

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 471 373**

51 Int. Cl.:

B63B 39/04 (2006.01)

B62D 37/06 (2006.01)

G01C 19/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2006** **E 06774847 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014** **EP 1917181**

54 Título: **Medio de estabilización**

30 Prioridad:

22.08.2005 AU 2005904539

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

26.06.2014

73 Titular/es:

**TECHNOLOGY INVESTMENT COMPANY PTY
LTD. (100.0%)
109 MARINE TERRACE
FREMANTLE WA 6160, AU**

72 Inventor/es:

ELMS, ANTONY RICHARD

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 471 373 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

Medio de estabilización

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere a un medio de estabilización el cual puede utilizarse con plataformas móviles tales como vehículos y a lo largo de la especificación el término "vehículo" se deberá tomar para comprender cualquier forma de vehículo acuático, terrestre o aéreo capaz de moverse a través del medio relevante y además se deberá tomar para incluir plataformas las cuales son sustancialmente estacionarias y están esencialmente suspendidas tal como esas que flotan sobre el agua, esas que son aéreas e incluso esas en el espacio exterior donde se desea mantener la plataforma sustancialmente estacionaria. Un ejemplo de una plataforma estacionaria es una plataforma de perforación flotante la cual se mantiene en la estación sobre un sitio de perforación.

15 Técnica anterior

Una aplicación particular de la invención se refiere a un medio de estabilización el cual se puede utilizar con embarcaciones acuáticas. El medio de estabilización de acuerdo con la invención utiliza un sistema giroscópico. Los sistemas de estabilización giroscópica se han proporcionado en el pasado pero debido a sus masas y el espacio requerido para acomodarlos se han limitado generalmente para usar con embarcaciones grandes. Sin embargo, más recientemente, la disponibilidad de cojinetes de bola de elementos que ruedan y dispositivos de control de lazo cerrado han reducido además el costo y posiblemente el tamaño. La orientación adoptada limita la carga del cojinete axial que de otra manera sería requerida para soportar el peso del rotor. Es la carga axial la que limita la velocidad del rotor y por lo tanto el peso del rotor requerido. Ejemplos de disposiciones las cuales se han propuesto en el pasado se describen en GB 243316, US 5628267, GB 581776, GB 1315119.

Algunas disposiciones las cuales se han propuesto en el pasado han proporcionado que la disposición giroscópica coopere activamente con un conjunto de láminas y/o el timón con el propósito de controlar el movimiento de la embarcación mientras otras disposiciones comprenden disposiciones pasivas para controlar el rodamiento del vehículo.

La DE 444 096 C (SCHNEIDER & CIE; JEAN FIEUX) describe un medio de estabilización giroscópica para un barco. El medio de estabilización giroscópica comprende un soporte 8 soportada desde un soporte 2. Un rotor 6 se soporta desde el soporte 8 por un par de soportes separados para ser soportados de forma giratoria por los soportes para la rotación alrededor de un primer eje. Un accionador 7 se acopla al rotor 6 que permite al rotor 6 girar alrededor del primer eje a una velocidad angular sustancialmente constante. El soporte 8 se soporta de forma giratoria desde el soporte 2 a través de un ensamble de cojinete superior 9 y un ensamble de cojinete inferior 10 para girar alrededor de un segundo eje el cual es perpendicular al primer eje de rotación del rotor 6. El medio de estabilización giroscópica incluye además un dispositivo para controlar la precesión del rotor 6 el cual funciona como un giroscopio.

40 Resumen de la invención

A lo largo de la especificación el término "eje de estabilización" se deberá tomar para incluir el eje alrededor del cual las fuerzas de precesión creadas por el movimiento del rotor no son para ser activas. En el caso de un vehículo el cual se espera para someterse a un movimiento en una dirección el "eje de estabilización" es la dirección del movimiento.

El alcance de la invención se menciona en las reivindicaciones.

La invención se entenderá más completamente a la luz de la siguiente descripción de varias modalidades específicas.

50 Breve descripción de los dibujos

La descripción se hace con referencia a los dibujos acompañantes de los cuales;

La Figura 1 es una vista isométrica de un medio de estabilización de acuerdo con la primera modalidad;

La Figura 2 es una vista isométrica del medio de estabilización de acuerdo con la primera modalidad con la cubierta del rotor removida;

La Figura 3 es una elevación lateral de un medio de estabilización de acuerdo con la primera modalidad;

La Figura 4 es una elevación de extremo de un medio de estabilización de acuerdo con la primera modalidad; y

La Figura 5 es una elevación lateral seccional de la primera modalidad a lo largo de la línea 5-5 de la Figura 4.

La Figura 6 es una vista isométrica de un medio de estabilización de acuerdo con la segunda modalidad;

La Figura 7 es una vista isométrica del medio de estabilización de acuerdo con la segunda modalidad con la cubierta del rotor removida;

5 La Figura 8 es una elevación lateral de un medio de estabilización de acuerdo con la segunda modalidad;

La Figura 9 es una elevación de extremo de un medio de estabilización de acuerdo con la segunda modalidad;

10 La Figura 10 es una elevación lateral seccional de la segunda modalidad a lo largo de la línea 5-5 de la Figura 9.

La Figura 11 es una vista isométrica de una tercera modalidad de la invención;

La Figura 12 es una vista en planta esquemática de una cuarta modalidad de la invención; y

15 La Figura 13 es una vista en planta de una quinta modalidad de la invención.

Descripción detallada de unas modalidades específicas

20 Las modalidades cada una se refiere a un medio de estabilización el cual se pretende para usar en asociación con un yate de motor, embarcación de transporte comercial o embarcación militar. En el pasado la aplicación de un medio de estabilización mediante la utilización de un sistema giroscópico ha sido poco práctica en yates de motor debido a la masa del sistema y el volumen ocupado por tales sistemas y la dificultad de dar servicio a los rotores de tales sistemas. En yates de motor, una gran proporción de su tiempo de operación se gasta estacionario o en movimiento a bajas velocidades y bajo estas condiciones la acción de rodamiento que puede aplicarse a la embarcación por las condiciones del mar puede ser muy indeseable. Por lo tanto es deseable minimizar la cantidad de acción de rodamiento aplicada a una embarcación.

30 La primera modalidad como se muestra en las Figuras 1 a la 5 comprende un medio de estabilización el cual se pretende para la instalación en un yate de motor, embarcación de transporte comercial o embarcación militar donde el eje de estabilización es paralelo al eje de proa y popa de la embarcación. El medio de estabilización comprende un par de alojamientos 11 y 13 y cada alojamiento se proporciona con una cubierta de rotor 15 soportada desde una base 17. Cada cubierta de rotor encierra un rotor 19 que tiene un par de muñones los cuales se soportan de forma giratoria desde un soporte 23. El soporte 23 comprende un par de soportes verticales 25 soportados desde una base 31. Los soportes 25 se posicionan en una relación separada a través de la base 31 del soporte y se localizan a cada lado del rotor 19. El extremo superior de cada soporte vertical se proporciona con un extremo de eje 27 el cual acomoda los cojinetes adecuados que reciben los muñones 21 del rotor para permitir la rotación libre de los rotores sobre los soportes verticales 25 alrededor de los primeros ejes los cuales son centrales a cada rotor. Cada rotor se asocia con un motor hidráulico 29 soportado desde los soportes verticales 25 para provocar la rotación de los rotores sobre el soporte 23. En el caso de la primera modalidad cada base 31 se soporta desde un soporte 17 y los soportes se interconectan en una relación lado a lado tal que bajo operación la orientación de los medios de los primeros ejes de rotación de los rotores es sustancialmente colineal. El accionador que se proporciona por cada uno de los motores 29 provocará la rotación de cada uno de los rotores alrededor de los primeros ejes a una velocidad angular sustancialmente igual y constante no obstante la rotación de los rotores sea en direcciones opuestas.

45 Cada soporte se soporta a partir del soporte respectivo 17 para ser capaz de girar sobre el soporte alrededor de un segundo eje de rotación el cual es perpendicular al primer eje respectivo del rotor e interseca el primer eje del rotor respectivo 19. El soporte de rotación para cada base sobre el soporte se proporciona por un cojinete giratorio 33. Los soportes 17 se fijan en una relación lado a lado tal que los primeros ejes de rotación del rotor 19 son colineales y la modalidad se posiciona dentro de la embarcación tal que los primeros ejes están a través del casco de la embarcación.

50 Cada una de los soportes 23 se interconectan por un par de cintas de poleas 35 que cada una pasa alrededor de ambas soportes pero las cuales además cruzan cintas entre los soportes. Como un resultado de la disposición de las poleas la rotación de un soporte provocará la rotación igual y opuesta de la otra soporte.

55 Además cada soporte se asocia con un segundo accionador (no mostrado) el cual se asocia con un sensor y un controlador asociado el cual es capaz de detectar cuando el soporte puede estar sujeta a un torque precesional aplicado al soporte por el rotor respectivo 19 y proporciona una indicación de la magnitud del torque. El sensor puede incorporar en sí un giroscopio. La operación del segundo accionador es superar las fuerzas de fricción y/o inercia las cuales se aplican al soporte en la aplicación de un torque precesional desde el rotor respectivo 19 y con el propósito de que el movimiento del soporte sea inmediatamente sensible a la aplicación de cualquier torque precesional, y para superar el momento contenido en el soporte cuando la influencia de las fuerzas precesionales se ha disipado.

60

Además cada soporte se asocia con un medio de frenado (no mostrado) el cual se adapta para aplicar un torque de frenado al soporte en la rotación precesional del soporte que provoca el movimiento más allá de una posición

predeterminada angularmente separada desde la posición neutral del soporte, y/o se provoca para moverse a una tasa que es mayor que la deseada.

La segunda modalidad como se muestra en las Figuras 6 a la 10 (los mismos números de referencia se usan como los usados en relación a la primera modalidad para componentes correspondientes) comprende un medio de estabilización el cual se pretende para la instalación en un yate de motor, embarcación de transporte comercial o embarcación militar donde el eje de estabilización es paralelo al eje de proa y popa de la embarcación. El medio de estabilización comprende un alojamiento 11 el cual cubre y encierra un par de rotores 19 cada uno que tiene un par de muñones los cuales se soportan de forma giratoria desde su propia soporte 23. Los soportes 23 cada uno comprende un par de soportes verticales 25 soportados desde una base 31. Los soportes 25 se posicionan en una relación separada a través de la base 31 del soporte y se localizan a cada lado del rotor 19. El extremo superior de cada soporte vertical se proporciona con un extremo de eje 27 el cual acomoda los cojinetes adecuados que reciben los muñones 21 del rotor para permitir la rotación libre de los rotores sobre los soportes verticales 25 alrededor de los primeros ejes los cuales son centrales a cada rotor. Cada rotor se asocia con un motor hidráulico 29 soportado desde los soportes verticales 25 y conectado al rotor respectivo a través de un accionador de polea para provocar la rotación del rotor sobre el soporte 23. En el caso de la segunda modalidad cada base 31 se soporta desde un soporte común 17 en una relación lado a lado tal que cuando se opera la orientación de los medios de los primeros ejes de rotación de los rotores es sustancialmente colineal. El accionador que se proporciona por cada uno de los motores 29 provocará la rotación de cada uno de los rotores alrededor de los primeros ejes a una velocidad angular sustancialmente igual y constante no obstante la rotación de los rotores sea en direcciones opuestas.

Cada soporte se soporta desde el soporte para ser capaz de girar alrededor de un segundo eje de rotación el cual es perpendicular al primer eje respectivo del rotor e interseca el primer eje del rotor respectivo 19. El soporte de rotación para cada base sobre el soporte se proporciona por un cojinete giratorio 33 entre la base respectiva y el soporte. Los soportes se fijan en una relación lado a lado tal que cuando se operan la orientación de los medios de los primeros ejes de rotación del rotor 19 es colineal y la modalidad se localiza dentro de la embarcación tal que la orientación de los medios de los primeros ejes es a través del casco de la embarcación.

La base de cada una de los soportes se proporciona con un engrane de anillo 41 el cual es concéntrico con el segundo eje y los engranes de anillo de los soportes 23 se interconectan de forma engranada. Como un resultado del interacoplamiento de forma engranada de los soportes a través de los engranes de anillo la rotación de un soporte provocará la rotación igual y opuesta de la otra soporte.

Además cada soporte se asocia con un segundo accionador el cual se asocia con un sensor y un controlador asociado el cual es capaz de detectar cuando el soporte puede estar sujeta a un torque procesional aplicado al soporte por el rotor respectivo 19 y proporciona una indicación de la magnitud del torque. El sensor puede incorporar en sí un giroscopio. El segundo accionador se conecta operativamente a un engrane recto 45 acoplado de forma engranada con uno de los engranes de anillo de manera que en la activación del segundo accionador el engrane recto se acciona para provocar la rotación de los soportes. La operación del segundo accionador es superar las fuerzas de fricción y/o inercia las cuales se aplican a los soportes en la aplicación de un torque procesional desde el rotor respectivo 19 y con el propósito de que el movimiento del soporte sea inmediatamente sensible a la aplicación de cualquier torque procesional. Además el segundo accionador puede servir como un medio de frenado para controlar la rotación continua de los soportes bajo la influencia del momento inducido dentro del soporte con la precesión de los rotores en el cese de la aplicación de las fuerzas procesionales al soporte.

Además cada soporte se asocia con un medio de frenado (no mostrado) el cual se adapta para aplicar un torque de frenado al soporte en la rotación procesional del soporte que provoca el movimiento más allá de una posición predeterminada angularmente separada desde la posición neutral del soporte, y/o se provoca para moverse a una tasa que es mayor que la deseada. El medio de frenado sirve para complementar el frenado que se aplica por el engrane recto 45.

La tercera modalidad como se muestra en la Figura 11 comprende un solo rotor el cual corresponde a un rotor de la segunda modalidad y la embarcación donde el eje de estabilización es paralelo al eje de proa y popa de la embarcación. La orientación del medio del primer eje del rotor cuando se opera es sustancialmente perpendicular al eje de estabilización.

En el caso de la cuarta modalidad como se muestra en la Figura 12 la cual es una variación de la segunda modalidad en que cuando los rotores 19 se localizan en una relación lado a lado a lo largo de un eje central de proa y popa del casco de la embarcación los primeros ejes de rotación de los rotores son paralelos y se dirigen a través de la embarcación. El eje de estabilización es paralelo al eje de proa y popa de la embarcación.

En el caso de la quinta modalidad como se muestra en la Figura 13 la cual es una variación de la segunda modalidad en que cuando los rotores 19 se localizan en una relación lado a lado ellos se montan en un soporte común 17 tal que los soportes se soportan desde los lados opuestos del soporte común y tal que los primeros ejes de rotación de los rotores son paralelos.

- De acuerdo con una sexta modalidad de la invención los segundos ejes (que son los ejes de rotación del soporte sobre la base respectiva) se dirigen a través y los primeros ejes de rotación que son los ejes de rotación de los rotores son verticales con respecto al casco de la embarcación.
- 5 De acuerdo con una modalidad alternativa de cada una de las modalidades anteriores los rotores se accionan por un motor eléctrico.
- 10 Se debe entender que el soporte de cada una de las modalidades puede posicionarse para estar más bajo o más alto o en cualquier posición angular entre las mismas alrededor del eje de estabilización.
- 15 En cada una de las modalidades anteriores descritas, cuando ellas se aplican a una embarcación acuática, donde el eje de estabilización comprende un eje el cual es paralelo al eje de proa y popa de la embarcación, el uso de un par de rotores los cuales giran en direcciones opuestas pero a una velocidad angular sustancialmente igual asegura que en el caso de que la embarcación esté sujeta a una acción de rodamiento alrededor del eje de pro-popa de la embarcación la acción de rodamiento será en parte negada por la precesión correspondiente de los rotores. Además en el caso de que el casco esté bajo un movimiento de rotación alrededor de un eje vertical (es decir de giro) el torque generado será igual y opuesto entre los rotores lo que provoca así no afectar sobre la embarcación. Además en el caso de que el casco esté bajo un movimiento de rotación alrededor de un eje horizontal que es perpendicular al eje de estabilización el movimiento precesional resultante de los rotores cancelará cada uno del otro para no tener efecto sustancial sobre tal rotación o estabilización en el otro eje.
- 20 La configuración de cada una de las modalidades proporciona un medio de estabilización el cual difiere de todos los de la técnica anterior conocida en que tiene un perfil reducido ya que el soporte para los rotores está en un lado de los ejes de rotación de los rotores. Adicionalmente esta disposición proporciona un servicio más fácil de los rotores y reemplazo de los rotores y motores. Como un resultado los estabilizadores de acuerdo con la modalidad pueden tener una aplicación en embarcaciones más pequeñas que han sido el caso para estabilizadores de la técnica anterior.
- 25 A lo largo de la especificación, a menos que el contexto requiera de otra manera, la palabra "comprender" o variaciones tales como "comprende" o "que comprende", se entenderán para implicar la inclusión de un entero o grupo de enteros indicados pero no la exclusión de cualquier otro entero o grupo de enteros.
- 30 Se debe apreciar que el alcance de la invención no se limita a la disposición o aplicación particular de las modalidades descritas anteriormente.
- 35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un medio de estabilización de vehículo que comprende un soporte (23) soportada desde un soporte (17), un rotor (19) soportado desde el soporte (23) por un par de soportes separados (25), dicho rotor que se soporta de forma giratoria por los soportes (25) para la rotación alrededor de un primer eje, y un accionador (29) acoplado al rotor (19) que permite al rotor girar alrededor del primer eje a una velocidad angular sustancialmente constante, el medio de estabilización de vehículo que se **caracteriza porque** el soporte (23) se soporta de forma giratoria desde el soporte (17) a través de un ensamble de cojinete sencillo para girar alrededor de un segundo eje el cual es perpendicular al primer eje de rotación del rotor (19), el soporte (17) se pretende en uso para ser fijado al vehículo tal que cuando el rotor (19) gira la orientación del medio del primer y segundo eje es sustancialmente perpendicular a la dirección del eje de estabilización.
- 10 2. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 1 que además se **caracteriza porque** el soporte (23) se asocia con un segundo medio de accionamiento adaptado para superar las fuerzas de fricción y/o inercia aplicadas al soporte (23) en un momento de precesión que se aplica al soporte (23) por el rotor (19).
- 15 3. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 1 o 2 que además se **caracteriza porque** el cojinete comprende un cojinete giratorio sustancialmente coplanar (33) capaz de soportar cargas radiales, axiales e inclinadas desde un ensamble de cojinete sencillo que yace sustancialmente en un plano sencillo.
- 20 4. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 2 que además se **caracteriza porque** en uso los segundos ejes sustancialmente comprenden un eje vertical del vehículo.
- 25 5. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 1 que además comprende un soporte adicional (23) soportada desde el soporte (17) tal que los soportes (23) están en una relación generalmente lado a lado con respecto una a la otra, el soporte adicional (23) que soporta un rotor adicional (19) mediante un par de soportes separados (25), el rotor adicional (19) soportado de forma giratoria por los soportes adicionales (25) para girar alrededor de un primer eje adicional, un accionador adicional (29), cada accionador (29) soportado desde una respectiva de los soportes (23), el accionador adicional (29) acoplado al rotor adicional (19) que permite al rotor adicional (19) girar alrededor del primer eje adicional a una velocidad angular sustancialmente constante, el medio de estabilización de vehículo que además se **caracteriza porque** la rotación de los rotores (19) es en direcciones opuestas, el soporte adicional (23) soportada de forma giratoria desde el soporte (17) a través de un cojinete sencillo adicional para girar alrededor de un segundo eje adicional el cual es perpendicular al primer eje adicional de rotación del rotor adicional (19), el soporte (17) se pretende además en uso para ser fijado al vehículo tal que cuando los rotores (19) giran la orientación del medio del primer y segundo eje es sustancialmente perpendicular a la dirección del eje de estabilización.
- 30 6. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 5, que además se **caracteriza porque** comprende además un medio de control que comprende un accionador de control que interconecta los soportes (23).
- 35 7. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 5, o 6 que además se **caracteriza porque** en uso los soportes (23) se posicionan para yacer transversalmente lado a lado dentro del vehículo.
- 40 8. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 7 que además se **caracteriza porque** la orientación de los medios de los primeros ejes es sustancialmente colineal.
- 45 9. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 5 o 6 que además se **caracteriza porque** en uso los soportes (23) se posicionan longitudinalmente lado a lado dentro del vehículo con respecto al eje de proa y popa del vehículo.
- 50 10. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 9 que además se **caracteriza porque** la orientación de los medios de los primeros ejes es sustancialmente paralela.
- 55 11. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 5 o 6 que además se **caracteriza porque** en uso los soportes (23) se localizan en una relación lado a lado a lo largo de un eje de soporte localizado en cualquier posición entre el eje de proa y popa del vehículo y transversal al eje de proa y popa.
- 60

12. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 5, o 9 o 10, o 11 que además se **caracteriza porque** los soportes (23) se soportan desde el soporte (17) en relación opuesta una a la otra para extenderse desde el soporte (17) hasta los lados opuestos del soporte (17).
- 5 13. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones de la 5 a la 12 que además se **caracteriza porque** dichas soportes (23) se conectan por un medio de control adaptado para provocar una precesión igual y opuesta de los soportes (23) con respecto una a la otra en un momento de precesión que se aplica a uno o ambos de los rotores (19).
- 10 14. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 13 que además se **caracteriza porque** el medio de control comprende una interconexión de engranes entre los soportes (23).
- 15 15. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 14 que además se **caracteriza porque** la conexión de engranes comprende un elemento de engrane (41) sobre cada soporte (23) el cual es al menos parcialmente circular, dichos elementos de engrane (41) que se interconectan de forma engranada.
- 20 16. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones de la 5 a la 15 que además se **caracteriza porque** al menos un soporte (23) se asocia con un segundo medio de accionamiento adaptado para superar las fuerzas de fricción y/o inercia aplicadas al soporte (23) en un momento de precesión que se aplica al soporte (23) por el rotor (19).
- 25 17. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 16 como dependiente de la reivindicación 15 que además se **caracteriza porque** el segundo medio de accionamiento (43) comprende un engrane (45) acoplado de forma engranada con el elemento de engrane (41) de al menos un soporte (23) y accionado desde un segundo accionador (43), dicho segundo accionador (43) que se controla desde un controlador adaptado para sensar la inducción y variación del momento de precesión aplicado por el rotor (19) al soporte (23) y para provocar que el segundo accionador (43) provoque el movimiento correspondiente del soporte (23) para superar la inercia del mismo.
- 30 18. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 17 que además se **caracteriza porque** el engrane (45) comprende un engrane de piñón.
- 35 19. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 16 como dependiente de la reivindicación 15 que además se **caracteriza porque** el segundo medio de accionamiento comprende un engrane (45) acoplado con un elemento de engrane adicional (41) proporcionado sobre al menos un soporte (23) y accionado desde un segundo accionador (43), dicho segundo accionador (43) que se controla desde un controlador adaptado para sensar la inducción y variación del momento de precesión aplicado por el rotor (19) al soporte (23) y para provocar que el segundo accionador (43) provoque el movimiento correspondiente del soporte (23) para superar la inercia del mismo.
- 40 20. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 19 que además se **caracteriza porque** el engrane (45) comprende un engrane de tornillo sin fin.
- 45 21. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 19 que además se **caracteriza porque** el engrane (45) comprende un engrane helicoidal.
- 50 22. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones de la 17 a la 21 que además se **caracteriza porque** el segundo accionador (43) se adapta para ser capaz de aplicar una fuerza de amortiguación al soporte (23) como un resultado de la activación desde el controlador.
- 55 23. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 13 que además se **caracteriza porque** el medio de control comprende una cuerda de polea que se extiende alrededor y entre cada soporte (23).
- 60 24. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 23 que además se **caracteriza porque** la cuerda puede seleccionarse de uno cualquiera o una combinación de una cinta de polea (35), cable de cadena o como un elemento alargado flexible.
25. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en cualquier reivindicación 23 o 24 que además se **caracteriza porque** al menos un soporte (23) se asocia con un segundo medio de accionamiento adaptado para superar las fuerzas de fricción y/o inercia aplicadas al soporte (23) en un momento de precesión que se aplica al soporte (23) por el rotor (19).

26. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 13 que además se **caracteriza porque** el medio de control comprende un accionador de fluido que interconecta de forma accionada los soportes (23).
- 5 27. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 24 que además se **caracteriza porque** al menos un soporte (23) se asocia con un segundo medio de accionamiento adaptado para superar las fuerzas de fricción y/o inercia aplicadas al soporte (23) en un momento de precesión que se aplica al soporte (23) por el rotor (19).
- 10 28. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones de la 13 a la 27 que además se **caracteriza porque** al menos un soporte (23) se asocia con un medio de frenado adaptado para proporcionar un torque de frenado a los soportes (23) en la rotación de los soportes (23) más allá de una posición predeterminada desplazada angularmente desde la posición del medio del soporte (23).
- 15 29. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 28 como dependiente de cualquiera de las reivindicaciones 16, o 17, o 24, o 27 que además se **caracteriza porque** el medio de frenado comprende el segundo medio de accionamiento.
- 20 30. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en la reivindicación 28 o 29 que además se **caracteriza porque** el medio de frenado se adapta para proporcionar un torque de frenado al soporte (23) en la aceleración o desaceleración de rotación del soporte (23), como un resultado del momento de precesión que se aplica al soporte (23), que excede un límite deseado.
- 25 31. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones de la 13 a la 27 que además se **caracteriza porque** el medio de frenado comprende uno o más actuadores lineales conectados a una o más soportes (23).
- 30 32. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones de la 5 a la 31 que además se **caracteriza porque** cada cojinete comprende un cojinete giratorio sustancialmente coplanar (33) capaz de soportar cargas radiales, axiales e inclinadas desde un ensamble de cojinete sencillo que yace sustancialmente en un plano sencillo.
- 35 33. Un vehículo que tiene un medio de estabilización de vehículo de la forma como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 35 34. Un vehículo como se reivindica en la reivindicación 33 que además se **caracteriza porque** el vehículo comprende una embarcación acuática.
- 40 35. Un vehículo como se reivindica en la reivindicación 33 que además se **caracteriza porque** un lado del soporte (17) es más alto.
- 40 36. Un vehículo como se reivindica en la reivindicación 33 que además se **caracteriza porque** un lado del soporte (17) es más bajo.
- 45 37. Un vehículo como se reivindica en la reivindicación 33 que además se **caracteriza porque** un lado del soporte (17) es generalmente vertical.
- 45 38. Un vehículo como se reivindica en la reivindicación 33 que además se **caracteriza porque** un lado del soporte (17) es inclinado.
- 50 39. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 32 que además se **caracteriza porque** el cojinete (33) se localiza en un lado del primer eje.
- 55 40. Un medio de estabilización de vehículo como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 32 y la 39 que además se **caracteriza porque** el cojinete (33) comprende un cojinete compuesto.

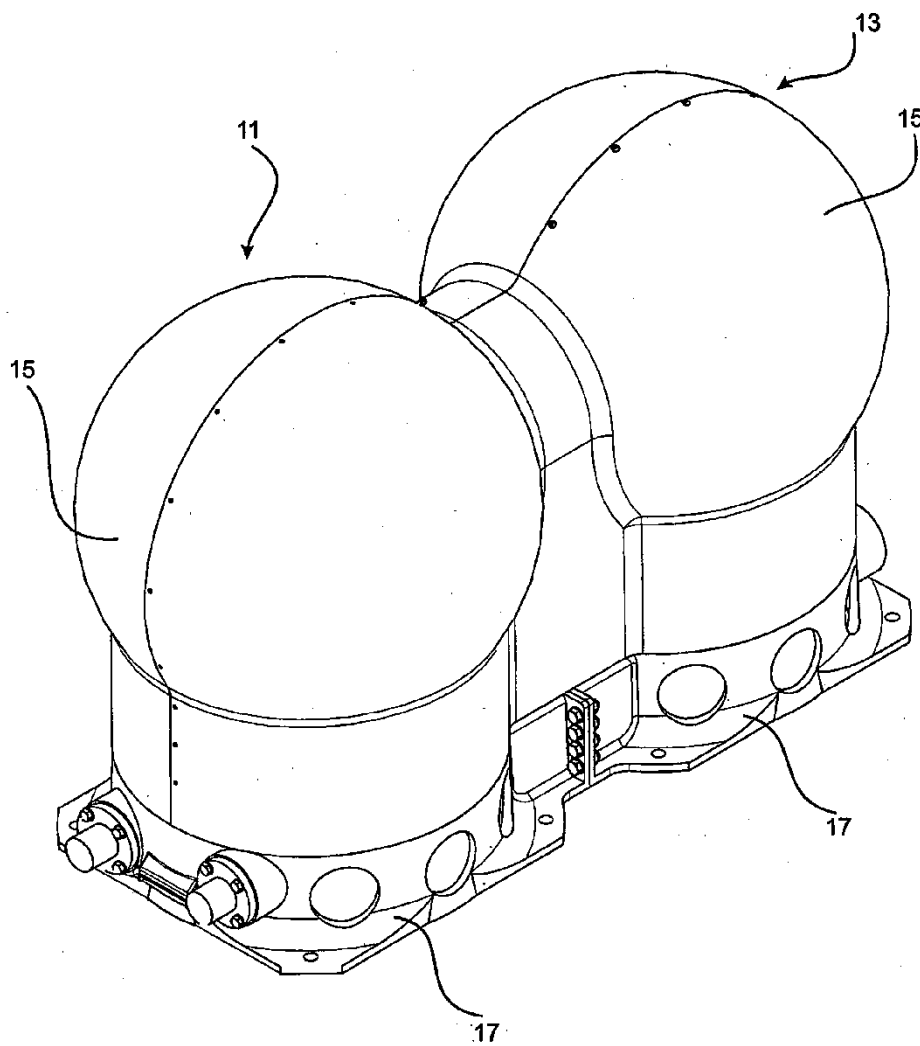


Fig. 1.

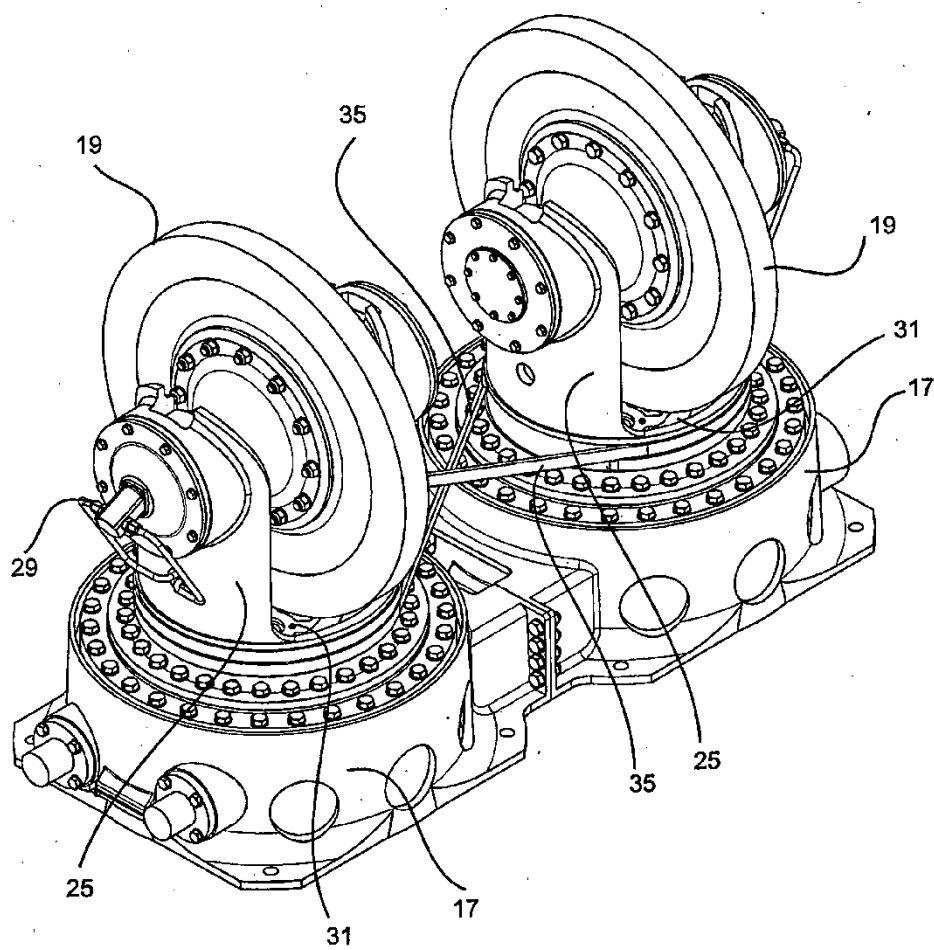


Fig. 2

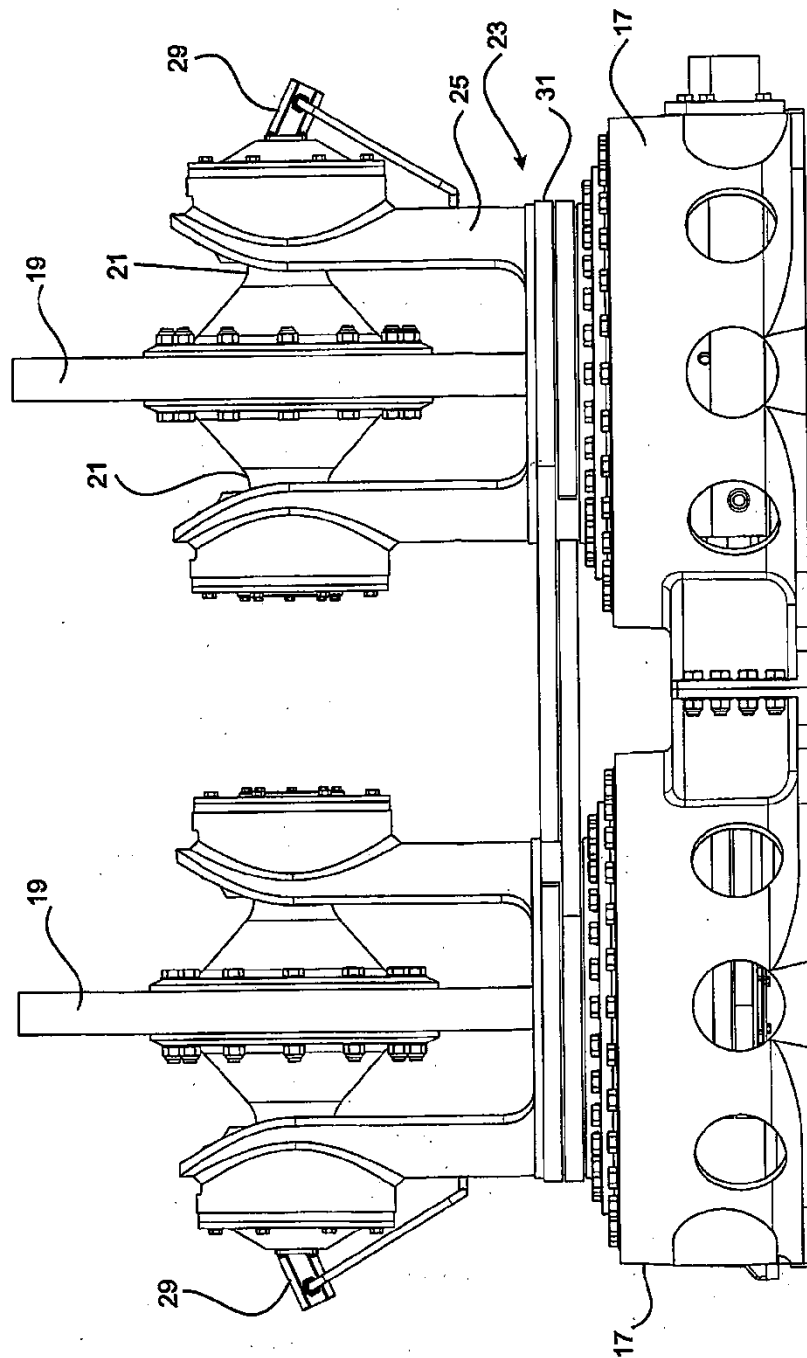


Fig. 3

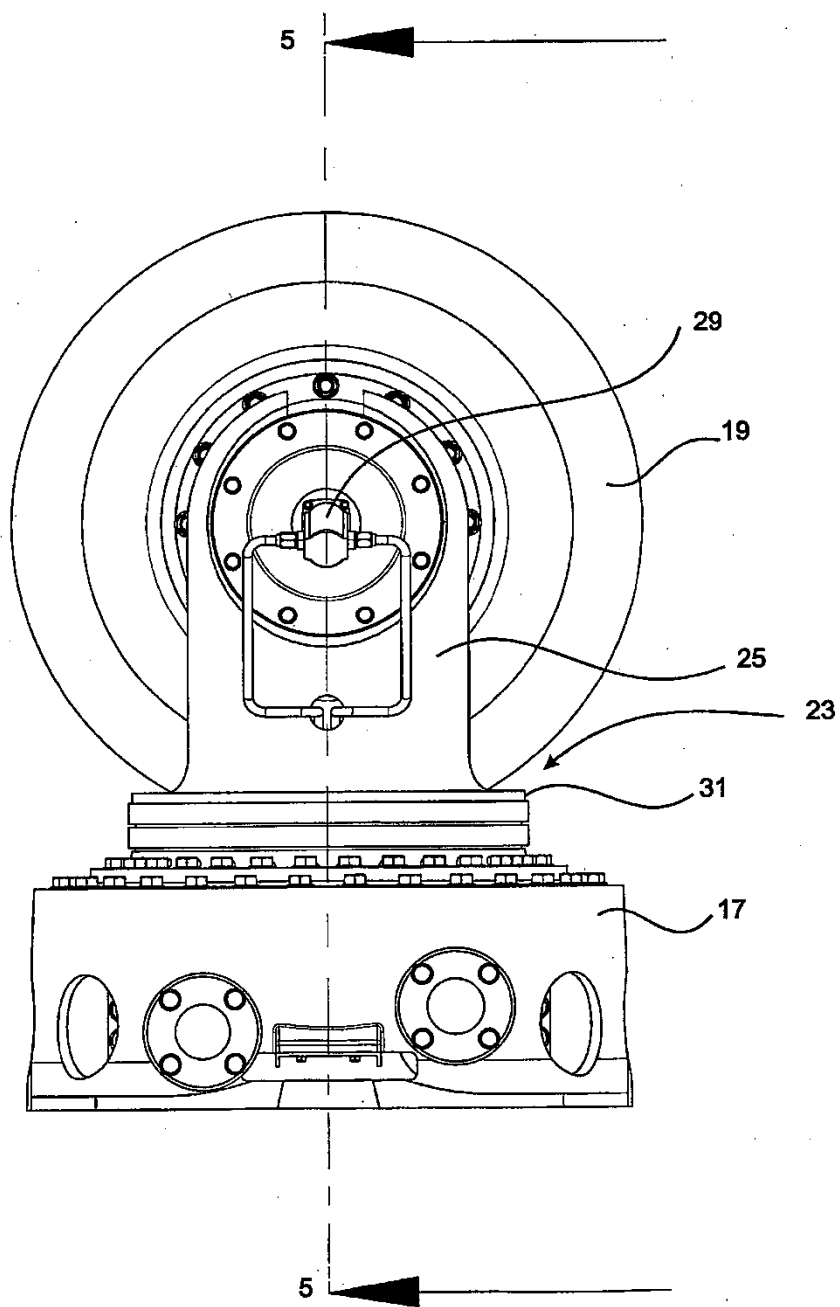
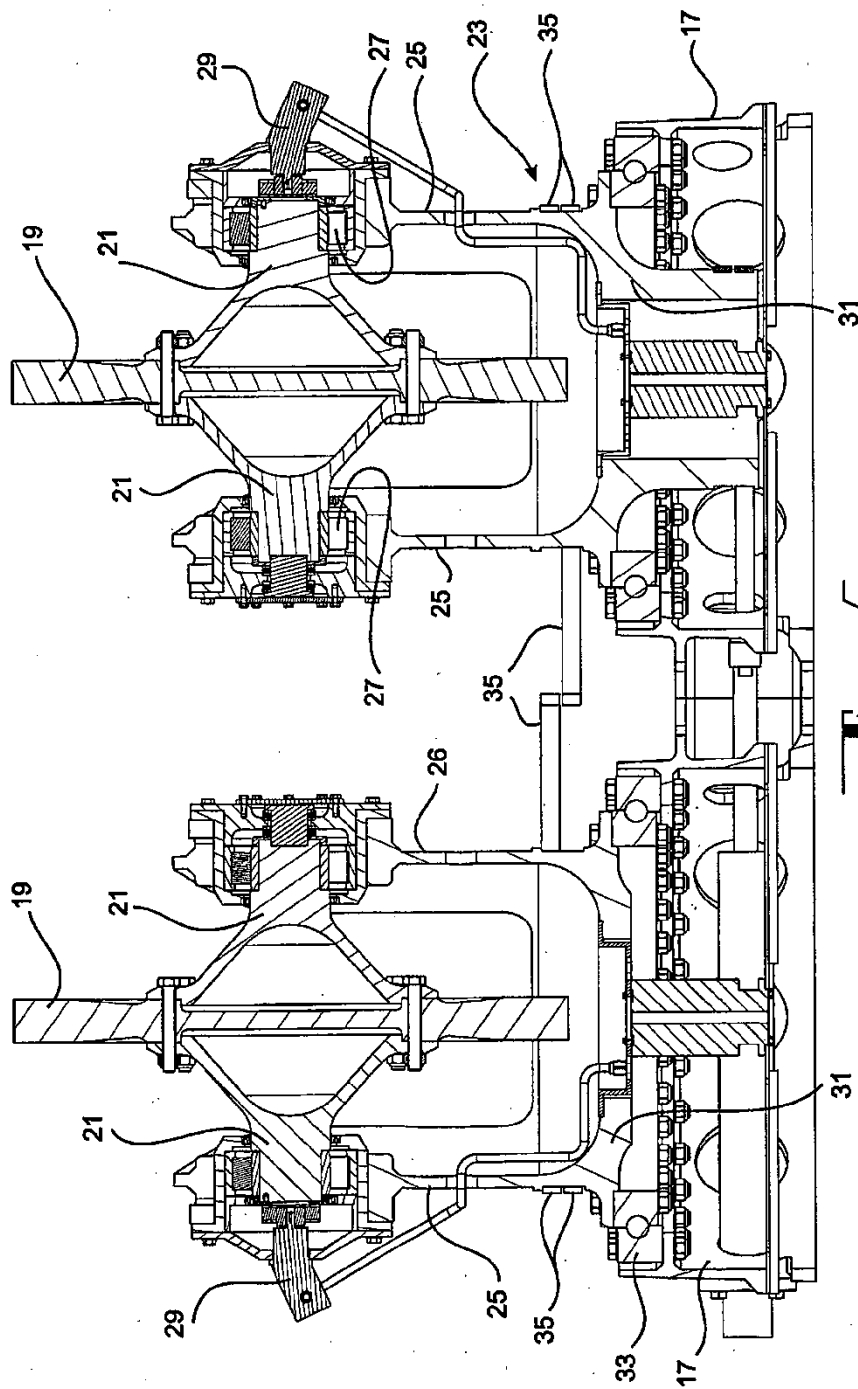


Fig. 4



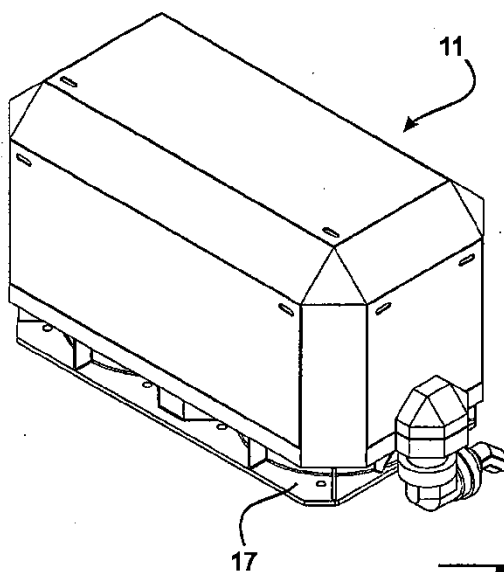


Fig. 6.

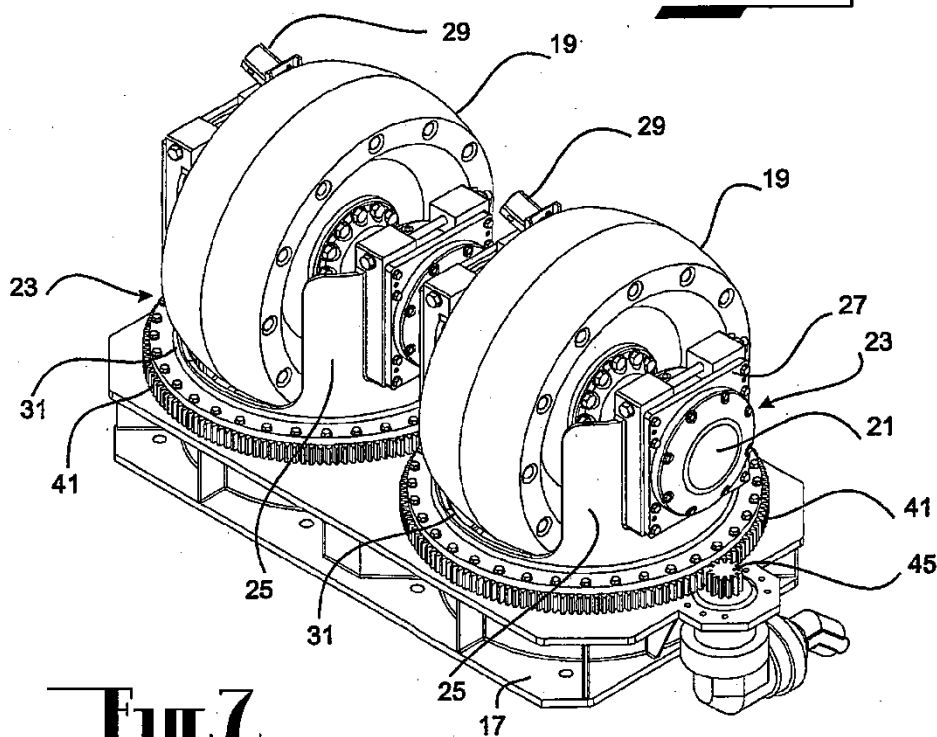


Fig. 7.

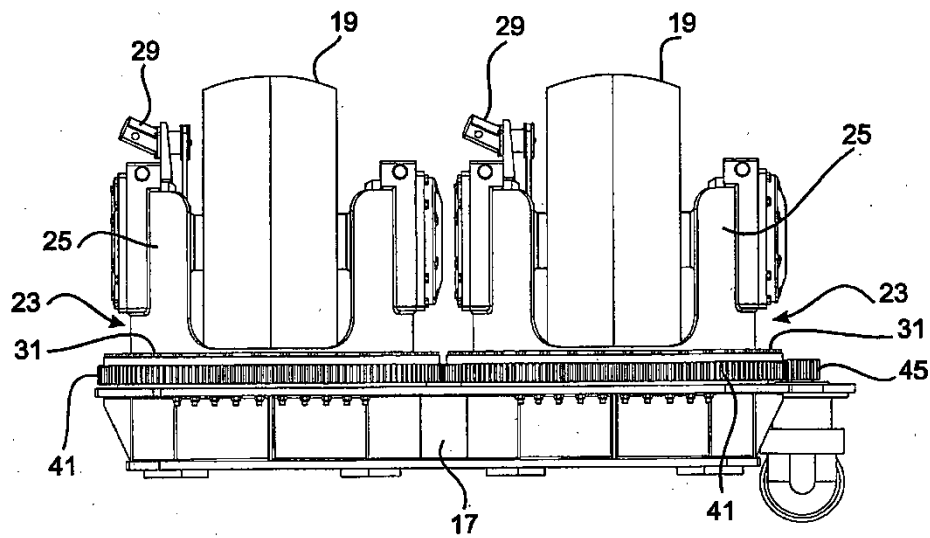


Fig. 8.

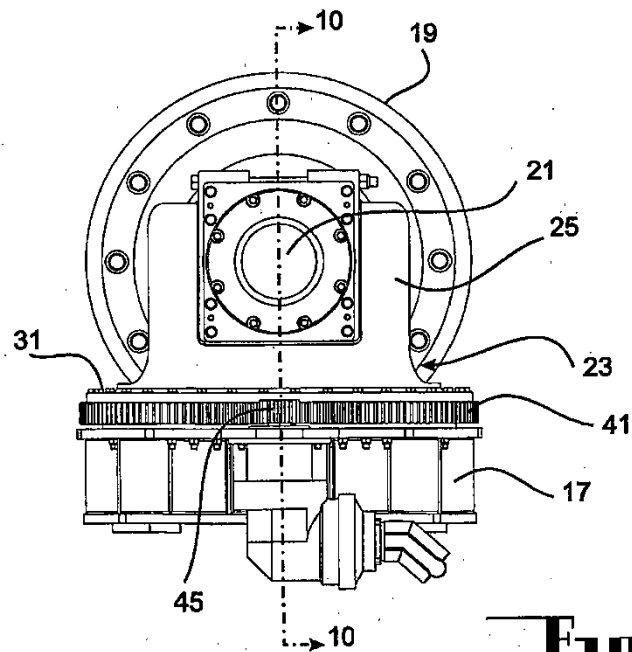


Fig. 9.

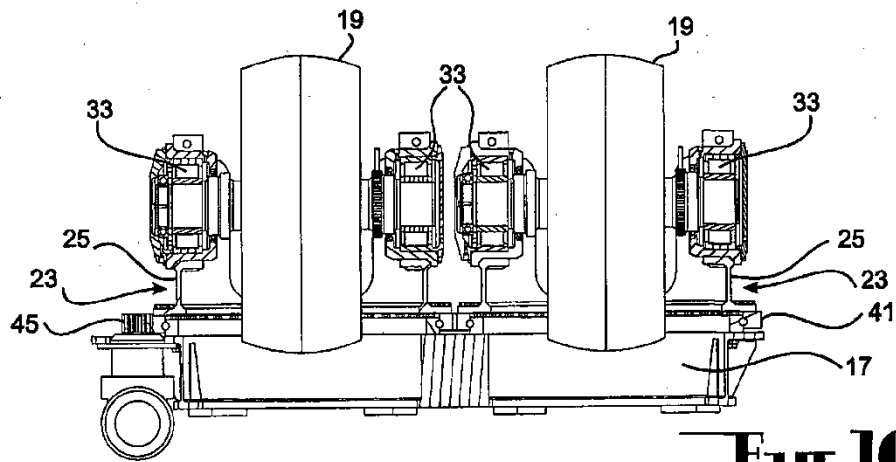


Fig. 10,

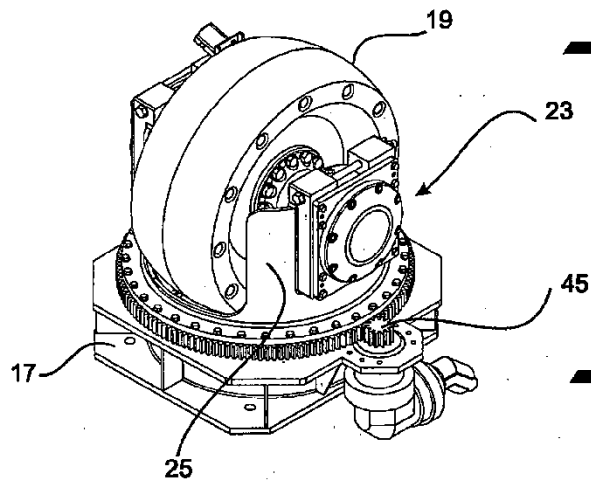


Fig. 11,

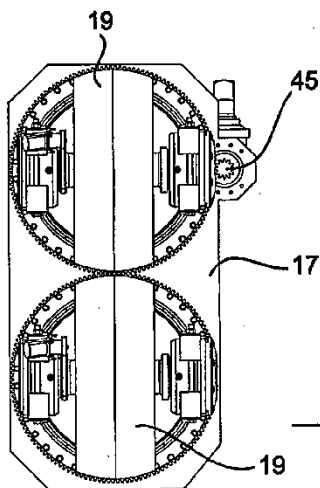


Fig. 12,

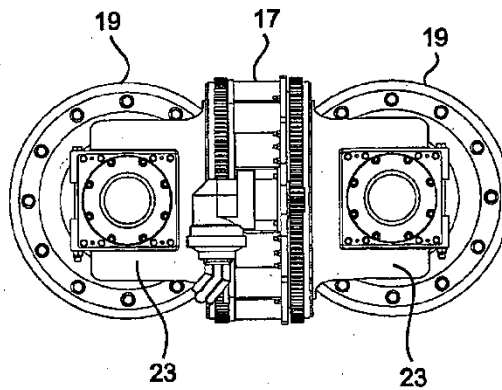


Fig. 13,