

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 590 858**

51 Int. Cl.:

H01H 3/30

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.04.2013 PCT/EP2013/058645**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.10.2013 WO13160409**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2013 E 13723429 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016 EP 2842144**

54 Título: **Dispositivo de accionamiento de los contactos de un disyuntor que comprende una barra de torsión**

30 Prioridad:

26.04.2012 FR 1253872

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

23.11.2016

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC TECHNOLOGY GMBH
(100.0%)**

**Brown Boveri Strasse 7
5400 Baden, CH**

72 Inventor/es:

**VON ALLMEN, PETER y
DE LUSSY, BENOÎT**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 590 858 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de accionamiento de los contactos de un disyuntor que comprende una barra de torsión

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de accionamiento de los contactos de un disyuntor de alta o media tensión.

10 El dispositivo de accionamiento comprende un contacto fijo y un contacto móvil, un árbol de impulsión rígido que impulsa el contacto móvil, medios elásticos para impulsar el contacto móvil y una barra de torsión para impulsar el árbol de impulsión, siendo la barra de torsión capaz de deformarse en torsión a fin de ayudar a los medios elásticos durante una primera parte de la apertura de los contactos del disyuntor.

15 Los disyuntores dispuestos en las subestaciones aisladas al gas están equipados con dispositivos de accionamiento. Estos dispositivos de accionamiento proporcionan la potencia y el par necesarios para abrir y para cerrar los contactos móviles del disyuntor. Los disyuntores utilizan ya sea mecanismos de accionamiento hidráulico, ya sea mecanismos de accionamiento neumático o incluso mecanismos de resortes. La presente invención se refiere a un mecanismo de resortes.

20 La presente invención se ha desarrollado para ser utilizada preferentemente en conmutadores aislados al gas. Sin embargo, su aplicación no está limitada a los disyuntores aislados al gas. También se puede aplicar a los disyuntores aislados al aire, tales como los disyuntores de tipo "tanque muerto" o "tanque vivo". Además, la presente invención se aplica también tanto a los conmutadores destinados a ser utilizados en el interior como a los conmutadores destinados a ser utilizados en el exterior.

25 El documento GB 897370 describe un mecanismo de accionamiento con resortes que utiliza una combinación de un primer resorte y un resorte de torsión. Comprende un cigüeñal conectado al resorte, a un mecanismo de acoplamiento de movimiento perdido y un contacto. El resorte de torsión está conectado al cigüeñal mediante una varilla de conexión, por un eje del cigüeñal y engranajes cónicos y por el acoplamiento de movimiento perdido.

30 Cuando el resorte de torsión se destensa, cierra el contacto y carga el resorte. Para facilitar la apertura del contacto, el acoplamiento de movimiento perdido desacopla mecánicamente el primer resorte del resorte de torsión. El cigüeñal puede entonces abrir el contacto sin transferir movimiento al resorte de torsión. En otras palabras, este dispositivo comprende dos resortes separados para la apertura y para el cierre del contacto. Uno de estos resortes ayuda a la operación de apertura de un contacto, mientras que el otro resorte proporciona la energía necesaria para el cierre de este contacto. En otras palabras, los dos resortes no accionan juntos el contacto móvil. Por lo tanto, el dispositivo descrito en este documento no describe resorte combinado, destinado a obtener una curva óptima de la energía o del par en función de la distancia entre los contactos de un disyuntor. Además, el resorte de torsión mostrado en este documento es un resorte helicoidal. Este tipo de resorte no está optimizado desde el punto de vista de la compacidad, ya que tiene una carcasa que está separada del cigüeñal y del acoplamiento de movimiento perdido. El resorte de torsión está conectado mecánicamente al acoplamiento de movimiento perdido por medio de dos ruedas cónicas. En otras palabras, este dispositivo comprende un número elevado de piezas. Desde un punto de vista técnico, es compleja de realizar.

45 También se conoce (documento GB 696142) un dispositivo en el que las barras de torsión de acero ayudan a la separación de los contactos dentro de un disyuntor. En este dispositivo, las barras de torsión aplican su par máximo en el inicio de la operación de apertura. El dispositivo descrito comprende dos barras de torsión que están dispuestos simétricamente con respecto a una palanca de torsión elástica. Esta última se utiliza para cargar y para descargar las barras de torsión de acero y está dispuesta entre dos palancas de elevación de contacto. Durante la parte inicial de la operación de apertura, las barras de torsión de acero aplican un par suplementario a través de las palancas de elevación de contacto. Por lo tanto, se separan los contactos móviles del disyuntor.

50 Cada barra de torsión está rodeada coaxialmente por un tubo de torsión. Las barras de torsión y los tubos de torsión pueden ser deformados elásticamente en torsión por medio de la palanca de resorte de torsión. Para este propósito, cada tubo de torsión es inmovilizado en rotación con respecto a la palanca de resorte de torsión. Además, cada barra de torsión es inmovilizada en rotación en su extremo distal con respecto al tubo de torsión que lo rodea.

60 Cuando una barra de torsión es puesta en tensión por la palanca de resorte de torsión, transmite en su extremo distal una parte del par al tubo de torsión. En consecuencia, el resorte de torsión es puesto en tensión entre su extremo distal y el elemento de soporte con respecto al que es inmovilizado en rotación. Este dispositivo comprende dos barras de torsión y dos tubos de torsión. Por lo tanto, comprende un número elevado de componentes, lo que disminuye la fiabilidad. La fiabilidad es de suma importancia para los dispositivos de accionamiento de resorte. Cada componente suplementario representa un riesgo suplementario de avería.

65 Además, los tubos de torsión y las barras de torsión actúan como un resorte de torsión de material compuesto. Los resortes deben ser inmovilizados en rotación en tres lugares:

- el resorte de torsión debe ser inmovilizado en rotación con respecto al elemento de soporte;
- cada barra de torsión es inmovilizada en rotación en su extremo distal con respecto al tubo de torsión;
- 5 - finalmente, cada barra de torsión es inmovilizada en rotación con respecto a una palanca de resorte de torsión.

Hay dos dispositivos de resortes de torsión compuestos, lo que se traduce por la presencia de seis inmovilizaciones en rotación entre los elementos puestos bajo tensión en torsión. Dado que cada uno de estos seis elementos es susceptible de una avería, el riesgo de defecto es elevado. El documento US 4302646 describe un mecanismo de accionamiento de los contactos de un disyuntor que comprende una barra de torsión para impulsar un árbol rígido de impulsión. La barra de torsión está alojada en el interior del árbol de impulsión.

También se conoce un elemento de movimiento perdido que actúa como un freno (documento JP 10241510). Un cuerpo cilíndrico giratorio está rodeado por un cilindro anular. El cilindro anular comprende una pluralidad de orificios a lo largo de su perímetro exterior. Un juego en forma de arco circular está provisto en el interior del cilindro anular. Este último presenta la forma de un sector. Un pistón montado en el exterior del cuerpo giratorio cilíndrico entra en el juego de arco cilíndrico circular. Los orificios facilitan la evacuación de un flujo de fluido del juego en forma de arco circular hacia el exterior del cilindro anular.

Cuando el cuerpo giratorio cilíndrico gira en el sentido contrario a la agujas del reloj, el pistón expulsa el fluido fuera del juego en forma de arco circular por los orificios. Los orificios son de diámetro calibrado de tal forma que el flujo de fluido que se sale fuera del juego en forma de arco circular es limitado. Por lo tanto, el pistón y el cuerpo giratorio no pueden desplazarse más que a una velocidad limitada de tal manera que el dispositivo actúa como un freno. Este dispositivo necesita un recipiente que reciba el fluido de trabajo. Por otra parte, el hecho de que el dispositivo actúe como un freno no permite alcanzar una velocidad máxima entre los contactos fijo y móvil de un disyuntor.

La presente invención resuelve el problema que consiste en desarrollar un dispositivo de accionamiento de los contactos para un disyuntor de dos ciclos. Los disyuntores de circuito de alta tensión en las redes a 60 hertzios a menudo son necesarios para purgar un defecto dentro de los dos ciclos, de manera que su tiempo de ruptura esté limitado a 33,3 ms. Con el fin de purgar con éxito un defecto de 60 hertzios, la velocidad relativa de los contactos dentro del disyuntor debe ser maximizada.

Más precisamente, la velocidad relativa entre los contactos del interior de un disyuntor en el momento de la separación de los contactos es crucial para la extinción de un arco eléctrico que se produce entre los contactos. La presente invención tiene así como objetivo optimizar la velocidad relativa entre un contacto fijo y un contacto móvil en el momento de la separación de los contactos.

La presente invención también tiene como objetivo un dispositivo de accionamiento de los contactos que minimiza la energía almacenada en sus resortes. En otras palabras, la energía y el par para cualquier posición relativa de los contactos fijo y móvil de un disyuntor deberán estar lo más cerca posible a la curva ideal. El óptimo de esta curva de la energía con respecto a la distancia entre los contactos es determinado por el objetivo de extinguir el arco.

De acuerdo con otra característica, el dispositivo de accionamiento también tiene que ser compacto. Por tanto, otro problema que está en la base de la invención es proponer un dispositivo de accionamiento cuyas dimensiones son minimizadas.

Estos objetivos se consiguen, conforme a la invención, por el hecho de que la barra de torsión está alojada dentro del árbol de impulsión, un primer extremo de la barra de torsión está unido en rotación al árbol de impulsión, un segundo extremo de la barra de torsión está unido en rotación a un anillo, siendo el árbol de impulsión y la barra de torsión únicos.

Gracias a estas características, el dispositivo no comprende más que una única barra de torsión, a diferencia del dispositivo descrito en el documento GB 696142. El número de piezas se reduce por lo tanto y por consiguiente se reduce la complejidad del sistema. Además, la barra de torsión es inmovilizada en rotación en cada uno de sus extremos, lo que conduce a dos inmovilizaciones en rotación, por oposición a las seis inmovilizaciones en rotación del documento GB 696142. Además, puesto que la barra de torsión está alojada dentro del árbol de impulsión, se reduce el volumen físico del dispositivo. Se obtiene por lo tanto un dispositivo de accionamiento compacto. Preferentemente, los medios elásticos están constituidos por al menos un resorte helicoidal.

De acuerdo con la invención, el dispositivo de accionamiento comprende un elemento de movimiento perdido, a través del cual la barra de torsión es capaz de aplicar un par en el árbol de impulsión durante una primera parte de la apertura de contacto. Ventajosamente, el elemento perdido está constituido por dos topes y dicho anillo, dos pistones espaciados angularmente uno del otro y solidario al anillo, siendo los pistones capaces de hacer tope contra los topes en el transcurso de la rotación del árbol.

En una realización particular, el dispositivo de accionamiento de acuerdo con la invención comprende una palanca

capaz de ejercer una tracción sobre una cadena, lo que comprime el resorte helicoidal.

Otras características y ventajas de la invención resultarán evidentes de la lectura de la siguiente descripción, de un ejemplo de realización dado a título ilustrativo con referencia a las figuras adjuntas. En estas figuras:

5 - la figura 1 es una vista en perspectiva, parcialmente en corte, de un dispositivo de accionamiento de los contactos de un disyuntor conforme a la presente invención;

10 - la figura 2 es una vista en perspectiva, desde otro ángulo del dispositivo de accionamiento de los contactos de un disyuntor representado en la figura 1;

- la figura 3 es una curva que representa el par de accionamiento de los contactos en función de la posición angular del árbol de impulsión.

15 Se ha representado en la figura 1 un dispositivo de accionamiento de los contactos de un disyuntor de alta o media tensión. Comprende una barra 2 de torsión. La barra 2 de torsión comprende una parte central de diámetro más pequeño, unos extremos primero y segundo 4, 6 de diámetro más grande. La barra 2 de torsión está alojada dentro de un árbol 8 de impulsión. El segundo extremo 6 de la barra 2 de torsión es inmovilizado en rotación con respecto al árbol 8 de impulsión, por ejemplo por medio de acanaladuras o estrías. Otros medios de inmovilización en rotación se pueden utilizar, por ejemplo una clavija o pasador. En su primer extremo 4, la barra de torsión es inmovilizada en rotación con respecto a un anillo 10.

La barra 2 de torsión y el árbol 8 de impulsión son coaxiales a un eje 12 representado en trazo mixto.

25 El primer extremo 4 de la barra de torsión así como su parte central pueden girar dentro del árbol 8 de impulsión. La barra 2 de torsión puede deformarse en torsión. Por el contrario, el árbol 8 de impulsión es rígido. No se deforma en torsión. Sin embargo, puede girar alrededor de su eje longitudinal 12.

30 En el primer extremo 4 de la barra 2 de torsión, el juego entre la barra de torsión y el árbol 8 de impulsión se reduce al mínimo. Esta disposición tiene por objeto evitar el movimiento del primer extremo 4 de la barra de torsión que podría ser perpendicular al eje 12 de rotación del árbol 8 de impulsión. En otras palabras, el primer extremo 4 de la barra de torsión solamente puede girar alrededor del eje 12 de rotación.

35 Se ha representado en la figura 2 el elemento de movimiento perdido. Está constituido por dos elementos 14 y 16 de parada y el anillo 10 que comprende dos pistones 18 y 20. Preferentemente, los pistones 18 y 20 se forman en una sola pieza con el anillo 10. Los elementos 14, 16 de tope, así como los pistones 18, 20 están dispuestos simétricamente con respecto al eje 12 de rotación. Conforme a la invención, el anillo 10 está unido en rotación con el primer extremo 4 de la barra 2 de torsión. Por consiguiente, los pistones 18 y 20 también están unidos en rotación con respecto a la barra 2 de torsión. La rotación en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj de los pistones 18, 20 y el anillo 10 está limitada por los topes y elementos 14, 16 de tope. Los elementos 14, 16 de tope están unidos rígidamente a la carcasa del dispositivo de accionamiento de los contactos y no se desplazan. Cuando los pistones 18, 20 están en su posición representa en la figura 2, sus superficies radiales entran en contacto con las superficies radiales de los elementos 14, 16 de tope.

45 Con referencia de nuevo a la figura 1, la referencia 22 denota una palanca. Esta palanca está conectada de manera no pivotante al árbol 8 de impulsión. Cuando la palanca 22 gira, el árbol 8 de impulsión y el segundo extremo 6 de la barra 2 de torsión giran en la misma dirección. Dos cojinetes 24, por ejemplo cestas de bolas, facilitan el movimiento de rotación del conjunto por encima con respecto a la carcasa del dispositivo de accionamiento.

50 Con referencia ahora a la figura 2 el dispositivo de accionamiento comprende una carcasa 26 con un resorte. Un extremo del resorte se fija a una varilla 28. El otro extremo de la varilla 28 se fija a una cadena 30. La cadena 30 corre sobre dos rodillos 32 y 34 móviles en rotación. El otro extremo de la cadena, es decir el que no está fijado a la varilla 28, designado por la referencia 36, se fija a una guía 38.

55 La posición de los pistones 18 y 20 con respecto a los elementos 14 y 16 de tope tal como los representados en la figura 2, indican que ni la barra 2 de torsión ni el resorte helicoidal contenido en la carcasa 26 son cargados. Para cargar la barra 2 de torsión y el resorte helicoidal contenido en la carcasa 26, la palanca 22 y el árbol 8 de impulsión son girados en sentido contrario a las agujas del reloj. La palanca 22 tira del extremo superior de la cadena 30 hacia la derecha (de acuerdo con la figura 2) comprimiendo así el resorte helicoidal contenido en la carcasa 26.

60 Simultáneamente, los pistones 18 y 20 giran en sentido contrario a las agujas del reloj. Continúan su movimiento de rotación hasta que sus superficies radiales entran en contacto con los elementos 14 y 16 de tope. Una vez que los pistones 18 y 20 han alcanzado su posición final, ya no pueden continuar su movimiento de rotación. La palanca 22 y el árbol 8 de impulsión continúan, en lo que a ellos se refiere, su rotación en el sentido contrario a las agujas del reloj. El primer extremo 4 de la barra 2 de torsión está ahora bloqueado por la aplicación entre los pistones 18 y 20 y los elementos 14 y 16 de tope.

5 En consecuencia, la continuación de la rotación en el sentido de las agujas del reloj del segundo extremo 6 de la barra 2 de torsión deforma la barra 2 de torsión en rotación. En otras palabras, la barra 2 de torsión es cargada. Cuando los pistones 18 y 20 entran en contacto con los elementos 14 y 16 de tope, por lo general la palanca continúa su rotación de un ángulo de 10° a 40° , hasta que la barra de torsión esté completamente cargada.

10 La barra 2 de torsión y el resorte helicoidal contenido en la carcasa 26 deben descargarse para que el mecanismo de accionamiento accione los contactos móviles de un disyuntor. Cuando esto ocurre, la palanca 22 gira en el sentido de las agujas del reloj. Mientras los pistones 18 y 20 están en contacto con los elementos 14 y 16 de tope, la barra 2 de torsión aplica un par suplementario al árbol 8 de impulsión. Después de una rotación comprendida entre 10° y 40° , los pistones 18 y 20 ya no están en contacto con los elementos 14 y 16 de tope. La barra 2 de torsión ya no impulsa el árbol 8 de impulsión. Solo el resorte helicoidal contenido en la carcasa 26 continúa para proporcionar un par.

15 Se ha representado en la figura 3 una curva del par en función de la posición angular del árbol de impulsión. La curva 40 representa el par adicional de la barra 2 de torsión. Conforme a la figura 3, la barra de torsión proporciona un par adicional para las posiciones angulares del árbol de impulsión comprendidas entre 0° y 20° . Este rango cubre la posición angular del árbol 8 de impulsión en la que los contactos dentro del disyuntor aceleran. Así, la invención resuelve el problema que consiste en optimizar la velocidad relativa entre los contactos de un disyuntor en el
20 instante de la separación de los contactos, como se explicó anteriormente. En el ejemplo dado, la barra 2 de torsión no proporciona par adicional para las posiciones de árbol 8 de impulsión situado más allá de 20° .

25 La curva 42 representa el par suministrado por el resorte helicoidal contenido en la carcasa 26 solamente. En oposición al par suministrado por la barra de torsión, el resorte helicoidal contenido en la carcasa 26 proporciona un par sobre el rango completo de la posición angular del árbol 8 de impulsión. En otras palabras, la curva del par suministrado por el resorte helicoidal contenido en la carcasa 26 en función de la posición angular del árbol 2 impulsión es una curva continua entre 0° y 60° . La curva 44 da el total de las contribuciones del resorte helicoidal contenido en la carcasa 26 y la barra 2 de torsión. Debido al par proporcionado por la barra 2 de torsión, la curva presenta una pendiente más pronunciada para las posiciones angulares comprendidas entre 0° y 20° que para las
30 posiciones angulares situadas más allá de 20° . Este par total está cerca de la curva óptima de par en función de la distancia entre los contactos del disyuntor. La parte inferior de la curva 42 se superpone a la curva 44 de tal manera que no se distingue en la figura 3.

35 En consecuencia, la presente invención propone un dispositivo de accionamiento de los contactos de un disyuntor de alta o media tensión que presenta una eficacia mejorada. La barra 2 de torsión proporciona un par adicional, solo al principio de una operación de apertura, y se puede reducir el par proporcionado por el resorte helicoidal alojado en la carcasa 26. En consecuencia, la energía total almacenada en el dispositivo de accionamiento puede ser inferior hasta un 50% con respecto a una solución sin barra de torsión.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo de accionamiento de los contactos de un disyuntor de alta o media tensión, que comprende al menos un contacto móvil, un árbol rígido (8) de impulsión que impulsa el contacto móvil, medios elásticos para impulsar el contacto móvil, una barra (2) de torsión para impulsar el árbol de impulsión, y un elemento de movimiento perdido, a través del cual la barra de torsión es capaz de aplicar un par al árbol de impulsión durante una primera parte de la apertura de los contactos, caracterizado porque la barra (2) de torsión está alojada en el interior del árbol (8) de impulsión, estando unido en rotación un primer extremo de la barra (2) de torsión a un anillo (10) del elemento de movimiento perdido, estando unido en rotación un segundo extremo (6) de la barra (2) de torsión al árbol (8) de impulsión, comprendiendo el dispositivo de accionamiento un solo árbol (8) de impulsión y una sola barra (2) de torsión.
- 10
- 15 2.- Dispositivo de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los medios elásticos están constituidos por al menos un resorte helicoidal.
- 20 3.- Dispositivo de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque el elemento de movimiento perdido está constituido por dos elementos (14, 16) de tope y dicho anillo (10), dos pistones (18, 20) angularmente espaciados entre sí y solidarios al anillo (10), siendo los pistones (18 y 20) capaces de hacer tope contra los elementos (14, 16) de tope en el transcurso de la rotación del árbol (8) de impulsión.
- 4.- Dispositivo de accionamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque comprende una palanca (22) capaz de ejercer una tracción en una cadena (30), lo que comprime el resorte helicoidal.

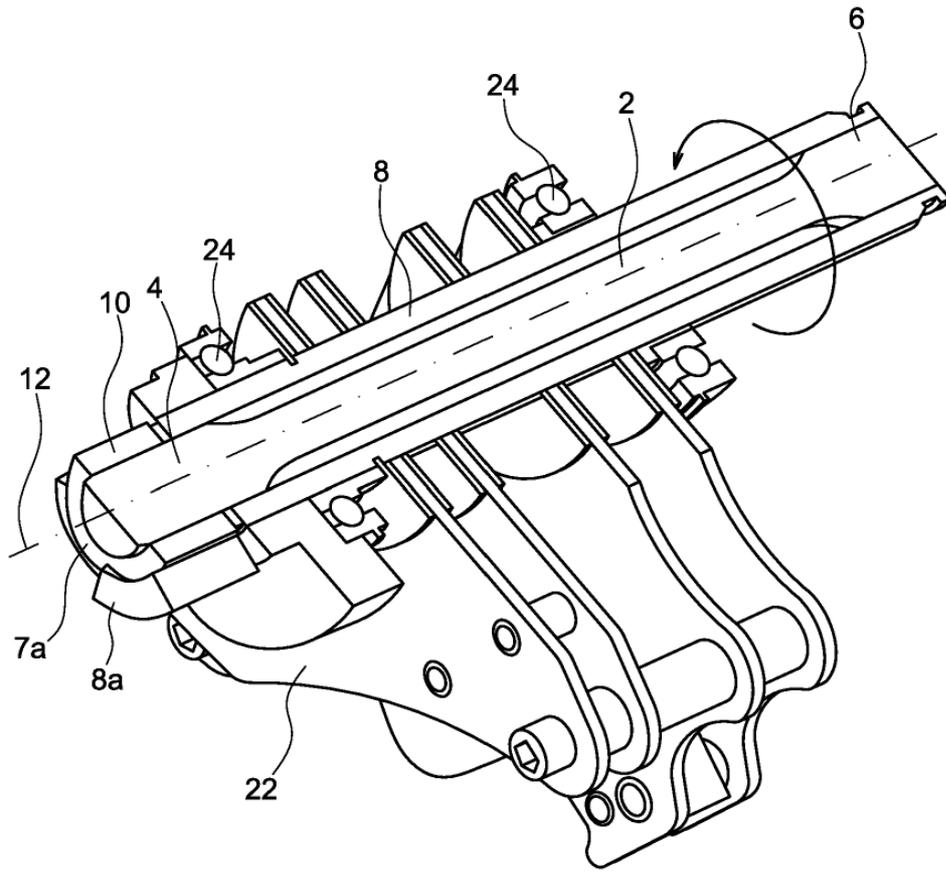


FIG. 1

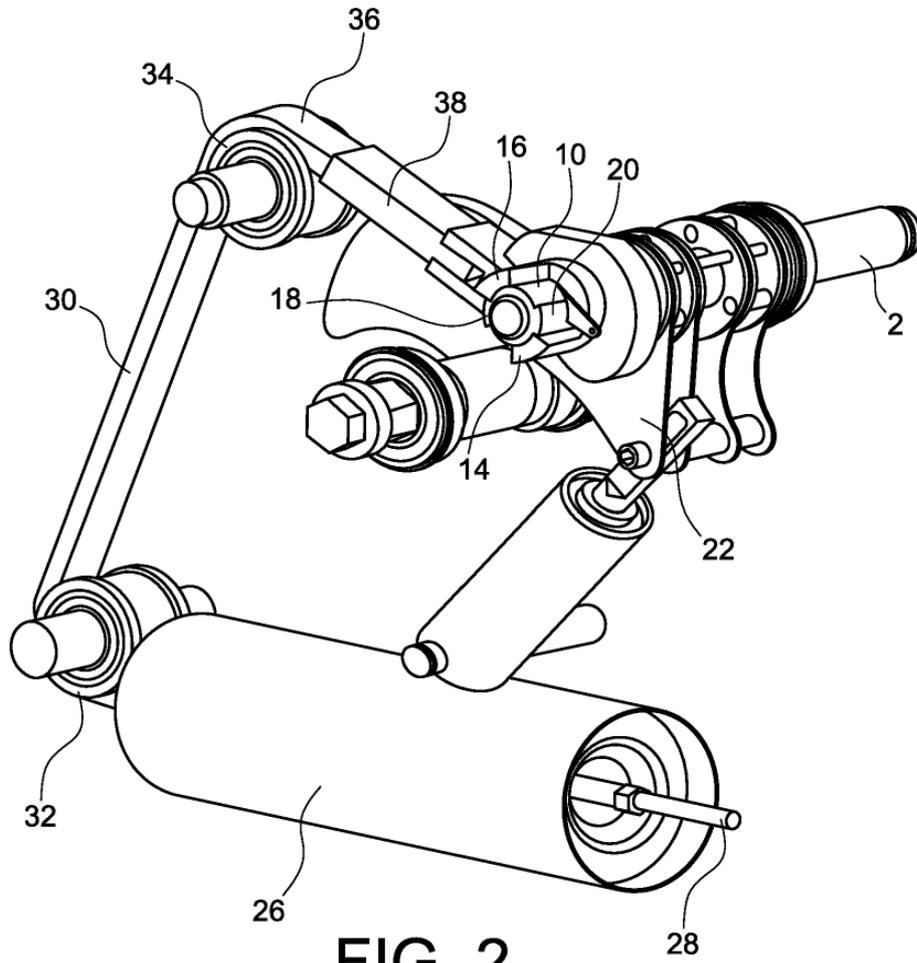


FIG. 2

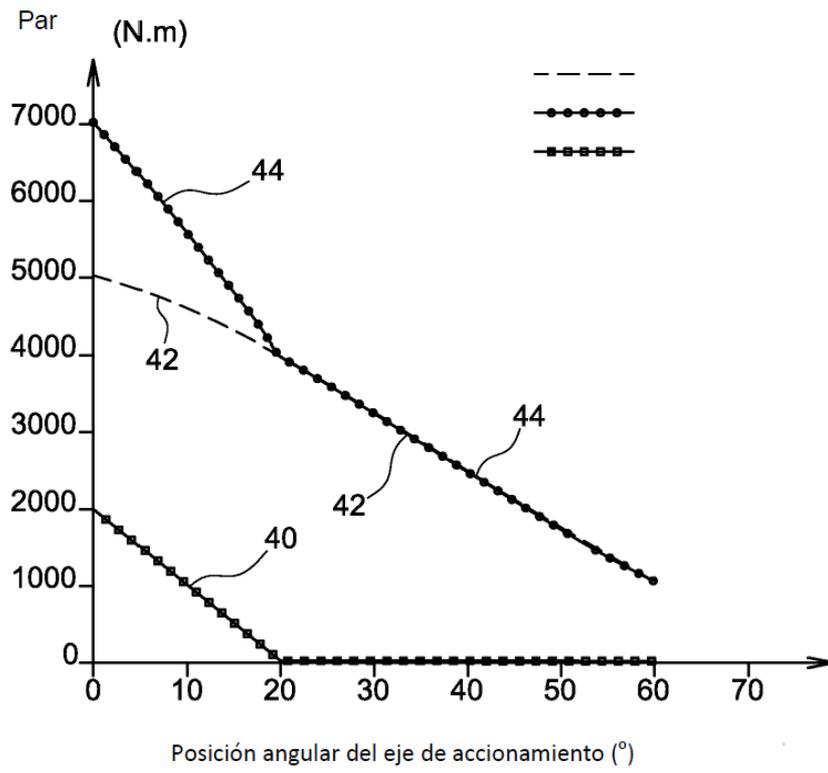


FIG. 3