insensible al ambiente térmico.

25 El concepto permite reducir la velocidad de movimiento de despliegue aumentando artificialmente y temporalmente la inercia de las piezas. Jugando sólo con la contribución inercial, no hay necesidad de aumentar la motorización del movimiento, lo que no altera los márgenes de motorización.

30 El interés del dispositivo es que permite dimensionar correctamente y con un gran margen la función de muelle necesaria para el despliegue, al mismo tiempo que se limita la dinámica de movimiento y, por lo tanto, que se reducen considerablemente los impactos de topado de la pieza 1. La velocidad de impacto se reduce significativamente por el aumento artificial de la inercia limitada a la fase activa del movimiento.

35 Se notará que la energía necesariamente absorbida por el impacto de la puesta en los topes corresponde a una fracción de la energía potencial inicial. Esta relación de energía traduce directamente el efecto amortiguador, dado que sin el dispositivo la integralidad de la energía potencial necesaria para la motorización del movimiento se refleja en el impacto de la puesta en los topes.

40 El margen de motorización es la relación entre la energía disponible en el sistema, aquí la energía potencial acumulada en el pulsador de muelle 22 y la energía justa necesaria para la implementación del movimiento completo, generalmente necesaria para combatir las fricciones en el mecanismo y necesaria para el bloqueo. En el ámbito particular de la industria espacial, se imponen márgenes de motorización de dos a tres, lo que induce una energía a disipar de una o dos veces la energía justa necesaria para la implementación del movimiento. En el modo de realización propuesto es posible utilizar de modo adecuado la energía cinética disponible en el movimiento libre del volante de inercia 33 para aumentar el margen de motorización.

45 En efecto, la rotación relativa de la rueda libre 34 se hace con un par de fricción resistente residual y, en caso de desaceleración del movimiento debido a cualquier resistencia externa o interna, el último eje del multiplicador desacelera, lo que provoca un movimiento relativo entre este último eje de multiplicador y el volante de inercia 33 que tiende a continuar su movimiento libre. El par de fricción resistente aparece y tiene dos efectos, por un lado provoca la desaceleración gradual del volante de inercia y, por otro lado, es multiplicado por la relación de transmisión.

50 Por lo tanto, un diseño adecuado puede permitir, optimizando esta función, transferir una gran parte de la energía cinética del volante de inercia 33 en energía de motorización, aplicándose sólo si es estrictamente necesario, es decir, en caso de desaceleración de la pieza 1. A tal fin, es acertado predefinir un par de resistencia adecuado de la rueda libre 34.

55 Es posible combinar las dos funciones de limitación de la energía de impacto de puesta en los topes y de aumento del margen de motorización mediante transferencia adecuada de la energía disponible en el volante de inercia 33.

60 Ventajosamente, tal y como representado en la figura 4, también es posible prever una toma de energía cinética disponible en el movimiento libre del volante de inercia 33 para prever el bloqueo de las dos piezas 1 y 2

desplegadas, e incluso una pretensión a menudo necesaria por razones de rigidez. La energía necesaria para el bloqueo o la puesta en pretensado se tomará, de la misma manera, de la energía cinética del volante de inercia.

5 En esta figura podemos ver que dado que el dispositivo amortiguador 3 según la invención 5 comporta un trinquete que coopera con la rueda dentada 31, este trinquete 5 permite dejar libre el movimiento de despliegue, al mismo tiempo que bloquea el movimiento inverso.

10 En el momento de la puesta en los topes, la continuación de la rotación libre del volante de inercia 33 provoca el nacimiento del par de resistencia al movimiento relativo en la rueda libre que se encuentra multiplicado por el coeficiente de multiplicación sobre el eje de la conexión pivote 20.

15 Basta conferir una elasticidad cualquiera en el sistema, por ejemplo flexibilidad del eje intermedio en torsión, flexibilidad del punto de puesta en los topes, etc..., para que esta elasticidad combinada de la irreversibilidad debida al trinquete 5 permita el pretensado.

Se notará además que es posible prever un limitador de par, que puede ser automático o controlado, y que puede fácilmente ser dispuesto al nivel del volante de inercia 33.

20 Con referencia ahora a la figura 5, podemos ver una variante del dispositivo amortiguador según la invención, y que difiere de los modos de realización descritos más arriba en que el volante de inercia 33 es sustituido por un volante de inercia adaptativo 6, también representado en la figura 6, y del cual otro modo de realización es ilustrado en la figura 7.

25 Con referencia en particular a la figura 6, podemos ver que este volante de inercia 6 comprende un cubo 60 destinado a ser montado en el eje 24 de la pieza 22, con o sin rueda y fijado en el piñón 32, y al cual son unidas dos contrapesas 61 movibles radialmente.

30 En este modo de realización, cada una de las contrapesas consiste en una masa en forma de sector de anillo conectada al cubo 60 a través, por un lado, de un brazo 62 articulado de forma giratoria en este último alrededor de un eje paralelo a aquel de rotación del volante 6 y, por otro lado, un medio de retroceso elástico centrípeto, en este caso, un muelle 63, que permite en particular asegurar una pretensión y mantener las contrapesas 61 en una posición inicial determinada.

35 Se entenderá que el volante de inercia 6 es de radio variable en función de su velocidad de rotación, cuanto más alta sea la velocidad, más las contrapesas 61 se alejan del cubo 60, lo que permite modificar la respuesta dinámica del dispositivo amortiguador y así optimizar el mecanismo.

40 En la figura 5, el volante de inercia adaptativo 6 es utilizado como limitador de velocidad, estando dispuesto concéntricamente en un elemento tubular 25 unido a la pieza 2, y cuyo diámetro interno es superior al del volante de inercia 6. A partir de una determinada velocidad de rotación del volante de inercia 6, las contrapesas 61 se alejan del cubo 60, y a partir de una velocidad más alta, rozan la pared interna 26 del elemento tubular 25, lo que resulta en la desaceleración del volante de inercia, debido a esta desaceleración, las contrapesas 61 se acercan al centro y ya no rozan, esto permite limitar la velocidad de rotación del volante de inercia 6.

45 El control de la velocidad de rotación del volante de inercia 6 permite, en la adaptación al dispositivo amortiguador según la invención, controlar la velocidad de despliegue de la pieza 1.

50 La figura 7 muestra otro modo de realización del volante de inercia adaptativo 6, donde el brazo articulado en rotación y el medio elástico de retroceso centrípeto que conectan cada contrapesa 61 al cubo 60 son sustituidos por una sola pieza 64 que presenta características de deformabilidad. En este caso, la pieza 64 que conecta cada contrapesa 61 al cubo 60 está realizada de un material que presenta cualidades de muelle, y comporta un codo 65 cuyo ángulo es susceptible de variar en función de la velocidad de rotación del volante de inercia 6.

55 Además podemos ver en la figura 7 que el volante 6 comporta tres contrapesas 61, sabiendo que el número puede ser variable.

Se notará que el dispositivo amortiguador según la invención puede comportar una asociación de varios de los mecanismos descritos anteriormente.

60 Es posible así prever varios volantes de inercia, adaptativos o no, susceptibles de ser utilizados en direcciones de rotación opuestas, siendo por ejemplo montados en ruedas libres de modo que sean activos en una sola dirección de rotación y de modo que se obtengan respuestas distintas, precisamente en función de la dirección de rotación. Además, la invención es descrita en el caso particular de una aplicación al movimiento de rotación. Sin embargo, es perfectamente posible aplicarla a un movimiento de traslación, incorporando en ella un mecanismo de transformación de movimiento cualquiera, de tipo, sin ser restrictivo, sistema de tornillo y tuerca, sistema de piñón y cremallera, sistema de polea y correa o piñón y cadena, sistema de biela y manivela.

REIVINDICACIONES

- 5 1) Dispositivo amortiguador destinada a conectar dos piezas de las cuales una (1) es capaz, bajo el único efecto de un empuje inicial temporal dado por un medio de accionamiento (22), de moverse con relación a la otra (2) para pasar de una posición inicial a una posición final, y donde este dispositivo comporta un sistema mecánico que conecta dichas piezas en movimiento relativo, y que incorpora un acumulador de energía cinética (33; 6) diseñado capaz de ser alimentado por dicho empuje inicial, y caracterizado por que este acumulador de energía cinética es capaz de restituir al menos la energía justa necesaria para permitir que dicha pieza móvil (1) alcance dicha posición final.
- 10 2) Dispositivo amortiguador según la reivindicación 1, caracterizado por que el movimiento relativo consiste en un movimiento giratorio de una pieza (1) sobre la otra (2), y el sistema mecánico comprende, por un lado, una rueda dentada (11) coaxial al eje de dicha rotación, y unida de forma fija a la pieza móvil (1) y diseñada capaz de ser accionada en rotación durante el empuje inicial y, por otro lado, un volante de inercia (33; 6) que constituye el acumulador cinético y que está conectado en rotación, directa o indirectamente, a dicha rueda dentada (11).
- 15 3) Dispositivo amortiguador según la reivindicación 2, caracterizado porque el sistema mecánico comporta, intercalado entre la rueda dentada (11) y el volante de inercia (33; 6), un multiplicador de velocidad (31, 32) de una o varias fases.
- 20 4) Dispositivo amortiguador según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, caracterizado por que el sistema mecánico comporta una rueda libre (34).
- 25 5) Dispositivo amortiguador según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que el sistema mecánico comporta un trinquete (5) diseñado capaz de cooperar con una rueda dentada (31), para asegurar una función de bloqueo.
- 30 6) Dispositivo amortiguador según la reivindicación 5, caracterizado por que el sistema mecánico comporta, al menos al nivel de una conexión entre un eje y una rueda dentada, un elemento que presenta características de elasticidad susceptibles, en cooperación con el trinquete (5), de asegurar el bloqueo con pretensión.
- 35 7) Dispositivo amortiguador según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado por que el sistema mecánico comporta un medio limitador de par dispuesto al nivel del volante de inercia (33; 6)
- 40 8) Dispositivo amortiguador según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado por que el volante de inercia (6) es de diámetro variable, a tal fin comporta un cubo (60) y al menos una contrapesa (61) móvil radialmente, los cuales son conectados a través de medios de conexión (62; 64) que presentan facultades de alargamiento y son asociados con medios (63; 65) elásticos de retroceso centrípeto.
- 45 9) Dispositivo amortiguador según la reivindicación 8, caracterizado por que el volante de inercia de diámetro variable (6) es dispuesto concéntricamente dentro de un elemento tubular (25) unido a la pieza (2) que lleva dicho volante de inercia (6), y cuyo diámetro interior corresponde a aquel alcanzado por dicho volante de inercia (6) a una determinada velocidad de rotación, de modo que más allá de esta velocidad la contrapesa (61), o las contrapesas, de dicho volante de inercia (6) roce la pared interna (26) de dicho elemento tubular (25), para realizar un frenado.
- 50 10) Dispositivo amortiguador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que comporta varios volantes de inercia (33; 6) susceptibles de ser utilizados en direcciones de rotación inversas, siendo montados en ruedas libres de modo que sean activas en una sola dirección de rotación, y de modo que sean obtenidas respuestas distintas en función de la dirección de rotación transmitida.

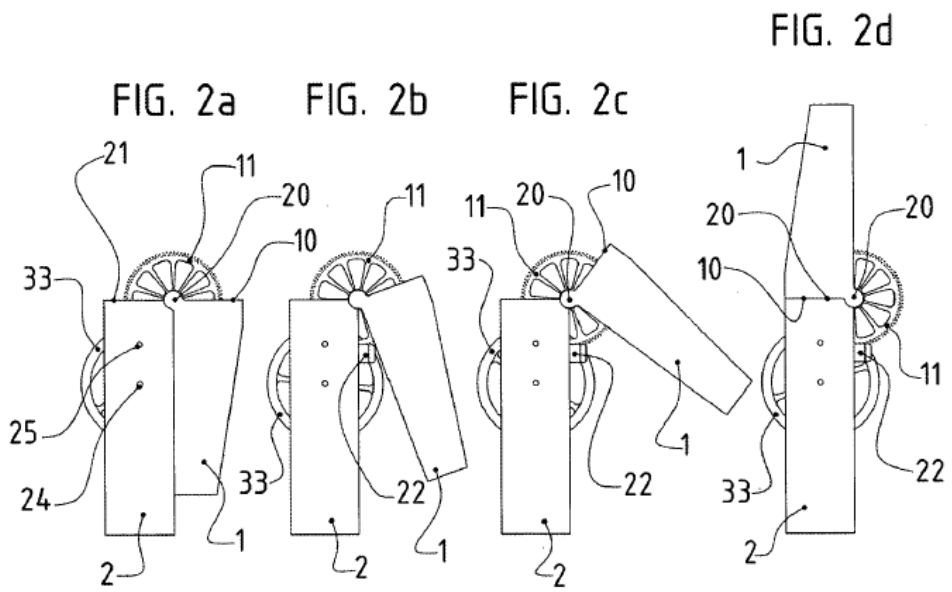
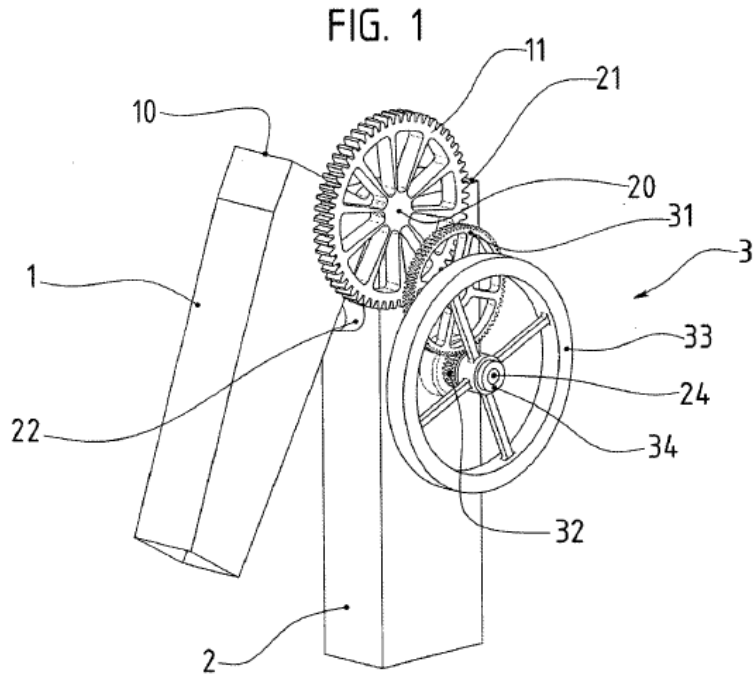


FIG. 3a

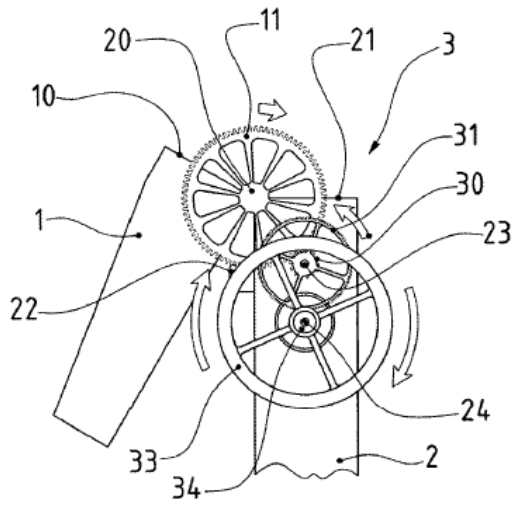


FIG. 3b

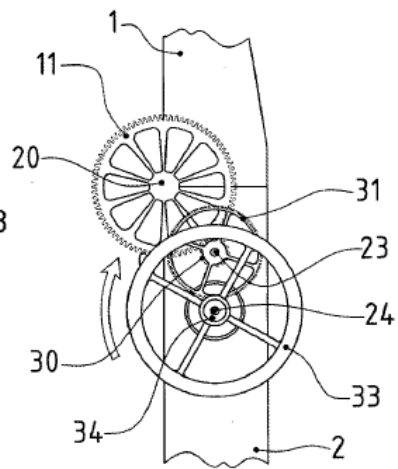


FIG. 4

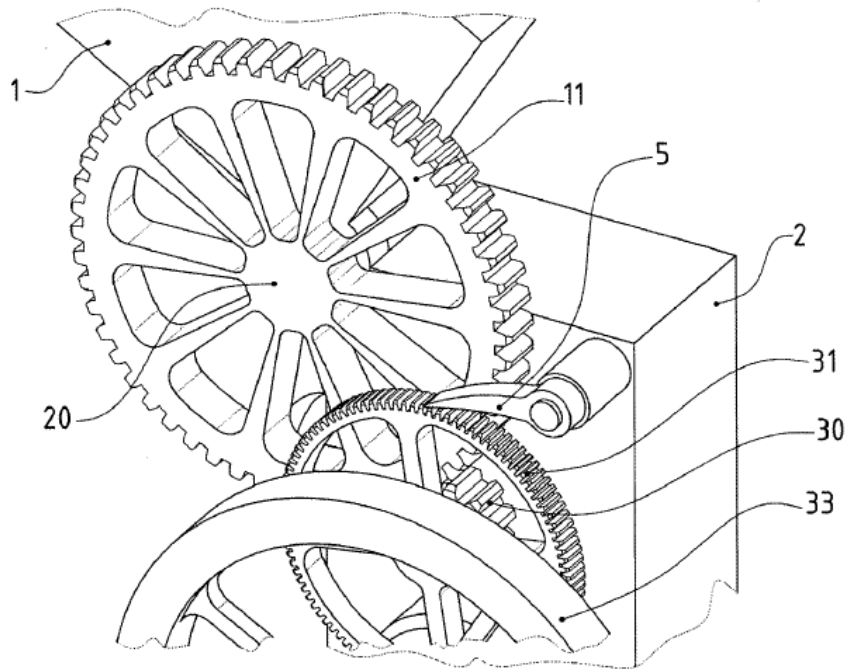


FIG. 5

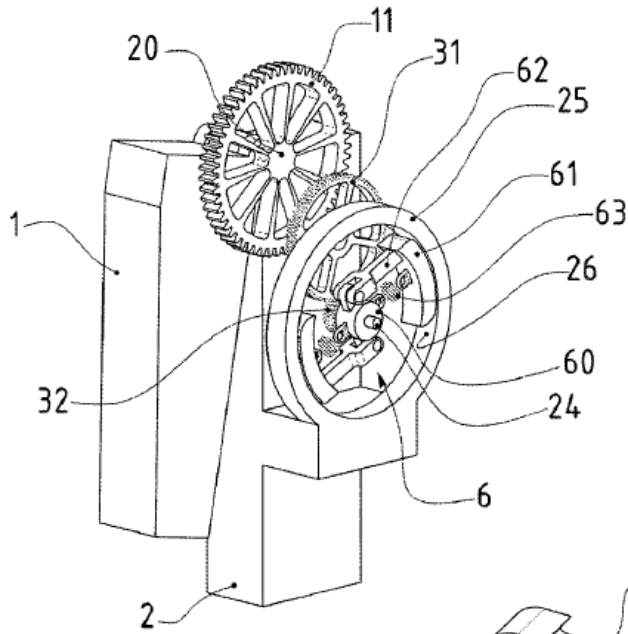


FIG. 6

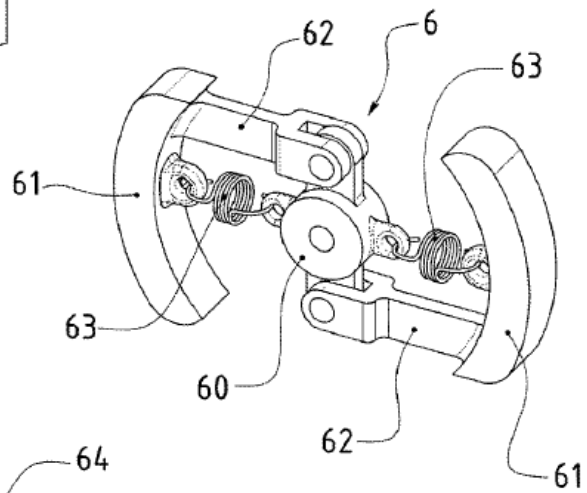


FIG. 7

