

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 232**

51 Int. Cl.:

**F16D 41/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2010 E 10736780 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2015 EP 2585729**

54 Título: **Mejoras en y en relación con acoplamientos de accionamiento anti marcha atrás**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.10.2015**

73 Titular/es:

**ROTORK CONTROLS LIMITED (100.0%)  
Brassmill Lane, Lower Weston  
Bath, Avon BA1 3JQ, GB**

72 Inventor/es:

**ADAMS, DAVID LESLIE**

74 Agente/Representante:

**SERRAT VIÑAS, Sara**

**ES 2 548 232 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

Mejoras en y en relación con acoplamientos de accionamiento anti marcha atrás

- 5 Esta invención se refiere a un acoplamiento anti marcha atrás que permite transmitir par motor de un primario a un secundario en sentidos de rotación horario o antihorario pero restringe o impide que el secundario transmita par motor de marcha atrás del secundario al primario en ambos sentidos de rotación.
- 10 Accionamientos tales como un par de engranaje de tornillo sin fin y rueda de tornillo sin fin permiten transmitir par motor sólo desde un árbol primario conectado al engranaje de tornillo sin fin, y a un árbol secundario conectado a la rueda de tornillo sin fin. Si el ángulo de la hélice de los dientes de engranaje de tornillo sin fin es poco pronunciado, entonces no es posible el accionamiento marcha atrás. Sin embargo, tales accionamientos tienen altas pérdidas por fricción, son costosos de producir y no son compactos. Además, a menudo no se necesita la baja relación de transmisión proporcionada por ese accionamiento.
- 15 El documento EP1239178A2 da a conocer un embrague con bloqueo de primario de marcha atrás. El documento EP0999375A1 da a conocer un acoplamiento giratorio.
- 20 La presente invención proporciona un acoplamiento anti marcha atrás que comprende un primario que puede accionarse alrededor de un eje en un sentido horario y antihorario con comunicación de transmisión de par motor, a través de un mecanismo, con un secundario que puede accionarse alrededor del eje mediante el primario en cualquiera de los sentidos de rotación, incluyendo el mecanismo: un tubo, que puede accionarse mediante el primario, que porta dos jaulas separadas a lo largo del eje, alojando cada jaula al menos un elemento de cojinete; un elemento de secundario para accionar el secundario, que incluye al menos una parte de enganche adyacente a cada
- 25 jaula para enganchar con el o cada elemento de cojinete alojado en cada jaula; y un elemento de reacción de par motor que puede enganchar con el o cada elemento de cojinete, para reaccionar ante el par motor de marcha atrás transmitido a través de dicho elemento de secundario y al o a cada elemento de cojinete.
- 30 En una realización, el elemento de secundario está radialmente hacia dentro de las jaulas, y dicho elemento de reacción está radialmente hacia fuera de las jaulas.
- 35 En una realización, dicho elemento de reacción incluye un par de ruedas libres que permiten la rotación únicamente en uno de los sentidos, y dispuestas en oposición adyacentes a cada jaula de manera que una del par impide o restringe la rotación en sentido horario, y la otra impide o restringe la rotación en sentido antihorario, en cada caso como resultado de un par motor de marcha atrás.
- 40 En una realización, dicho al menos un elemento de cojinete es una pluralidad de elementos de cojinete y cada jaula está formada por una pluralidad de aberturas separadas de manera circunferencial en el tubo, abiertas en superficies radialmente internas y externas del tubo, alojando cada abertura uno de dicha pluralidad de elementos de cojinete.
- 45 Las aberturas de una primera de las dos jaulas pueden estar desviadas circunferencialmente de las aberturas de la segunda de las dos jaulas.
- 50 La al menos una parte de enganche del elemento de secundario puede comprender una pluralidad de partes lisas o alisadas adyacentes a la primera jaula y una pluralidad de partes lisas adyacentes a la segunda jaula, correspondiendo cada pluralidad de partes lisas en número y posición a la pluralidad de aberturas en las jaulas primera y segunda.
- 55 En una realización, las aberturas en cada jaula son generalmente equidistantes, y la pluralidad de partes lisas forman unas formaciones primera y segunda generalmente poligonales adyacentes a las jaulas primera y segunda respectivamente.
- 60 En una realización, las aberturas de las jaulas primera y segunda y las partes lisas de las formaciones poligonales primera y segunda tienen un paso circunferencial de  $n$  grados y la desviación circunferencial entre las aberturas primera y segunda es menor que  $n$  y preferiblemente menor que  $\frac{1}{2}n$ .
- 65 En una realización, cuando el primario se acciona en sentido horario, los elementos de cojinete en la primera jaula se accionan mediante el primario a través de la primera jaula en enganche con las partes lisas de la primera formación poligonal mientras que los elementos de cojinete en la segunda jaula están sujetos de manera suelta, y cuando el primario se acciona en sentido antihorario, los elementos de cojinete en la segunda jaula se accionan mediante el primario a través de la segunda jaula en enganche con las partes lisas de la segunda formación poligonal mientras que los elementos de cojinete en la primera jaula están sujetos de manera suelta.
- En una realización, los elementos de cojinete en la primera jaula cuando se accionan en sentido horario, enganchan también con una primera de las dos ruedas libres y dicha primera rueda libre permite únicamente la rotación en

sentido horario de la primera jaula y los elementos de cojinete asociados en la primera jaula enganchan, y los elementos de cojinete en la segunda jaula cuando se accionan en sentido antihorario, enganchan también con una segunda de las dos ruedas libres asociadas y dicha segunda rueda libre permite únicamente la rotación en sentido antihorario de la segunda jaula y los elementos de cojinete asociados en la segunda jaula enganchan.

5

Por tanto, cuando se aplica par motor de marcha atrás al elemento de secundario en el sentido antihorario, la primera formación poligonal engancha con elementos de cojinete asociados y a su vez éstos enganchan con la primera rueda libre que restringe o impide la rotación en sentido antihorario, y cuando se aplica par motor al elemento de secundario en el sentido horario, la segunda formación poligonal engancha con elementos de cojinete asociados y a su vez éstos enganchan con la segunda rueda libre que restringe o impide la rotación en sentido horario.

10

En una realización, la relación de velocidad de rotación del primario con respecto al secundario es de 1:1.

15

Cada una de las dos jaulas puede incluir una respectiva abertura alargada, en uso, estando el al menos un elemento de cojinete al menos parcialmente alojado en una de las aberturas. Las longitudes de las aberturas alargadas son mayores que la longitud del al menos un elemento de cojinete.

20

La invención se extiende a cualquier característica, o cualquier combinación de características descrita en el presente documento, se describa o no explícitamente esa combinación en el presente documento.

La invención puede llevarse a la práctica de numerosas maneras, describiéndose e ilustrándose únicamente un ejemplo con referencia a los dibujos, en los que:

25

la figura 1 muestra una vista de despiece ordenado de un acoplamiento anti marcha atrás;

la figura 2 muestra una vista en perspectiva semitransparente, de conjunto de algunas de las piezas del acoplamiento mostrado en la figura 1; y

30

las figuras 3 a 6 muestran secciones a través del conjunto de la figura 2, con diferentes orientaciones de piezas.

Haciendo referencia a la figura 1 se muestra una vista de despiece ordenado de un acoplamiento 5 anti marcha atrás. El acoplamiento 5 incluye un alojamiento 10 estático que comprende dos piezas: un cuerpo 12 para alojar las piezas restantes del acoplamiento y una base 14 para fijarse firmemente a un elemento de reacción de par motor (no mostrado) tal como un chasis de una máquina.

35

El acoplamiento 10 incluye además un primario mostrado de manera general con la referencia 20 y un secundario mostrado de manera general con la referencia 40 y un mecanismo, descrito a continuación, que conecta el primario y el secundario. El mecanismo incluye un árbol 25 primario, que en uso sobresale a través de una abertura 11 en el cuerpo 12 del alojamiento 10 y un casquillo 46, que cuando se monta se alinea generalmente con la cara externa de una abertura 13 de secundario en la base 14. El mecanismo incluye además un tubo 29 con comunicación de transmisión de par motor con el árbol 25 primario. El tubo 29 tiene dos jaulas 21 y 23 separadas axialmente. Las jaulas incluyen una serie de aberturas 22 y 24 separadas de manera circunferencial, haciéndose referencia en el dibujo únicamente a una abertura en cada serie. Estas aberturas se extienden desde una superficie radialmente interna del tubo 29 hasta una superficie radialmente externa del tubo. Las aberturas 22 y 24 alojan elementos de cojinete en forma de rodillos 26 y 28, respectivamente. El primario 20 está soportado para su rotación alrededor de un eje A mediante dos unidades 30 y 32 de rueda libre que tienen un ajuste con deslizamiento sobre la superficie radialmente externa del tubo 29 y quedan ubicadas, cuando se montan, radialmente hacia fuera de las jaulas 21 y 23. Las unidades de rueda libre pueden comprender embragues de patín u otro tipo de rueda libre. Cuando se montan, los rodillos 26 y 28 pueden evitar o interferir de manera selectiva con las superficies 31 y 33 internas circunferenciales de las unidades 30 y 32 de rueda libre.

45

50

Las unidades 30 y 32 de rueda libre, cuando se montan, caben dentro del cuerpo 12 e incluyen ranuras 34 que impiden la rotación de sus elementos externos en el cuerpo 12.

55

El secundario 40 incluye un árbol 48 que se asienta sustancialmente dentro del tubo 29. El árbol 48 incluye dos zonas 42 y 44 que tienen partes de enganche, en este caso formadas en partes lisas de un polígono. En este ejemplo el polígono es un hexágono. Estos dos polígonos 42 y 44 están separados axialmente y, cuando se montan, quedan ubicados radialmente hacia dentro de las dos jaulas 21 y 23. Los tamaños relativos de los polígonos 42 y 44 en relación con las jaulas 21 y 23, y los rodillos 26 y 28, significan que la rotación relativa entre el primario 20 y el secundario 40 está restringida debido a que los polígonos 42 y 44 fuerzan los rodillos 26 y 28 hacia fuera para interferir con las caras 31 y 33 internas de las ruedas 30 y 32 libres, tras una cantidad limitada de rotación relativa entre el primario 20 y el secundario 40. Cuando se montan, los extremos de los rodillos 26 y 28 hacen tope con las partes del árbol 48 erguidas en los extremos de los respectivos polígonos 42 y 44. Los rodillos 26 y 28 están ubicados axialmente por la anchura de las partes lisas en el árbol 48 secundario. Esto permite que las aberturas 22 y 24 del tubo 29 del primario sean más largas que la longitud de los rodillos en tal medida que las aberturas se

65

extienden más allá de la anchura de las ruedas libres para permitir una vía de acceso para que fluya lubricante, por ejemplo aceite. Esta disposición también significa que los extremos de los rodillos no pueden entrar en contacto con los extremos de las aberturas, lo que podría conducir a que un rodillo "escale" por la pared de la abertura y quede posiblemente obstruyendo en diagonal mientras el rodillo está sujeto de manera suelta. El secundario 40 está soportado con rotación alrededor del eje A mediante dos conjuntos 16 y 18 de cojinete. El conjunto 16 de cojinete yace dentro del cuerpo 12 cuando está desmontado, y el conjunto 18 se asienta en la base 14 cuando está montado.

En realizaciones alternativas, la disposición puede invertirse de manera sustancial; por ejemplo, estando ubicado el árbol 48 radialmente hacia fuera de las jaulas 21 y 23 y las unidades 30 y 32 de rueda libre ubicadas radialmente hacia dentro de las jaulas.

La figura 2 muestra el primario 20, el secundario 40 y las dos ruedas 30 y 32 libres en un estado montado, así como las jaulas, etc. que forman el mecanismo que conecta el primario con el secundario. Las ilustraciones muestran el detalle relevante de los componentes en forma transparente, aunque en la práctica no serán transparentes. En particular, puede observarse que las superficies 31 y 33 internas de las respectivas ruedas libres se asientan de manera ajustada alrededor del tubo 29 proporcionando un ajuste con deslizamiento. Los rodillos 28 y 26 quedan capturados dentro de sus respectivas jaulas y enganchan con los polígonos 42 y 44 mostrados en la figura 1 y con las caras 31 y 33 internas. Con su pista externa fijada, la pista interna de la rueda 30 libre puede rotar únicamente en el sentido indicado por la flecha C. La rueda 32 libre está orientada de manera opuesta de modo que su pista interna sólo puede rotar en el sentido de la flecha AC.

Haciendo referencia de manera adicional a la figura 3, este dibujo muestra una sección parcial a través de la jaula 21 mostrada en la figura 2. En este dibujo, la jaula 21 está accionándose en el sentido horario C. Este movimiento hace que la jaula 21 fuerce los rodillos 26 sobre las partes lisas del polígono 42. Se permite que la pista interna de la rueda 30 libre rote en el sentido horario C y así se transmite por motor a través de la jaula 21 a los rodillos 26 y a las partes lisas en el polígono 42 y a su vez al secundario 40.

La figura 4 muestra la orientación de piezas en la segunda rueda 32 libre, cuando la primera rueda 30 libre es tal como se muestra en la figura 3. En la figura 4 los rodillos 28 tienen un ajuste flojo con respecto a las partes lisas en el polígono 44 y así los rodillos 28 no enganchan con la pista interna de la rueda 32 libre. Por tanto, no hay influencia de los rodillos 28 cuando la disposición de los rodillos 26 es tal como se muestra en la figura 3. Los rodillos 28 obtienen su posición mostrada en la figura 4 gracias al hecho de que las aberturas 22 y 24 en sus respectivas jaulas están desviadas circunferencialmente un ángulo  $n$ . Este ángulo es preferiblemente de alrededor de  $10^\circ$ , siendo el ángulo de separación entre los rodillos de  $60^\circ$  para coincidir con los polígonos hexagonales ilustrados. En otras disposiciones, la desviación puede ser mayor o menor y será normalmente menor que aproximadamente  $\frac{1}{2} n$ .

La figura 5 muestra el tubo 29 del primario accionándose en el sentido AC. Este accionamiento fuerza los rodillos 28 sobre las partes lisas del polígono 44 tal como se ilustra. La pista interna de la rueda 32 libre también puede moverse en el sentido de rotación antihorario (AC). Por tanto, se transmite por motor del tubo 29 del primario a través de la jaula 23 a los rodillos 28, sobre las partes lisas del polígono 44 y al secundario 40.

La figura 6 muestra la posición de los rodillos 26 cuando se obtiene la orientación mostrada en la figura 5. Los rodillos 26 están liberados de la pista interna de la rueda 30 libre y por ello no están fijos.

Las figuras 3 y 5 ilustran cuánta potencia puede transmitirse del primario 20 al secundario 40 en ambos sentidos de rotación. Si se aplica por motor al secundario 40, entonces, con referencia a la figura 3, se transmitirá por motor en el sentido antihorario a través del polígono 42 a los rodillos 26 y a la pista interna de la rueda 30 libre. La pista interna no puede desplazarse en el sentido antihorario. Por tanto, se inhabilita el par motor en el primario 40 en el sentido antihorario.

De manera similar, con referencia a la figura 5, el par motor transmitido en el sentido horario hace que los rodillos 28 queden fijos en las partes lisas del polígono 44. La pista interna de la rueda 32 libre no puede rotar en el sentido horario y por tanto también se inhabilita el par motor de marcha atrás en el sentido antihorario.

Por tanto, puede observarse que el acoplamiento descrito anteriormente permite transmitir par motor en ambos sentidos horario y antihorario desde un primario 20 a un secundario 40 pero, el par motor en el secundario 40 produce una reacción en ambos sentidos de rotación por las ruedas 30 y 32 libres que están conectadas al alojamiento 10 estacionario.

Anteriormente sólo se ha descrito una realización de la invención. Sin embargo, resultará evidente para el destinatario experto que son posibles modificaciones, alteraciones, omisiones y adiciones dentro del alcance de la invención. Por ejemplo, las ruedas 30 y 32 libres son un tipo de cojinete atrapado, aunque también podrían usarse rodillos atrapados o podría usarse un embrague de patín o similar como rueda libre. En aplicaciones de carga ligera las ruedas libres pueden omitirse, y cilindros estáticos pueden sustituir a las ruedas libres. Sin embargo, en el sentido de accionamiento esto puede conducir al desgaste de tales cilindros estáticos debido a que los rodillos 26 y 28 rozarán en las superficies internas de estos cilindros cuando se aplica un accionamiento del primario en cada uno

de los sentidos de rotación.

- 5 Se han ilustrados polígonos 42 y 44 hexagonales y se han usado seis rodillos 26 y 28 separados de manera regular. Sin embargo, la invención sólo necesita el uso de una o más partes lisas y elementos de cojinete. Los elementos de cojinete no tienen que ser rodillos. Podrían emplearse rodamientos o podrían usarse formas irregulares. Para obtener más transmisión de potencia, el número de jaulas podría aumentarse o bien a lo largo del eje A o bien de manera coaxial. Los polígonos 42 y 44 descritos anteriormente no tienen por qué ser formas regulares, sino que también podrían ser formas irregulares. Aunque se han mostrado y descrito los polígonos como con partes lisas, que están alisadas o que tienen partes de enganche, estas partes no tienen por qué ser completamente lisas o planas, y
- 10 podrían usarse más formas no circulares tal como superficies de leva curvadas. Tales superficies curvadas se describen en el presente documento como lisas o alisadas. Tales partes de enganche sólo tienen que tener una extensión radial cambiante ya que se hacen rotar alrededor de un punto fijo.
- 15 En la realización mostrada anteriormente, el secundario 40 se muestra ubicado dentro del tubo 29 del primario 20 y las ruedas libres o las caras de reacción de par motor se muestran radialmente hacia fuera de las jaulas. Sin embargo, dentro del ámbito de la invención también es posible una disposición mediante la cual la cara de reacción de par motor está dentro del tubo 29 y el secundario está radialmente hacia fuera de las jaulas.

## REIVINDICACIONES

1. Acoplamiento (5) anti marcha atrás que comprende un primario (20) que puede accionarse alrededor de un eje (A) en sentido horario y antihorario con comunicación de transmisión de par motor, a través de un mecanismo, con un secundario (40) que puede accionarse alrededor del eje mediante el primario en cualquiera de los sentidos de rotación, caracterizado porque el mecanismo incluye:
- un tubo (29), que puede accionarse mediante el primario, que porta dos jaulas (21, 23) separadas a lo largo del eje, alojando cada jaula al menos un elemento (26, 28) de cojinete;
- un elemento (48) de secundario para accionar el secundario, que incluye al menos una parte (42, 44) de enganche adyacente a cada jaula para enganchar con el o cada elemento de cojinete alojado en cada jaula; y
- un elemento (30, 32) de reacción de par motor que puede enganchar con el o cada elemento de cojinete, para reaccionar ante un par motor de marcha atrás transmitido a través de dicho elemento de secundario y al o a cada elemento de cojinete.
2. Acoplamiento según la reivindicación 1, en el que el elemento (48) de secundario está ubicado radialmente hacia dentro de las jaulas (21, 23), y dicho elemento (30, 32) de reacción está ubicado radialmente hacia fuera de las jaulas.
3. Acoplamiento según la reivindicación 1, en el que el elemento (48) de secundario está ubicado radialmente hacia fuera de las jaulas (21, 23), y dicho elemento (30, 32) de reacción está ubicado radialmente hacia dentro de las jaulas.
4. Acoplamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicho elemento de reacción incluye un par de ruedas (30, 32) libres, que permiten cada una la rotación únicamente en uno de los sentidos, y dispuestas en oposición adyacentes a cada una de dichas jaulas (21, 23) de manera que una del par impide o restringe la rotación en sentido horario, y la otra del par impide o restringe la rotación en sentido antihorario, en cada caso como resultado de par motor de marcha atrás.
5. Acoplamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho al menos un elemento de cojinete comprende una pluralidad de elementos (26, 28) de cojinete y cada una de dichas jaulas (21, 23) está formada por una pluralidad de aberturas separadas de manera circunferencial en el tubo que están abiertas en superficies radialmente internas y externas del tubo, alojando cada una de dichas aberturas uno de dicha pluralidad de elementos de cojinete.
6. Acoplamiento según la reivindicación 5, en el que las aberturas de una primera (21) de las dos jaulas están desviadas circunferencialmente de las aberturas de una segunda (23) de las dos jaulas.
7. Acoplamiento según la reivindicación 6, en el que la al menos una parte (42, 44) de enganche del elemento (48) de secundario comprende una pluralidad de partes (42, 44) lisas adyacentes a la primera jaula (21) y una pluralidad de partes lisas adyacentes a la segunda jaula (23), correspondiendo cada pluralidad de partes lisas en número y posición a la pluralidad de aberturas en las jaulas primera y segunda.
8. Acoplamiento según la reivindicación 7, en el que las aberturas en cada jaula (21, 23) son generalmente equidistantes, y la pluralidad de partes lisas forman formaciones (42, 44) primera y segunda generalmente poligonales adyacentes a las jaulas primera y segunda respectivamente.
9. Acoplamiento según la reivindicación 8, en el que las aberturas de las jaulas (21, 23) primera y segunda y las partes lisas de las formaciones (42, 44) poligonales primera y segunda tienen un paso circunferencial de  $n$  grados y la desviación circunferencial entre las aberturas primera y segunda es menor que  $n$ , y preferiblemente menor que  $\frac{1}{2} n$ .
10. Acoplamiento según la reivindicación 9, en el que, cuando el primario (20) se acciona en sentido horario, los elementos de cojinete en la primera jaula (21) se accionan mediante el primario a través de la primera jaula en enganche con las partes lisas de la primera formación (42) poligonal mientras que los elementos de cojinete en la segunda jaula (23) están sujetos de manera suelta, y cuando el primario se acciona en sentido antihorario, los elementos de cojinete en la segunda jaula se accionan mediante el primario a través de la segunda jaula en enganche con las partes lisas de la segunda formación (44) poligonal mientras que los elementos de cojinete en la primera jaula están sujetos de manera suelta.
11. Acoplamiento según la reivindicación 10, en el que los elementos de cojinete en la primera jaula (21) cuando se accionan en sentido horario, enganchan también con una primera de las dos ruedas (30) libres y dicha primera rueda libre permite únicamente la rotación en sentido horario de la primera jaula y elementos

de cojinete asociados en la primera jaula enganchan, y los elementos de cojinete en la segunda jaula (23) cuando se accionan en sentido antihorario, enganchan también con la segunda de las dos ruedas (32) libres asociada y dicha segunda rueda libre permite únicamente la rotación en sentido antihorario de la segunda jaula y elementos de cojinete asociados en la segunda jaula enganchan.

- 5
12. Acoplamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que extremos del elemento (26, 28) de cojinete hacen tope con partes del elemento (48) de secundario erguidas en extremos de una de las formaciones (42, 44) poligonales primera o segunda.
- 10
13. Acoplamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la relación de velocidad de rotación del primario (20) con respecto al secundario (40) es de 1:1.
14. Acoplamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada una de las dos jaulas (21, 23) incluye una respectiva abertura (22, 24) alargada, en uso, estando el al menos un elemento (26, 28) de cojinete al menos parcialmente alojado en una de las aberturas.
- 15
15. Acoplamiento según la reivindicación 14, en el que las longitudes de las aberturas (22, 24) alargadas son mayores que la longitud del al menos un elemento (26, 28) de cojinete.

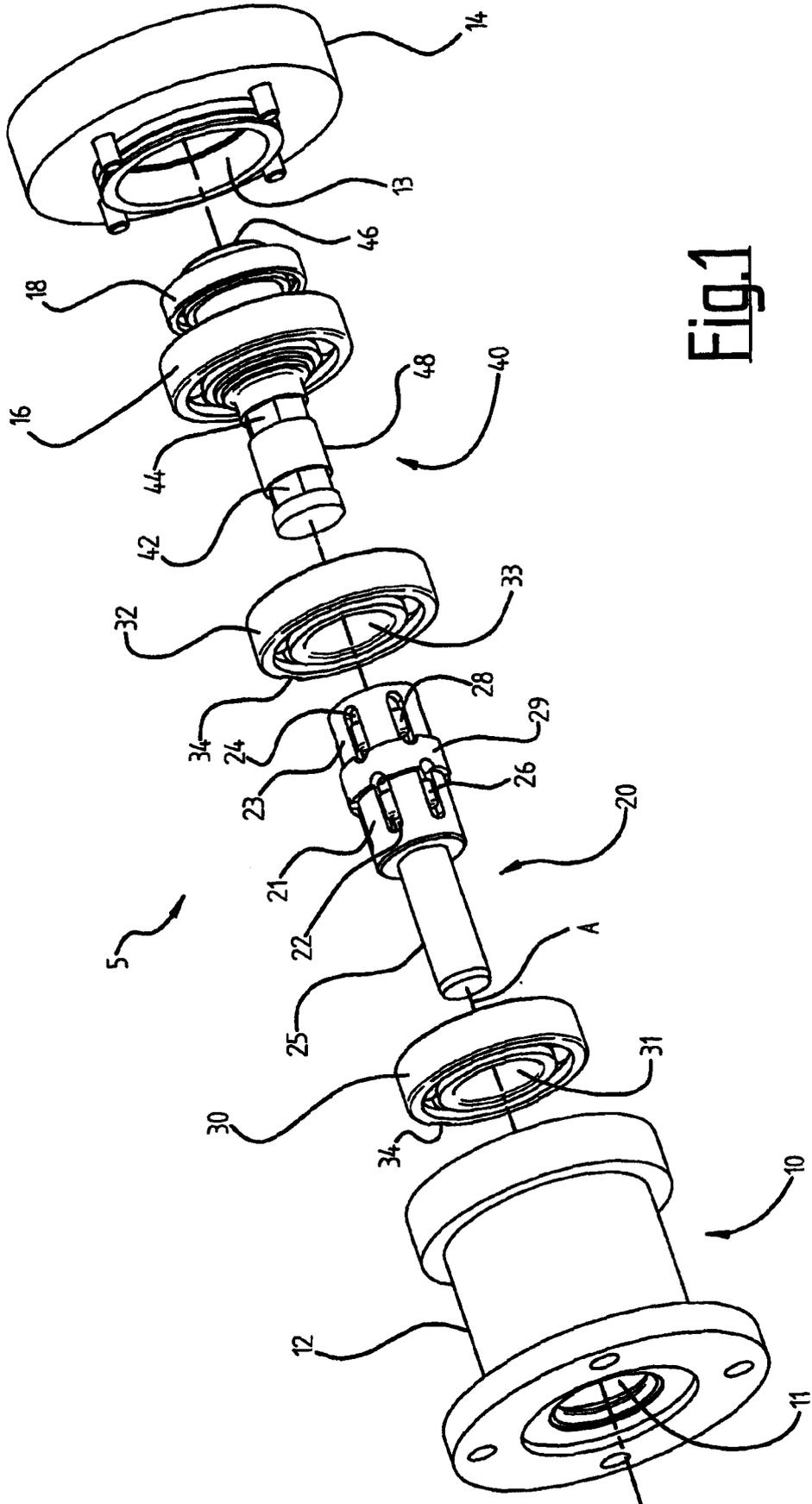
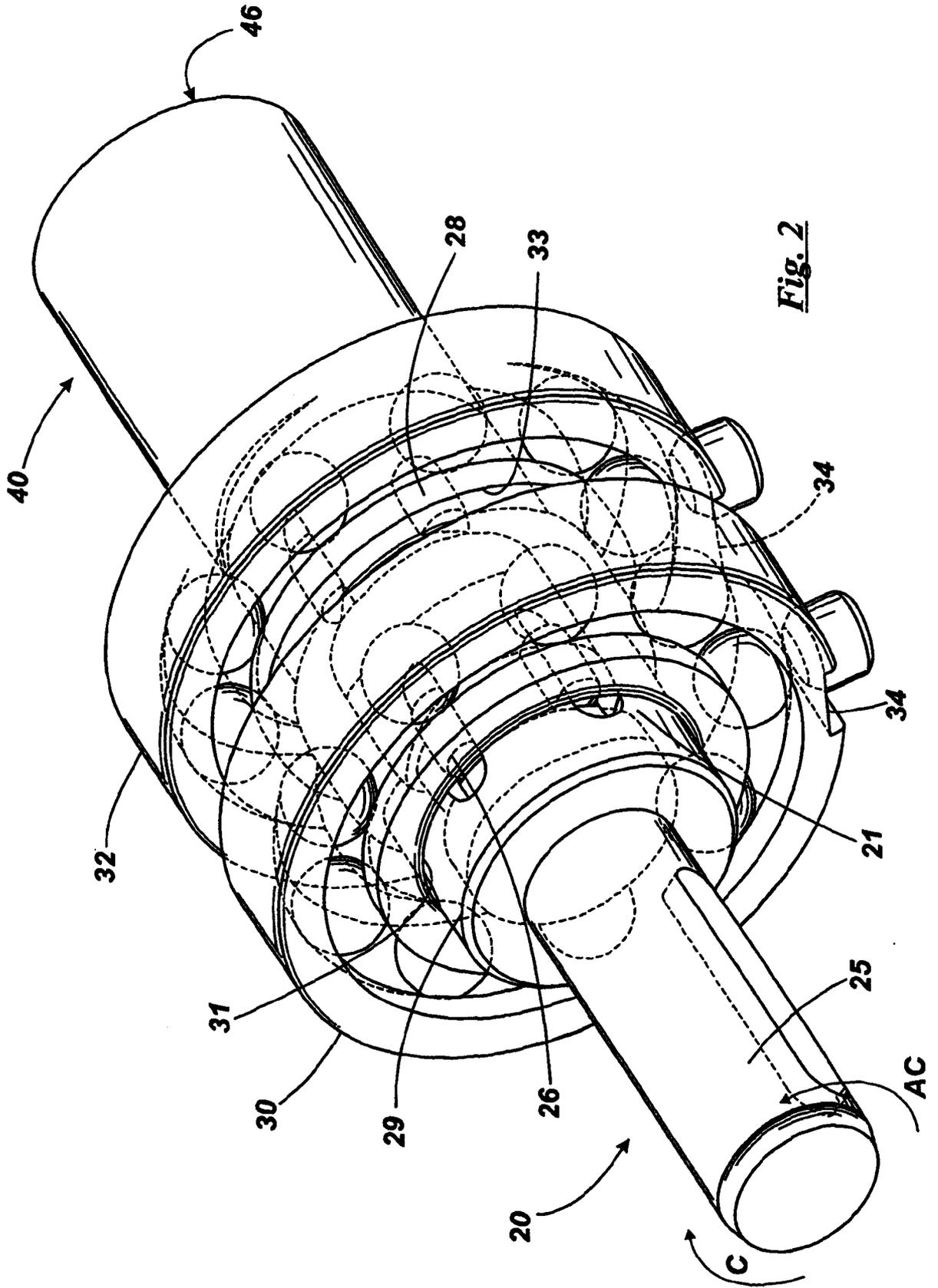


Fig. 1



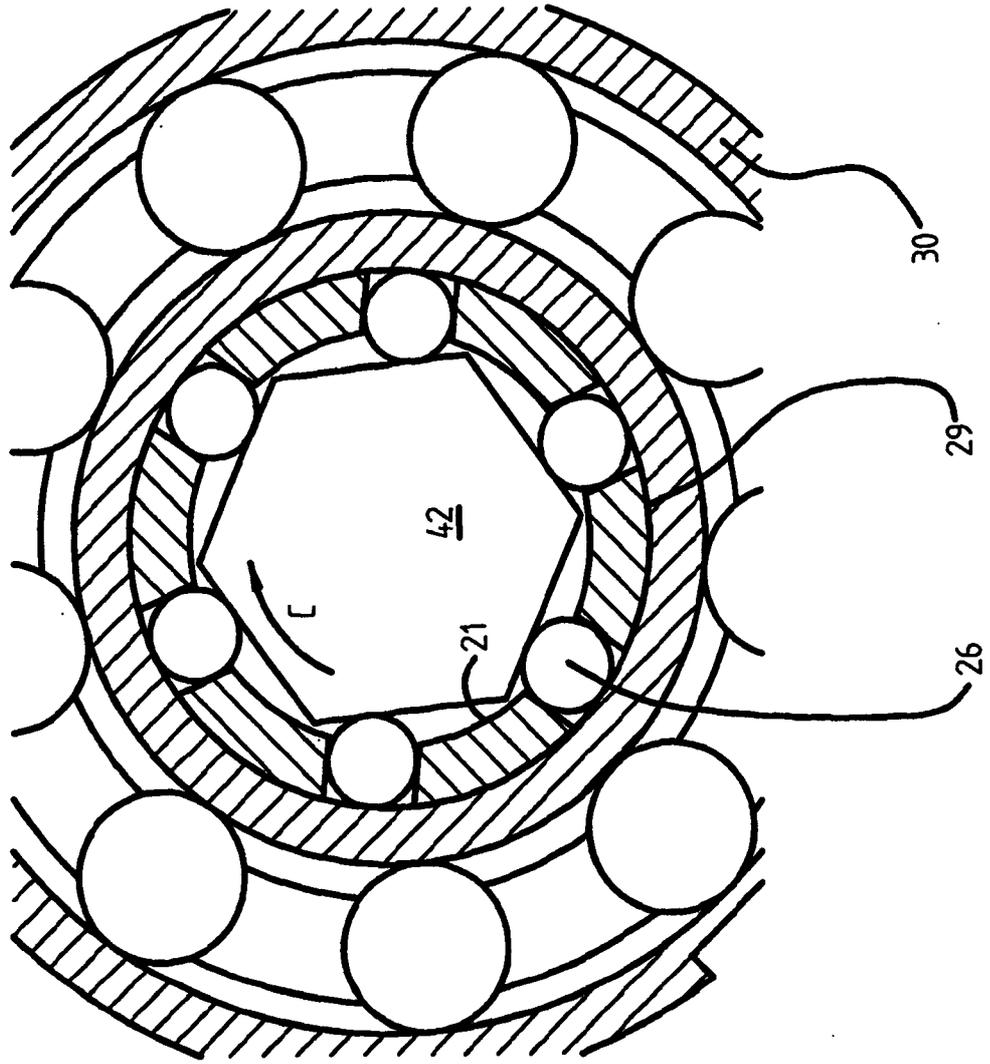


Fig.3

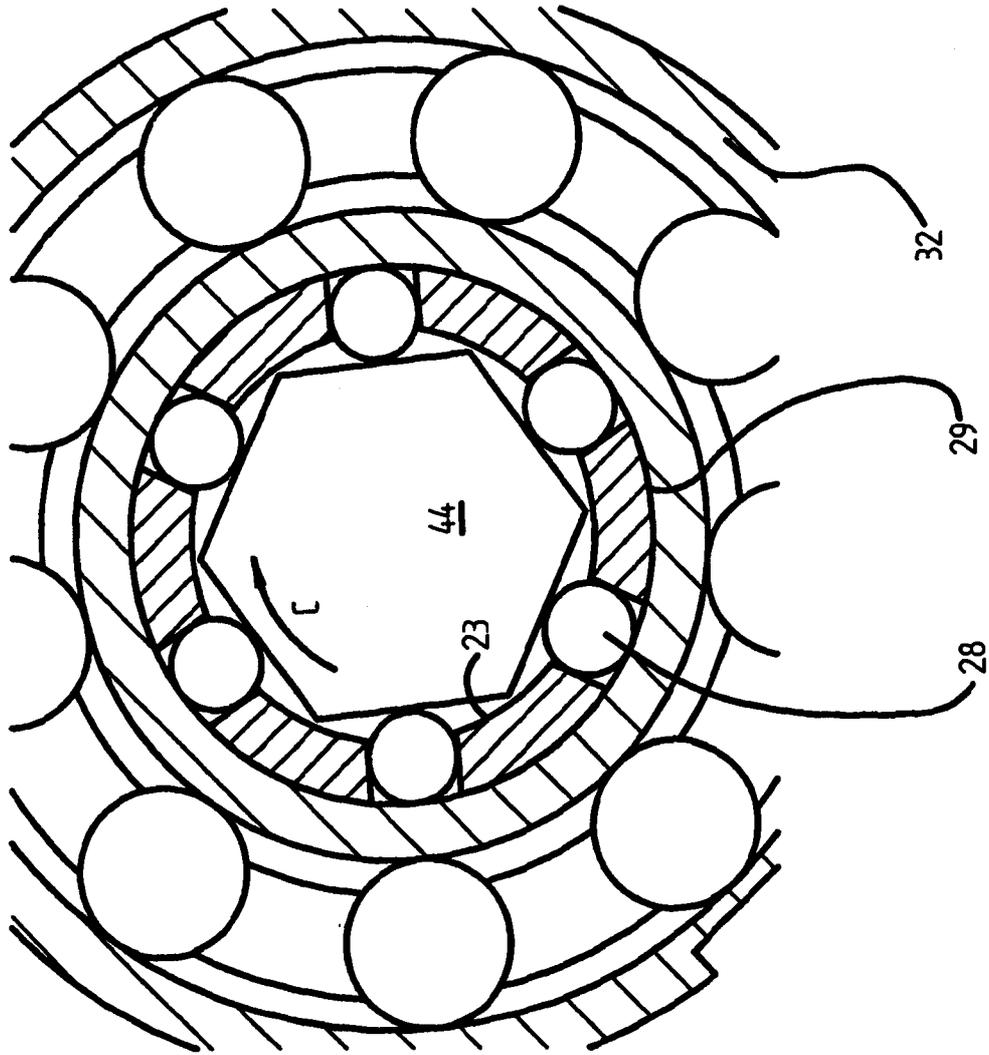


Fig.4

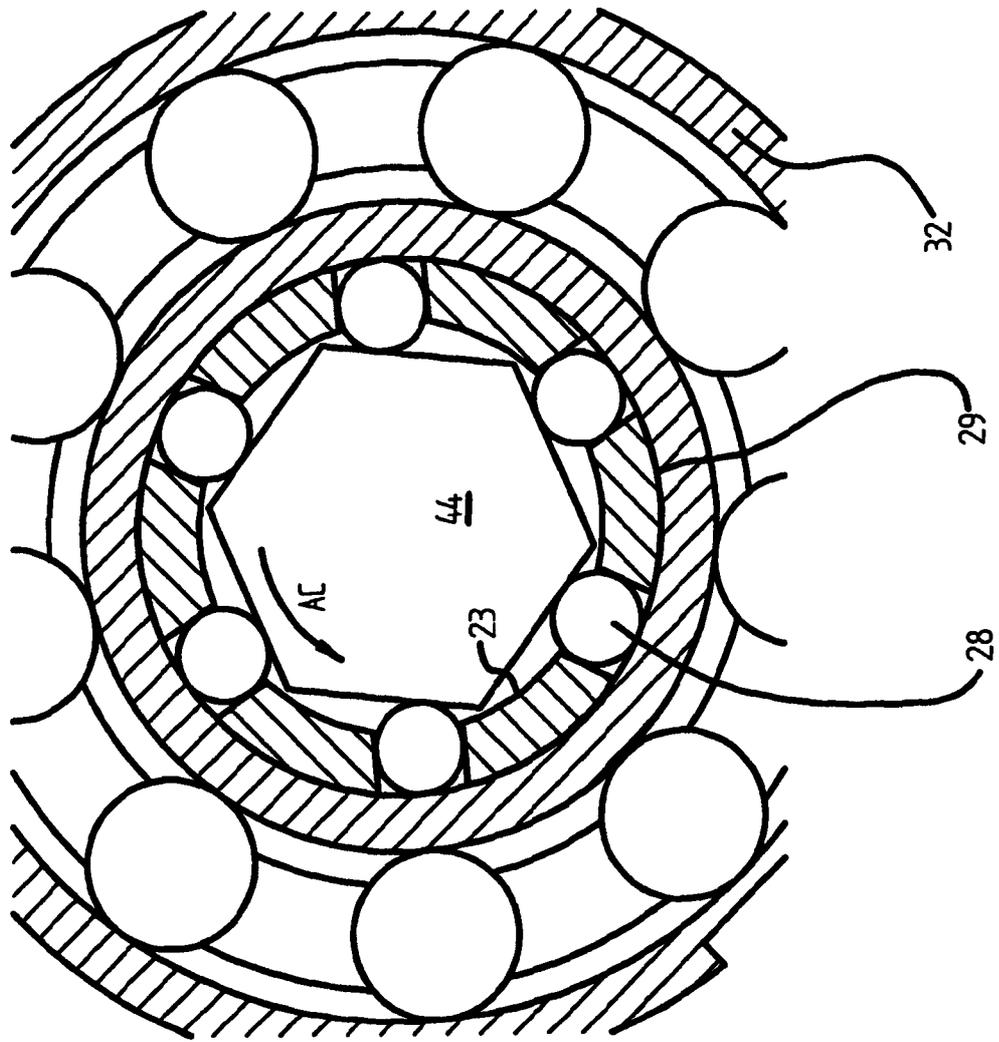


Fig.5

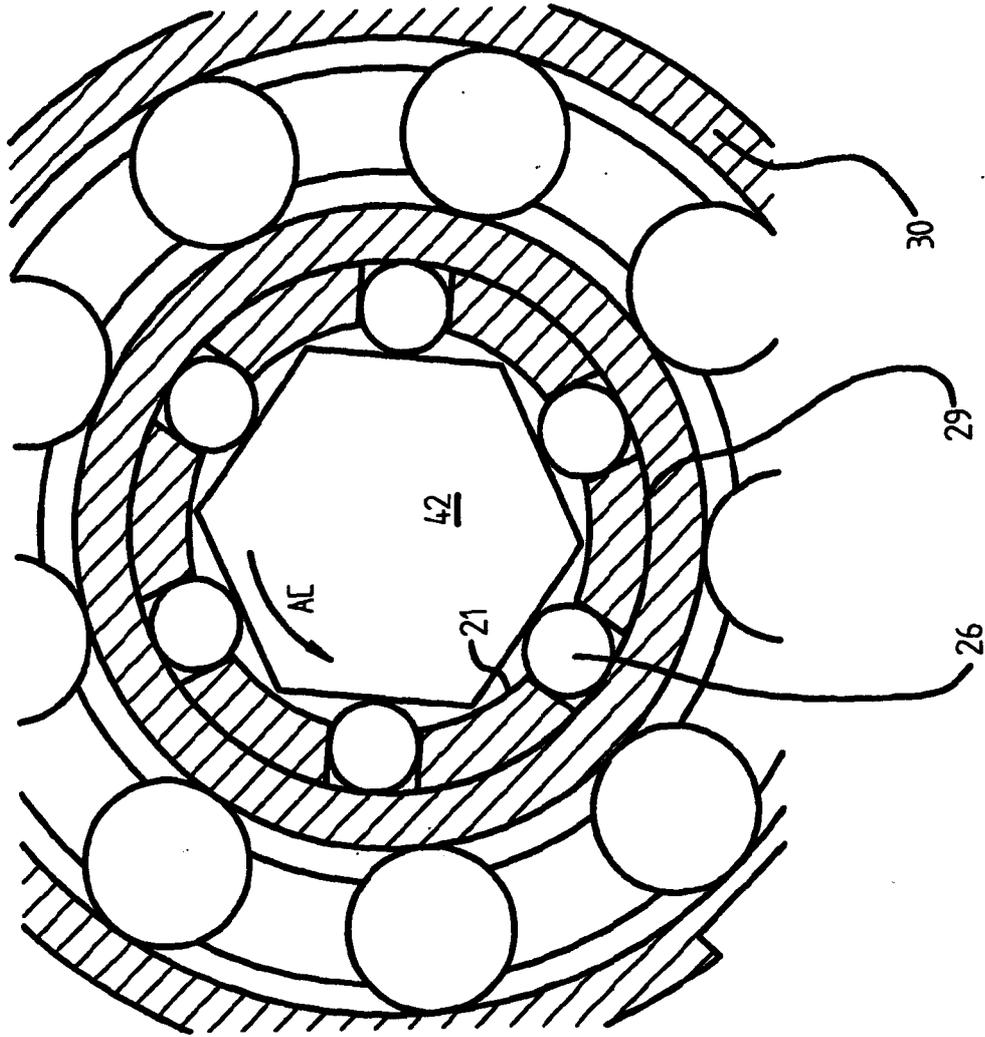


Fig.6