

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 721**

51 Int. Cl.:
B63H 23/32 (2006.01)
B63H 23/06 (2006.01)
B63H 23/10 (2006.01)
B63H 23/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09252452 .9**
96 Fecha de presentación: **20.10.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2177431**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.04.2010**

54 Título: **Dispositivo y método para rotar un árbol**

30 Prioridad:
20.10.2008 US 106713 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.06.2012

73 Titular/es:
**MACTAGGART SCOTT (HOLDINGS) LTD.
P.O. BOX NO.1 HUNTER AVENUE
LOANHEAD MIDLOTHIAN EH20 9SP S, GB**

72 Inventor/es:
Galloway, Eric

74 Agente/Representante:
BALLESTER CAÑIZARES, Rosalía

ES 2 382 721 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).

Dispositivo y método para rotar un árbol

Descripción

ÁMBITO DE LA INVENCION

5 [0001] La presente invención hace referencia a un dispositivo y a un método para hacer rotar un árbol y, en concreto, pero no de forma exclusiva, a un dispositivo de giro para su uso en embarcaciones.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 [0002] Se han desarrollado varios sistemas para la rotación del árbol o árboles de transmisión de una embarcación. Por ejemplo, turbinas de vapor, turbinas de gas, motores de combustión y motores eléctricos o similares que pueden utilizarse para hacer rotar el árbol ya sea directamente o a través de un ensamblaje de giro de reducción.

[0003] El Documento EP 1 123 865 constituye el estado de la técnica más cercano.

15 [0004] Durante el funcionamiento, el árbol a menudo puede calentarse y estar sometido a un determinado grado de expansión y se ha averiguado que, cuando se detiene la rotación del árbol, el árbol estático puede ser vulnerable a distorsiones y por lo tanto puede combarse, arquearse o sufrir otros efectos perjudiciales derivados de la temperatura. Para evitar o mitigar los daños al árbol se puede utilizar un dispositivo de
20 giro para proporcionar una rotación relativamente lenta y continua del árbol cuando no funcione la turbina u otro elemento de tracción; la rotación continua del árbol ayuda a evitar la distorsión del mismo.

[0005] El dispositivo de giro también puede utilizarse para rotar el árbol a partir de una posición en reposo reduciendo de esa forma el par de torsión de arranque requerido
25 para rotar inicialmente el árbol antes de engranarlo a la turnia o a otro elemento de tracción.

[0006] Además, el dispositivo de giro puede utilizarse para mantener el árbol estacionario y facilitar la reparación o mantenimiento del árbol como se requiera.

30 [0007] Se reconocerá que se pueden transmitir cargas significativas a través del dispositivo de giro y el árbol y, por ejemplo, con relación a naves más grandes, se ha averiguado que las cargas de reacción generadas en el mecanismo del dispositivo de giro pueden dañar dicho dispositivo debido a las cargas por impacto.

RESUMEN DE LA INVENCION

35 [0008] De conformidad con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de giro para rotar un árbol que comprende:

un ensamblaje de tracción rotatorio adaptado para estar fijado al casco de una embarcación; y

un sistema de transmisión acoplado al ensamblaje de tracción rotatorio estando adaptado el sistema de transmisión para ser pivotado y engranar con el árbol para permitir que el ensamblaje de tracción rotatorio rote el árbol.

[0009] El sistema de transmisión puede adaptarse para pivotar entre una primera posición desacoplada y una segunda posición engranada al árbol.

[0010] Dado que el ensamblaje de tracción rotatorio está fijo, no se requiere que el dispositivo mueva la masa del ensamblaje de tracción rotatorio cuando engrane el sistema de transmisión con el árbol. Por lo tanto, las cargas por reacción generadas como resultado de las cargas por impacto sobre el dispositivo pueden mitigarse o eliminarse sustancialmente.

[0011] El ensamblaje de tracción rotatorio puede comprender cualquier ensamblaje adecuado. Por ejemplo, el ensamblaje de tracción rotatorio puede comprender un motor y, en realizaciones específicas, el ensamblaje de tracción rotatorio puede comprender un motor hidráulico, un motor eléctrico o dispositivos similares. Dado que el ensamblaje de tracción rotatorio está fijado al casco de la embarcación, la transmisión de potencia al ensamblaje de tracción rotatorio también puede estar fija, eliminando así la necesidad de unos acoplamientos rotatorios complicados o acoplamientos de transmisión de energía flexibles como podría requerirse en otras circunstancias.

[0012] El dispositivo, además, puede comprender un primer miembro sometido a tracción acoplado al ensamblaje de tracción rotatorio. El primer elemento sometido a tracción puede estar fijado al árbol motor del ensamblaje de tracción rotatorio y puede estar adaptado para la rotación mediante el ensamblaje de tracción rotatorio sobre un eje del árbol motor.

[0013] El ensamblaje de tracción rotatorio puede acoplarse, cuando está siendo utilizado, al sistema de transmisión a través del primer elemento sometido a tracción.

[0014] El sistema de transmisión puede comprender un brazo de pivote o similar. La disposición de este brazo facilita el engranaje selectivo entre el ensamblaje de tracción rotatorio y el árbol.

[0015] El sistema de transmisión puede estar sustancialmente equilibrado sobre el eje del árbol de tracción, lo que ayuda a reducir sustancialmente los requisitos de la carga estructural del aparato en caso de cargas por impacto.

[0016] El sistema de transmisión puede, además, comprender un segundo miembro sometido a tracción adaptado para engranar con el primer miembro sometido a tracción.

[0017] En realizaciones específicas, el segundo elemento sometido a tracción puede estar acoplado rotacionalmente al brazo de pivote de modo que la rotación del primer elemento sometido a tracción se adapte a la rotación del segundo elemento sometido a tracción sobre un eje central del segundo elemento sometido a tracción.

5 **[0018]** El segundo elemento sometido a tracción puede adaptarse para girar el primer elementos sometidos a tracción al pivotar el sistema de transmisión. El primer y segundo elementos sometidos a tracción pueden acoplarse para facilitar la alineación entre el segundo elemento sometido a tracción y el árbol mientras pivota el sistema de transmisión con relación al árbol. Por ejemplo, el engranaje entre el primer y el
10 segundo elementos sometidos a tracción puede asegurar que el segundo elemento sometido a tracción mantenga una alineación paralela con respecto al árbol durante el engranaje y la desconexión entre el segundo elemento sometido a tracción y el árbol.

[0019] El primer y el segundo elementos sometidos a tracción pueden tener una forma adecuada. Por ejemplo, pero no de forma exclusiva, cada uno de los elementos,
15 primero y segundo, puede comprender un engranaje. En realizaciones específicas, los elementos sometidos a tracción, primero y segundo, comprenden engranajes de piñón aunque también pueden utilizarse engranajes helicoidales, engranajes de espuela u otros elementos de tracción adecuados. De este modo, por ejemplo, cuando el primer y el segundo elementos sometidos a tracción comprenden engranajes dichos
20 elementos pueden disponerse de modo que los perfiles de engranaje respectivos se acoplen.

[0020] Además, el segundo elemento sometido a tracción puede adaptarse para engranar con un elemento adicional sometido a tracción sobre el árbol a rotar. Por ejemplo, el elemento adicional sometido a tracción puede comprender un engranaje de
25 árbol fijado al árbol estando dicho engranaje del árbol adaptado para facilitar la rotación del árbol por el segundo elemento sometido a tracción. Por ejemplo, si el segundo elemento sometido a tracción y el elemento adicional sometido a tracción comprenden engranajes, se pueden configurar los perfiles de los engranajes para facilitar el acoplamiento del segundo elemento sometido a tracción y el engranaje de
30 árbol. En concreto, los perfiles de engranaje pueden formarse de manera ventajosa para reducir o superar la interferencia de punta.

[0021] El dispositivo puede comprender, además, un accionador para pivotar el sistema de transmisión entre la primera posición y la segunda posición y viceversa. En realizaciones específicas, el accionador puede adaptarse para transmitir un momento
35 de fuerza al sistema de transmisión sobre un eje del pivote.

[0022] El accionador puede tener la forma que sea adecuada. Por ejemplo, el accionador puede comprender un gato de tornillo. De manera alternativa, o además, el

accionador puede comprender un ariete hidráulico, un accionador neumático u otros accionadores adecuados. De forma ventajosa, la ubicación del dispositivo de tracción rotatorio fuera del sistema de transmisión reduce el requisito de carga del accionador y facilita el uso de un accionador más pequeño y más compacto. Además, pueden reducirse las cargas por impacto transmitidas al accionador.

[0023] El dispositivo puede comprender, además, un sistema de control para controlar el acoplamiento entre el dispositivo y el árbol a rotar. El sistema de control puede, por ejemplo, comprender sensores de velocidad adaptados para facilitar la sincronización del dispositivo y el árbol.

[0024] De conformidad con otro aspecto de la presente invención se proporciona un dispositivo de giro para rotar un árbol comprendiendo dicho dispositivo:

un ensamblaje de tracción rotatorio adaptado para fijarse al casco de una embarcación;

un primer elemento sometido a tracción acoplado al ensamblaje de tracción rotatorio;

un segundo elemento sometido a tracción acoplado rotacionalmente al primer elemento sometido a tracción, estando dicho segundo elemento acoplado a un brazo de pivote en el que dicho brazo está adaptado para pivotar y acoplarse al segundo elemento sometido a tracción con el árbol para permitir la rotación del árbol por el ensamblaje de tracción rotatorio.

[0025] Algunos aspectos de la presente invención también se refieren a un método para hacer rotar un árbol comprendiendo dicho método:

el hacer pivotar un sistema de transmisión entre una primera posición desacoplada y una segunda posición de engranaje con el árbol; y

la utilización de un ensamblaje de tracción rotatorio que está acoplado al sistema de transmisión y que está fijado al casco de una embarcación para permitir la rotación del árbol a través del sistema de transmisión.

[0026] El método puede comprender, además, la sincronización de al menos uno de los siguientes: rotación del ensamblaje de tracción, rotación del primer elemento sometido a tracción, rotación del segundo elemento sometido a tracción, pivotar el sistema de transmisión y la rotación del árbol.

[0027] El método puede comprender el desplazamiento del dispositivo entre la primera posición desacoplada y la segunda posición, engranada, en una única etapa. De forma alternativa, el dispositivo puede desplazarse entre la primera posición desacoplada y la segunda posición, engranada, en varias etapas. Por ejemplo, el dispositivo puede situarse en una posición de punto muerto cercana, pero no totalmente engranada, con el árbol. El método puede, además, comprender la medición de la velocidad de

rotación del árbol y adaptar el dispositivo para facilitar el acoplamiento entre el segundo elemento sometido a tracción y el árbol.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 [0028] Estos y otros aspectos de la presente invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan en los que:

La Figura 1 es una vista transversal longitudinal diagramática de un dispositivo para rotar un árbol de conformidad con una realización de la presente invención;

10 La Figura 2 es una vista en perspectiva de un dispositivo conforme a la Figura 1;

La Figura 3 es una vista en perspectiva alternativa de los dispositivos de las Figuras 1 y 2;

15 La Figura 4 es una vista transversal de una parte de los dispositivos de las Figuras 1 a 3 estando el aparato mostrado en una primera posición desacoplada con relación al árbol; y

La Figura 5 es una vista transversal de la parte del aparato de la Figura 4 estando el aparato en una segunda posición engranada con relación al árbol.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

20 [0029] Las Figuras muestran un dispositivo de giro 10 de conformidad con una realización de la presente invención. El dispositivo 10 está adaptado para acoplarse y rotar un árbol como un árbol de transmisión 11 (Figuras 4 y 5) de una embarcación.

25 [0030] Con referencia a las Figuras 1 a 3, el dispositivo 10 comprende un dispositivo de tracción rotatorio en forma de motor hidráulico 12 que está fijo al casco de una embarcación 14 a través de un soporte de base 16. El soporte 16 está asegurado al casco 14 mediante tornillos 18 aunque puede utilizarse cualquier dispositivo adecuado para asegurar el soporte 16.

30 [0031] El dispositivo 10 comprende además un sistema de transmisión que incluye un brazo de pivote 20 acoplado al soporte 16 mediante un cojinete 22. El cojinete 22 comprende un cojinete radial aunque puede utilizarse cualquier cojinete adecuado y el brazo de pivote 20 se adaptará, de este modo, al movimiento rotacional sobre el eje de un pivote 24.

35 [0032] El dispositivo 10 comprende, además, un primer elemento sometido a tracción en forma de engranaje de piñón 26 montado sobre un árbol de tracción 28 del motor 12. El árbol motor 28 se extiende hacia el brazo de pivote 20 y define un eje rotacional del árbol motor 30. En la realización mostrada en los dibujos, el eje de pivote 24 y el eje del árbol motor 30 son colineales y el primer engranaje de piñón 26 está adaptado para la rotación sobre el eje del brazo de pivote 24/ eje del árbol motor 30.

[0033] El sistema de transmisión también incluye un elemento sometido a tracción en forma de un segundo engranaje de piñón 32. El segundo engranaje de piñón 32 está montado rotacionalmente sobre el brazo de pivote 20 por un cojinete radial 34 y está dispuesto de modo que el segundo elemento sometido a tracción 32 engrana con el primer engranaje de piñón 26.

[0034] Como se muestra en las Figuras 2 y 3, el brazo de pivote 20 forma un cercado o cubierta sobre el primer y el segundo engranaje de piñón 26, 32 lo que ayuda a proteger los engranajes 26,32.

[0035] El dispositivo 10 comprende, además, un accionador en forma de gato de tornillo 36 fijado al soporte 16. El gato de tornillo 36 comprende una parte de rosca o tornillo 38 que se adapta para engranar con la parte de rosca 40 correspondiente sobre el brazo de pivote 20.

[0036] El dispositivo 10 comprende además un sistema de control 42 (reproducido esquemáticamente en la Figura 3) para controlar el movimiento y la sincronización del motor 12, del brazo de pivote 20, de los engranajes de piñón 26, 32 y de gato de tornillo 36 con el árbol a rotar.

[0037] El sistema de control 42 comprende sensores 44 para monitorizar la velocidad de rotación de los componentes del dispositivo 10 para facilitar el engranaje entre el dispositivo 10 y el árbol. Las señales de comunicación entre el sistema de control 42, los sensores 44 y el dispositivo 10 pueden tener cualquier forma adecuada incluyendo, por ejemplo las señales eléctricas, las señales ópticas, las señales inalámbricas, las señales de radiofrecuencia de radio o similares.

[0038] Ahora con referencia en concreto a las Figuras 4 y 5 de los dibujos, el dispositivo 10 define inicialmente una primera posición desacoplada con relación al árbol 11, la primera posición mostrada en la Figura 4. Cuando está en uso, el motor 12 provoca la rotación del primer engranaje de piñón 26 sobre el eje 30 (Figura 1). El primer engranaje de piñón 26 está acoplado al segundo engranaje de piñón 32 de modo que la rotación del primer engranaje de piñón 26 a su vez hace rotar el segundo engranaje de piñón 32.

[0039] Debido a las roscas que se engranan entre ellas del tornillo 38 y la parte en rosca 40 del brazo de pivote 20, la rotación del tornillo 38 provoca que la parte en rosca 40 recorra el tornillo 38 y produzca un momento en el brazo de pivote 20. Por lo tanto, el brazo de pivote rota sobre el eje 24 (Figura 1) desde la primera posición desacoplada mostrada en la Figura 4 hasta la segunda posición engranada como se muestra en la Figura 5.

[0040] Como el motor 12 está fijado al casco la embarcación 14, las cargas de reacción derivadas de las cargas por impacto en el brazo son bajas, se reducen o

prácticamente se eliminan. Los momentos de vuelco sobre el brazo de pivote 20 y el cojinete del brazo de pivote 22 también son bajos, se reducen o se eliminan. Además, las cargas de vuelco transmitidas a través del soporte 16 a la conexión mediante tornillos 18 son bajas, se reducen o se eliminan.

5 **[0041]** Conforme pivota el brazo de pivote 20, el segundo engranaje de piñón 32 se mueve alrededor o hace girar el primer engranaje de piñón 26 y se mueve desde la primera posición desacoplada para engranar con un engranaje de anillo 13 sobre el árbol 11. Como ejemplo, cuando el diámetro primitivo (PCD) de los engranajes de piñón 26, 32 es de aproximadamente 288 mm y el desplazamiento de la desconexión
10 es de aproximadamente 70 mm, el brazo de pivote 20 rotará unos 14 grados y el gato de tornillo tendrá una barra de unos 105 mm.

[0042] Al engranar el primer engranaje de anillo 13, el árbol 11 es rotado por el motor 12 a través del primer y segundo engranajes de piñón 26, 32 y del engranaje de anillo del árbol 13.

15 **[0043]** Durante el acoplamiento y el desacoplamiento del dispositivo 10 con el engranaje de anillo del árbol 13, el motor 12 funciona en un modo en bucle de baja presión para ayudar a evitar que se fuercen los anillos del engranaje.

[0044] El sistema de control 42 hace coincidir la velocidad de rotación del segundo miembro sometido a tracción 32 y el árbol/ engranaje de anillo del árbol 13 para
20 facilitar el acoplamiento entre el dispositivo 10 y el árbol 11. En una realización, el sistema de control 42 está adaptado para facilitar el acoplamiento entre el dispositivo 10 y el árbol 11 en una única etapa. De forma alternativa, el sistema de control 42 puede estar adaptado para facilitar el acoplamiento entre el aparato 10 y el árbol 11 en varias etapas. Cada etapa puede conllevar el procesamiento de la información
25 retroalimentada de los sensores de velocidad ubicados en el dispositivo 10 y el árbol 11.

[0045] Los expertos en la materia reconocerán que el dispositivo ilustrado es únicamente un ejemplo de la presente invención y que se pueden alcanzar los mismos objetivos utilizando una variedad de configuraciones diferentes.

30 **[0046]** Por ejemplo, aunque la presente invención se describe para su uso respecto del árbol de una embarcación, la invención puede utilizarse para rotar cualquier árbol.

[0047] Como se muestra en las Figuras, se puede utilizar un único dispositivo de giro para engranar y rotar el árbol. De forma alternativa, se pueden utilizar una pluralidad de dispositivos de giro para rotar el árbol. Por ejemplo, se pueden ubicar dos
35 dispositivos de giro en cada lado de un extremo del árbol. De forma alternativa, o además, el dispositivo de giro puede ubicarse en posiciones espaciadas a lo largo del árbol o en los extremos respectos del árbol, si es el caso.

[0048] El dispositivo puede adaptarse para engranar el árbol para permitir el control sobre la rotación del árbol. Por ejemplo, el sistema de transmisión puede adaptarse para engranar el árbol y permitirle rotar desde una posición detenida y por lo tanto reducir el par de torsión de arranque requerido para rotar inicialmente al árbol antes del acoplamiento de una turbina u otro motor. De forma alternativa, o además, el sistema de transmisión puede adaptarse para engranar con el árbol y permitir que desacelere y/o se mantenga estacionario, por ejemplo, para facilitar la reparación o el mantenimiento del árbol cuando se requiera.

Reivindicaciones

1. Dispositivo de giro para hacer rotar un árbol comprendiendo este dispositivo:
5 un ensamblaje de tracción rotatorio adaptado para fijarse sobre el casco de una embarcación; y
un sistema de transmisión acoplado al ensamblaje de tracción rotatorio **caracterizado porque** el sistema de transmisión está adaptado para engranar con el árbol para permitir la rotación del árbol por parte del ensamblaje de tracción rotatorio.
- 10 2. El dispositivo según la reivindicación 1 en el que el sistema de transmisión está sustancialmente equilibrado alrededor de un eje del árbol del ensamblaje de tracción rotatorio.
3. El dispositivo según las reivindicaciones 1 o 2 que comprende además un
15 primer elemento acoplado al ensamblaje de tracción rotatorio, estando dicho primer elemento sometido a tracción y adaptado para ser rotado por el ensamblaje de tracción rotatorio.
4. El dispositivo según la reivindicación 3 en el que el ensamblaje de tracción rotatorio está acoplado, cuando se está utilizando, al sistema de transmisión mediante el primer elemento sometido a tracción.
- 20 5. El disposición según las reivindicaciones 3 o 4 en la que el sistema de transmisión comprende un segundo elemento sometido a tracción adaptado para ser sometido a tracción por el primer elemento sometido a tracción.
6. El dispositivo según la reivindicación 5 en el que el primer y el segundo elemento sometidos a tracción se engranan para facilitar la alineación entre el
25 segundo elemento sometido a tracción y el árbol mientras pivota del sistema de transmisión con relación al árbol.
7. El dispositivo según las reivindicaciones 5 o 6 en el que el segundo elemento sometido a tracción está adaptado para hacer girar el primer elemento sometido a tracción mientras el sistema de transmisión pivota.
- 30 8. El dispositivo según las reivindicaciones 5, 6 o 7 en el que cada uno de los elementos sometidos a tracción, primero y segundo, comprende un engranaje.
9. El dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 8 en el que el segundo elemento sometido a tracción está adaptado para engranar con un elemento adicional sometido a tracción sobre el árbol.
- 35 10. El dispositivo según la reivindicación 9 en el que el elemento adicional sometido a tracción comprende un engranaje dispuesto sobre el árbol mediante el cual la rotación del segundo elemento conlleva la rotación del árbol.

11. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende además un accionador configurable para pivotar el sistema de transmisión.
- 5 12. El dispositivo según la reivindicación 11 en el que el accionador se selecciona del siguiente grupo: un gato de tornillo, un ariete hidráulico; y un accionador neumático.
13. Un método de rotación de un árbol que comprende el método indicado a continuación:
10 pivotar un sistema de transmisión entre una primera posición desacoplada y una segunda posición de engranaje dentro del árbol; y el accionamiento de un ensamblaje de tracción rotatorio acoplado al sistema de transmisión y fijado sobre el casco de una embarcación para permitir la rotación del árbol mediante el sistema de transmisión.
14. El método según la reivindicación 13 que comprende el desplazamiento del
15 sistema de transmisión entre la primera posición, desacoplada, y la segunda posición, engranada, en una única etapa.
15. El método según la reivindicación 13 que comprende el desplazamiento del sistema de transmisión entre la primera posición, desacoplada, y la segunda posición, engranada, en varias etapas.

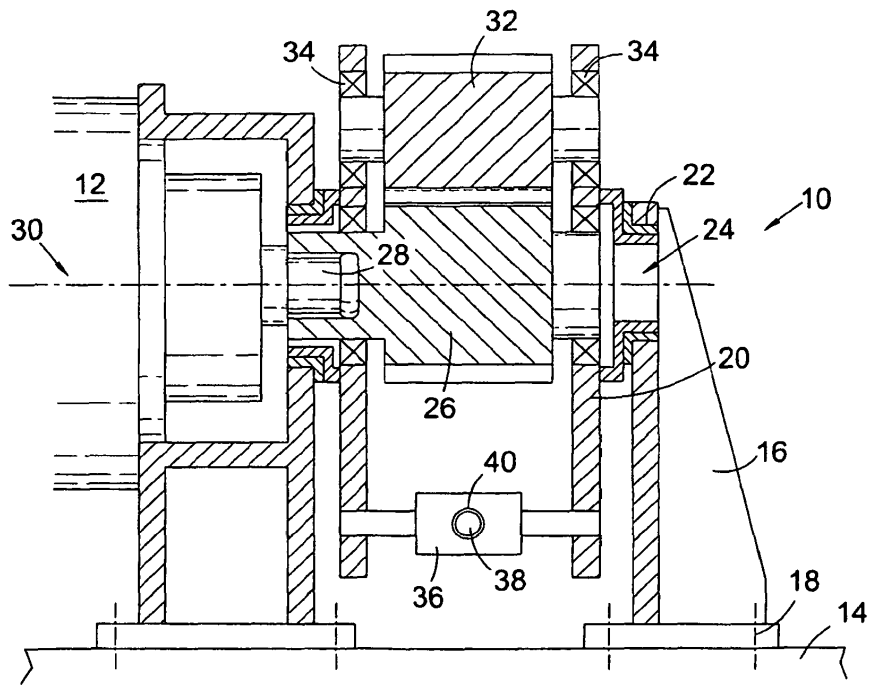
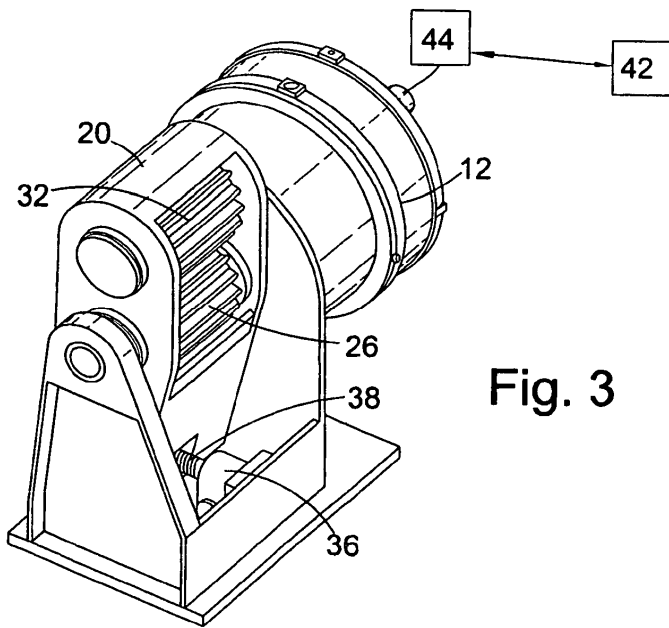
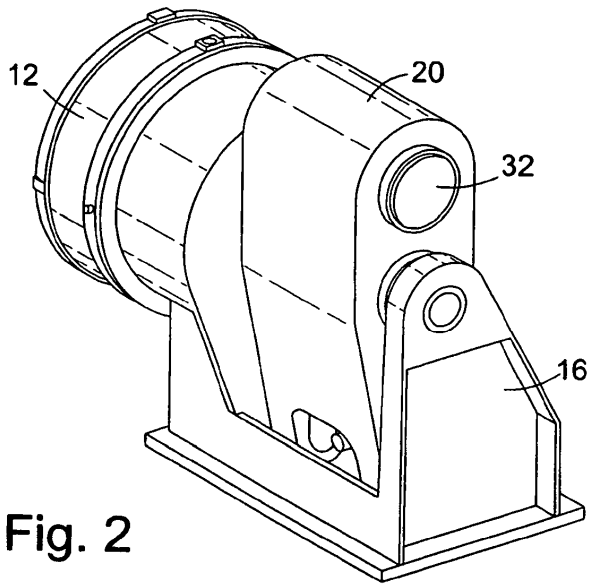


Fig. 1



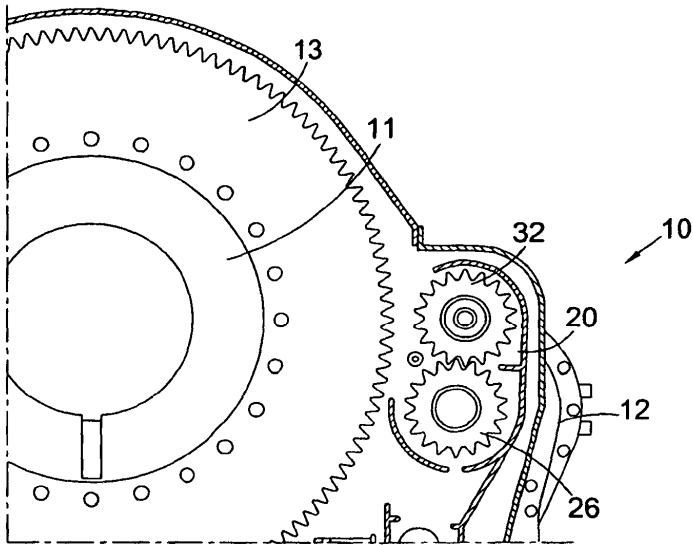


Fig. 4

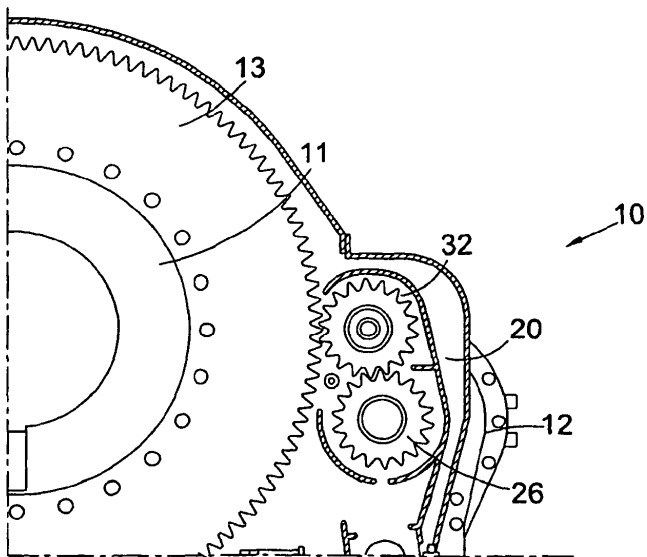


Fig. 5