



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 911**

51 Int. Cl.:
B66C 23/84 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03021298 .9**

96 Fecha de presentación : **19.09.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1422187**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.05.2004**

54 Título: **Accionamiento giratorio.**

30 Prioridad: **20.09.2002 DE 202 14 615 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.06.2011

73 Titular/es: **IMO Antriebseinheit GmbH**
Gewerbepark 16
91350 Gremsdorf, DE

72 Inventor/es: **Hubertus Frank**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 361 911 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

Accionamiento giratorio

5 La invención se concentra en un dispositivo en forma de un llamado accionamiento giratorio, para el acoplamiento rotativo de una primera parte de máquina o de instalación, por ejemplo, de una grúa, con una segunda parte de máquina o de instalación, chasis o fundamento, comprendiendo una parte de apoyo con un primer elemento de conexión para la fijación del dispositivo a una parte de máquina o de instalación, chasis o fundamento, una rueda o anillo helicoidal apoyada(o) pudiendo girar en la parte de apoyo, con un segundo elemento de conexión para la fijación a otra parte de máquina o de instalación, así como con una corona dentada dispuesta todo alrededor a lo largo de su periferia exterior, así como un tornillo sinfín que engrana con la corona dentada y que está alojado y/o apoyado en la parte de apoyo o en una pieza integrada o unida con ella, y que se puede poner en rotación por un motor de accionamiento.

15 Los accionamientos giratorios se componen entre otras cosas, de un engranaje de tornillo sin fin que se distingue por altas relaciones de desmultiplicación del número de revoluciones y, por tanto, por altas relaciones de multiplicación de la fuerza, en unión con un rodamiento que puede absorber grandes cargas combinadas. Se emplean tales accionamientos giratorios en grúas para contenedores y/o de a bordo, en plataformas elevadoras de trabajo, en la construcción subterránea, etc. La rueda o anillo helicoidal tienen aquí una cara exterior cerrada en sí misma, en cuya zona está prevista una corona sin fin de dientes, de manera que no esté limitado el ángulo de giro de un engranaje semejante.

20 En cada caso según el diseño, un engranaje de tornillo sinfín tiene características autobloqueantes o no autobloqueantes en el caso de un accionamiento por la rueda helicoidal. En muchos casos es deseable un autobloqueo, por ejemplo, en caso de peligro de una carga de arrastre, como en grúas.

25 Engranajes de tornillo sinfín, diseñados autobloqueantes, tienen, no obstante, condicionados por su construcción, un rendimiento η muy pequeño, de menos del 50% y, por tanto, son muy desfavorables energéticamente; además, en el empleo en posición inclinada, es decir, con el eje de giro no orientado vertical, tienden al desarrollo de ruidos y vibraciones, por causa del llamado efecto stick-slip [movimiento relativo no elástico].

El documento DE-A-34 42 138 hace público un dispositivo en forma de un accionamiento giratorio según el preámbulo de la reivindicación 1.

30 Por consiguiente, se ha intentado ya utilizar, en lugar de un engranaje de tornillo sinfín autobloqueante, un motor de accionamiento con freno integrado de parada que se pueda interconectar. No obstante, aquí es necesaria una mecánica costosa, para hacer posible el acoplamiento y desacoplamiento del freno. Además, se necesita una energía auxiliar y sistema eléctrico de mando (dispositivos de seguridad, mecanismo de enclavamiento, etc.), para conseguir una conexión simultánea del motor y un alojamiento del freno. Todos los elementos móviles, en especial, los conectados y/o accionados eléctricamente, llevan consigo, no obstante, un peligro no insignificante de avería, por lo que se resiente la fiabilidad de las instalaciones construidas de tal modo.

35 A partir de estos inconvenientes del descrito estado actual de la técnica, resulta el problema que introduce la invención, perfeccionar un accionamiento giratorio genérico, de tal manera que se obtenga un efecto autobloqueante, en especial frente a cargas de arrastre o similares, y debiendo ser lo más fiable posible, un dispositivo adicional eventualmente necesario. Además, debe de estar estructurado en lo posible sencillo constructivamente y, por tanto, se debe de poder fabricar barato y/o accionar sin energía auxiliar.

40 La solución de este problema se logra en un dispositivo genérico, mediante al menos un dispositivo de freno que por una parte está conectado, o se puede conectar, actuando en el tornillo sinfín y, por otra parte, está apoyado en la parte de apoyo o en una pieza unida, o que se puede unir, con ella, y que produce una acción de frenado permanente e independiente de la dirección de rotación.

45 Un dispositivo semejante de freno, de preferencia, totalmente independiente de un motor de accionamiento, está realizado como freno de acción permanente. Debido a que por esta causa, no presenta elementos ningunos a maniobrar, la probabilidad de avería se puede mantener en límites mínimos. Puesto que accionamientos giratorios genéricos, se accionan normalmente con números de revoluciones extraordinariamente bajos, es también mínimo el desgaste existente en su caso. Además, las piezas desgastadas se pueden cambiar a intervalos regulares de mantenimiento, de manera que en conjunto se produce una fiabilidad óptima, en especial con respecto al fallo completo de un sistema eléctrico o electrónico de mando, asimismo potencialmente propenso a averías. A causa de la alta relación de multiplicación de la fuerza en los engranajes de tornillo sinfín en general y en accionamientos giratorios en especial, una fuerza pequeña de frenado en el tornillo sinfín, conduce ya a una gran acción de bloqueo en el lado de salida del accionamiento giratorio. La pequeña acción de bloqueo carga un motor de accionamiento tan sólo insignificadamente. Puesto que, por tanto, el engranaje de tornillo sinfín se puede realizar como engranaje no autobloqueante, incluso en el caso de un funcionamiento en posición inclinada, no se presentan desarrollos ningunos de ruidos o vibraciones desagradables.

En el marco de la invención está que el dispositivo de freno es un freno separado funcionalmente del árbol del tornillo sinfín. De este modo se impide un desgaste del árbol del tornillo sinfín, como el que se podría ocasionar, por ejemplo, por los elementos de fricción actuando directamente sobre el árbol del tornillo sinfín. En caso de un desgaste del dispositivo de freno, este se puede desmontar y sustituir, mientras se sigue utilizando el tornillo sinfín.

5 El dispositivo de freno según la invención, debería de producir permanentemente y con independencia de la dirección de rotación, un momento D_{brems} de frenado. Solamente de este modo se puede asegurar que el engranaje sea autobloqueante en todos los casos de carga y en cualquier dirección de rotación.

10 Además, se ha acreditado que el momento de frenado es introducido por el dispositivo de freno en el árbol del tornillo sinfín, permanentemente y con independencia de la dirección de rotación. Un acoplamiento fijo sin embragues, piñones libres o similares, se cuida de que un accionamiento giratorio según la invención, presente características de transmisión del par, idénticas a las de un engranaje autobloqueante.

15 El acoplamiento entre dispositivo de freno y árbol del tornillo sinfín, se puede configurar de tal manera, que el momento de frenado actúe sobre el árbol del tornillo sinfín, libre de fuerzas radiales (sustanciales). Gracias a esta medida se excluye la presentación de fuerzas radiales condicionadas por principio y, por tanto, se descargan los cojinetes pivotantes, y se reducen las tensiones de flexión del árbol del tornillo sinfín.

De preferencia, el momento de frenado es transmitido por el dispositivo de freno al árbol del tornillo sinfín, mediante un arrastre de forma que actúa en dirección tangencial. Se trata aquí de un acoplamiento fijo sin componentes (resultantes) radiales de la fuerza, que, además, se puede aflojar y ensamblar con poco gasto.

20 Aquí el dispositivo de freno puede estar acoplado con el árbol del tornillo sinfín, mediante secciones transversales prismáticas que se encajan unas en otras, o mediante unión de chaveta y lengüeta. Mientras en el primer caso, hay que pensar, por ejemplo, en secciones transversales hexagonales complementarias unas con otras, las uniones de chaveta y lengüeta, se conocen, por ejemplo, por los árboles secundarios de los motores.

25 Un perfeccionamiento ventajoso de la invención, consiste en que el dispositivo de freno no está dispuesto entre, sino axialmente por fuera de, los cojinetes pivotantes del árbol del tornillo sinfín. Esta nota característica proporciona en caso de necesidad, un acceso fácil al dispositivo de freno, mientras por otra parte, mediante una distancia mínima de los cojinetes pivotantes, está asegurada una conducción óptima del tornillo sinfín.

30 Se ha demostrado como favorable que el dispositivo de freno esté dispuesto en la zona de una cara frontal del tornillo sinfín, que no esté acoplada, o se pueda acoplar, con un motor de accionamiento. De este modo se facilita notablemente el mantenimiento, puesto que en tal caso es posible un acceso al freno según la invención, sin el desmontaje de un motor de accionamiento.

Pudiendo montarse y desmontarse el dispositivo de freno, se abre la posibilidad de poder utilizar el accionamiento giratorio, según el caso de aplicación, con o sin freno, por ejemplo, cuando no existe ninguna carga de arrastre. Siempre y cuando se pueda retirar el dispositivo de freno sin desmontar un motor de accionamiento, es posible, además, una sustitución rápida.

35 Otras ventajas se producen partiendo de que el dispositivo de freno puede estar montado en una conexión para una manivela de seguridad o similar. Se encuentra una conexión semejante con frecuencia, en accionamientos giratorios de alta calidad; debe de garantizar que en caso de avería del motor de accionamiento, se pueda trasladar el accionamiento giratorio a una posición deseada. Por consiguiente, una conexión semejante sólo se utiliza muy raramente y, por este motivo, en el funcionamiento normal se utiliza para la conexión del dispositivo de freno según la invención. En caso de una perturbación, el dispositivo de freno se puede desmontar en un espacio de tiempo muy corto, por ejemplo, con un destornillador, para poner al descubierto la conexión de manivela que se encuentra debajo de él, en general una conexión de enchufe en forma de un cuadrado o de un hexágono.

45 La invención prevé, además, que el dispositivo de freno sea un freno de acción pasiva, es decir, se accione sin alimentación de una energía auxiliar. Puesto que como consecuencia del encaje permanente, no se lleva a cabo ningún ajuste de la fuerza de frenado, el freno puede estar configurado produciendo una fuerza de frenado aproximadamente constante en el tiempo. Naturalmente en el caso normal, la fricción estática de un freno en parada, es mayor que la fricción de deslizamiento durante la marcha, no obstante, esto es una ventaja adicional de la disposición según la invención, porque de este modo, la fuerza de accionamiento a aplicar en su caso por un motor, se reduce, según el momento debido al rozamiento de arranque. Por otra parte, las características de frenado se pueden modificar asimismo en función de la temperatura, humedad atmosférica y/o, en su caso, edad / desgaste, pero sólo entre límites comparativamente estrechos.

55 De preferencia el freno es un freno de fricción con superficies que friccionan una con otra. Los efectos de la fricción se pueden utilizar con ventaja, para transformar en calor la energía sobrante en caso de una carga de arrastre. En el caso de accionamiento giratorio detenido, la elevada fuerza de fricción estática, puede compensar fiablemente un par exterior de fuerzas que actúe en la rueda helicoidal.

Esta forma de realización experimenta otra optimización haciendo que las superficies de fricción estén dispuestas
 5
 10
 15
 20
 25
 30
 35
 40
 45
 50
 55
 60
 65
 70
 75
 80
 85
 90
 95
 100
 105
 110
 115
 120
 125
 130
 135
 140
 145
 150
 155
 160
 165
 170
 175
 180
 185
 190
 195
 200
 205
 210
 215
 220
 225
 230
 235
 240
 245
 250
 255
 260
 265
 270
 275
 280
 285
 290
 295
 300
 305
 310
 315
 320
 325
 330
 335
 340
 345
 350
 355
 360
 365
 370
 375
 380
 385
 390
 395
 400
 405
 410
 415
 420
 425
 430
 435
 440
 445
 450
 455
 460
 465
 470
 475
 480
 485
 490
 495
 500
 505
 510
 515
 520
 525
 530
 535
 540
 545
 550
 555
 560
 565
 570
 575
 580
 585
 590
 595
 600
 605
 610
 615
 620
 625
 630
 635
 640
 645
 650
 655
 660
 665
 670
 675
 680
 685
 690
 695
 700
 705
 710
 715
 720
 725
 730
 735
 740
 745
 750
 755
 760
 765
 770
 775
 780
 785
 790
 795
 800
 805
 810
 815
 820
 825
 830
 835
 840
 845
 850
 855
 860
 865
 870
 875
 880
 885
 890
 895
 900
 905
 910
 915
 920
 925
 930
 935
 940
 945
 950
 955
 960
 965
 970
 975
 980
 985
 990
 995

Otras ventajas ofrecen uno o varios elementos elásticos en especial tensados previamente, para la compresión
 una contra otra de las superficies de fricción del freno. Mediante tales elementos elásticos se puede mantener la
 fuerza de apriete entre las superficies de fricción y, por tanto, también la fuerza debida a la fricción aproximada-
 mente proporcional a ella, con amplia independencia respecto a las variables circunstancias ambientales, en espe-
 cial respecto a las fluctuaciones de la temperatura, puesto que, por ejemplo, en caso de variaciones Δl de longitud
 —condicionadas térmicamente— del freno, la fuerza del muelle sólo se modifica en $\Delta F = c \cdot \Delta l \ll c \cdot l = F$ ($c =$ constan-
 te del muelle). De este modo se evita, por ejemplo, que el freno se caliente en el transcurso del funcionamiento
 rotativo, y después se pudiera, o bien agarrotar, o bien patinar.

El(los) elemento(s) elástico(s) puede(n) estar configurado(s) como muelles concéntricos al eje del tornillo sinfín, en
 especial muelle(s) Belleville. Tales muelles están en condiciones de producir una fuerza elástica axial que está di-
 rigida perpendicular a las superficies de fricción y, por consiguiente, se puede introducir directamente en estas, por
 ejemplo, mediante la colocación axial unos contra otros de tales elementos elásticos, con uno o varios cuerpos
 móviles de las superficies de fricción. Especialmente sencilla es aquí la disposición, cuando los elementos elásti-
 cos están configurados como muelles a compresión.

Cuando el momento de frenado del dispositivo de freno se puede ajustar o reajustar, el momento de frenado pro-
 ducido por él, se puede adaptar individualmente según la fórmula anterior al caso de aplicación en cuestión. Cuan-
 do la fuerza de frenado se ajusta a un valor suficiente para la observancia de todos los riesgos de seguridad, por
 ejemplo, el 10 – 20% por encima del valor de equilibrio antes citado, está garantizado, por otra parte, un consumo
 mínimo de energía durante el funcionamiento con el motor.

Siempre y cuando se pueda ajustar la tensión previa del (de los) elemento(s) elástico(s), se puede predeterminar
 en forma variable entre amplios límites, la fuerza normal ampliamente constante que actúa sobre las superficies de
 fricción. De este modo es posible una regulación continua del grado de agarre. Así pues la característica del accio-
 namiento giratorio se puede ajustar de forma continua desde “no autobloqueante” pasando por “autobloqueante en
 estado de parada”, hasta “ D_{max} , el par de fuerzas para la carga máxima del dispositivo”, y “autobloqueante hasta
 D_{max} en marcha, es decir, frenando la rotación” para cualquier D_{max} , hasta “autobloqueante absoluto también para
 $D_{max} = \infty$ ”, para al mismo tiempo pérdidas mínimas por fricción.

Para el ajuste de la tensión previa de los muelles, se puede prever un medio roscado concéntrico o paralelo al eje
 del tornillo sinfín. A este le incumbe, por ejemplo, con arriostamiento contra una pieza de apoyo o de la carcasa
 del accionamiento giratorio, o contra una pieza unida, o que se puede unir, con ella, predeterminar o estrechar la
 expansión del medio elástico en su dirección de acción, de preferencia en la dirección del eje del tornillo sinfín, con
 compresión parcial a un valor l_0 de lo que según la fórmula $F = c \cdot l_0$ resulta la fuerza elástica, y de ella, la fuerza
 normal que actúa sobre los elementos de fricción.

Una prescripción ventajosa de diseño prevé dimensionar el momento D_{brems} de frenado producido por el dispositivo
 de freno (aproximadamente) según el par D_{max} de fuerzas para la máxima carga del dispositivo, disminuido en el
 momento D_{reib} retardador de fricción del engranaje de tornillo sinfín, así como finalmente dividido por la relación \ddot{u}
 de multiplicación de la fuerza o del par de fuerzas entre el tornillo sinfín y la rueda o el anillo helicoidal.

$$|D_{brems}| \geq \left[|D_{max}| - |D_{reib}| \right] / \ddot{u}$$

En el caso de un dimensionado semejante, en la rueda helicoidal se produce la siguiente situación del par de fuer-
 zas:

$$|D_{max}| \leq |D_{reib}| + \left[\ddot{u} * |D_{brems}| \right]$$

Esto quiere decir que incluso el par máximo de la carga que cabe esperar, no está en condiciones de superar la
 acción retardadora del engranaje de tornillo sinfín, más el freno. El accionamiento giratorio no puede arrancar. Esto
 no es equivalente a un engranaje totalmente autobloqueante, que no arranca para ninguna carga —por grande que
 sea la carga—; más bien mediante un dimensionado apropiado del freno, puede retener ciertamente el par máximo
 de carga que cabe esperar, pero sin tener que reducir la eficiencia del engranaje de tornillo sinfín en el valor infe-
 rior en caso de engranajes autobloqueantes de tornillo sinfín. En cada caso según el caso de aplicación, es posible
 además, emplear opcionalmente en el marco de la ecuación anterior, el par de fricción estática, o el par de fricción
 de deslizamiento. En el primer caso se impide un arranque espontáneo en estado de parada, en el último caso in-
 cluso se puede llevar a cabo un frenado con el accionamiento giratorio en rotación.

La invención permite un perfeccionamiento partiendo de que el engranaje de tornillo sinfín no es autobloqueante. La función autobloqueante es asumida, en lugar de él, por el freno según la invención. De este modo el usuario se pone en condiciones, por ejemplo, después de adquirir un accionamiento giratorio según la invención, de poder influir también todavía sus características —autobloqueantes o no—, desmontando o desactivando en caso necesario, el freno según la invención, y utilizando tan sólo únicamente el engranaje de tornillo sinfín no autobloqueante.

Para la protección contra ensuciamientos, los elementos del freno, en especial las superficies de fricción y en su caso los elementos elásticos, deberán de estar rodeados por una carcasa de preferencia de forma de campana. A esta se le puede asignar, además, la misión de desviar las fuerzas y/o momentos antagonistas necesarios a una parte estática del accionamiento giratorio, en especial a su parte de apoyo. Aquí hay que pensar por una parte en el momento D_{brems} de frenado, y por otra parte, en la fuerza F normal o elástica. Cuando el freno según la invención esté instalado entre el tornillo sinfín y el motor de accionamiento, la función protectora de una carcasa puede estar asignada por una parte, a la pieza que rodea el tornillo sin fin y, por otra parte, a una cara frontal o a un escudo frontal del motor de accionamiento, en su caso con inserción de un casquillo distanciador, por ejemplo, cilíndrico hueco o de forma anular.

Con el fin de desviar fuerzas y pares de fuerzas, la carcasa puede estar apoyada y/o fijada en la parte de apoyo que rodea el tornillo sinfín. Un apoyo axial o fijación, se puede llevar a cabo opcionalmente también en la cara frontal en cuestión del tornillo sinfín, en especial en una conexión enchufable dispuesta allí para una manivela o similar. En tal caso sería suficiente para una inmovilización de la rotación, por ejemplo, un apoyo con arrastre de forma de la carcasa con respecto a la parte de apoyo. No obstante, es más sencilla constructivamente, la fijación directa de la carcasa en la misma parte de apoyo, o en un elemento unido con ella, por ejemplo, mediante tornillos excentricos paralelos al eje del tornillo sinfín.

Finalmente corresponde a la teoría de la invención que la carcasa se pueda cargar, al menos en la zona de los elementos elásticos, con grasa lubricante o similar, en especial que esté provista con un racor de engrase. Gracias a una medida semejante se puede definir o predeterminar constante la fricción de deslizamiento hasta incluso los números mínimos de revoluciones, de manera que un freno semejante no produce vibraciones de ningún tipo, como se podrían ocasionar por otra parte, mediante aprietes y separaciones alternativas.

Otras notas características, particularidades, ventajas y efectos sobre la base de la invención, se deducen mediante la siguiente descripción de ejemplos preferentes de realización de la invención, así como de la mano del dibujo. En este se muestra:

Figura 1 Un accionamiento giratorio según la invención, en una vista en planta desde arriba sobre su plano de referencia, parcialmente fragmentado, así como parcialmente en un corte a lo largo del plano medio de referencia del anillo helicoidal.

Figura 2 La zona del tornillo sinfín de otra forma de realización de un accionamiento giratorio, en la representación en corte correspondiente a la figura 1.

Figura 3 Una vista en planta desde arriba sobre la cara frontal del freno de la figura 2.

Figura 4 Una forma de realización una vez más modificada, de un freno según la invención, en una representación aumentada correspondiente a la figura 2, así como

Figura 5 Una forma de realización modificada otra vez, de un freno según la invención, en una representación correspondiente a la figura 1.

El accionamiento 1 giratorio según la invención, de la figura 1, tiene una base plana, aproximadamente circular, que corresponde a la forma de la rueda helicoidal de un engranaje de tornillo sinfín. Mediante un rodamiento 2 están guiados dos elementos 3, 4 de conexión de forma anular, con taladros 5, 6 de fijación dispuestos en forma de corona, que discurren perpendiculares a la base del accionamiento 1 giratorio, concéntricos a un eje 7 común de giro que atraviesa perpendicularmente la base.

Condicionados por el rodamiento 2 común, los dos elementos 3,4 de conexión de forma anular, están situados aproximadamente a la misma altura, con referencia al eje 7 de giro. Los dos elementos 3, 4 de conexión tienen diámetros diferentes, un elemento 3 de conexión está situado —referido al eje 7 común de giro— radial dentro del otro elemento 4 de conexión. Utilizando un montaje con rozamiento 2 de dos filas, en especial en forma de rodamientos de bolas de contacto angular, está garantizada la orientación concéntrica de los dos anillos 3, 4 de conexión, incluso bajo la influencia de fuerzas radiales y/o axiales, así como de pares de vuelco.

En la zona de la cara 8 exterior del elemento 4 exterior de conexión, está dispuesto un dentado 9 que lo rodea todo alrededor. Con este engrana un tornillo 10 sinfín cuyo eje 11 de giro está situado en, o paralelo a, la base del accionamiento 1 giratorio, y pasa por delante según la forma de una tangente, cerca de la periferia 9 exterior del elemento 4 exterior de conexión de forma anular. El tornillo 10 sinfín experimenta una guía en forma de cojinetes pivote.

tantes dispuestos en la zona de sus dos extremos 12, 13, por ejemplo, de rodamientos. El tornillo 10 sinfín está apoyado inamovible en su dirección axial.

Estos cojinetes pivotantes se apoyan con su periferia exterior, dentro de una pieza 16 que en forma de envuelta, rodea el tornillo 10 sinfín con excepción de su zona vuelta hacia el elemento 4 dentado de conexión. Esta pieza 16 de forma de envuelta está unida a su vez con el elemento 3 de conexión situado interior, de forma anular, o bien fabricado, en especial fundido, integralmente, o bien fijado a él, por ejemplo, mediante un cordón de soldadura, o con tornillos. Esta unión se lleva a cabo sobre una zona que abarca el elemento 4 dentado de conexión en una de sus caras frontales, y que de preferencia está dispuesta en forma de tejuelo anular alrededor de todo el eje 7 de giro. Además, en esta zona está conformada o colocada, en especial soldada, una envuelta 19 abierta en forma aproximada de C, que se cierra en las dos zonas 17, 18 frontales de la pieza 16 que aloja el tornillo 10 sinfín, y envuelve el dentado 9 del elemento 4 exterior de conexión. Gracias a esta, la zona 9 dentada está ampliamente encapsulada y protegida contra la penetración de partículas.

En taladros 20 roscados en una cara 18 frontal de la pieza 16 que aloja y soporta el tornillo 10 sinfín, concéntrico al eje 11 longitudinal del tornillo sinfín, está atornillado 23 un motor 22 de accionamiento, por ejemplo, un motor hidráulico o eléctrico, provisto con una brida 21 frontal. Su árbol 24 secundario se encaja en un hueco 25 en la cara 26 frontal del árbol 27 del tornillo sinfín, y está acoplado solidario en rotación con este, mediante un muelle introducido en ranuras.

La geometría y el dentado del engranaje 9, 10 de tornillo sinfín están realizados de tal manera que este no sea autobloqueante y, por consiguiente, funcione sin vibraciones ni desarrollo de ruidos en todas las posiciones inclinadas imaginables. Además, para prestar al engranaje (limitadamente) características autobloqueantes, de manera que no se ponga en marcha en caso de una carga de arrastre está previsto un freno 28 que actúa sobre el tornillo 10 sinfín.

En la forma de realización según la figura 1, en el tornillo 10 sinfín, entre el motor 22 de accionamiento y el correspondiente extremo 13 del árbol del tornillo sinfín, está insertado un dispositivo 28 de freno. Con este fin, el extremo del árbol del tornillo sinfín del otro lado, es decir, fuera del cojinete en cuestión, está configurado como hexágono exterior. Al mismo tiempo, en esta zona está ensanchado radial el hueco o taladro 29, para crear espacio para un paquete de discos 30, 31 de freno de forma de laminillas, apilados unos sobre otros.

Aquí existen dos clases de discos 30, 31 de freno. Las dos tienen en principio una forma anular, y también el espesor y el material pueden ser idénticos.

No obstante, una clase 30 tiene un hueco central en forma de un hexágono 32 que se puede poner con arrastre de forma sobre el hexágono exterior, y una periferia exterior de forma circular con un diámetro que es menor que el diámetro interior del taladro 29 en la pieza 16 que aloja el tornillo 10 sinfín. Por consiguiente, estos discos giran siempre con el número de revoluciones del tornillo 10 sinfín.

La otra clase 31 de discos tiene un hueco, por ejemplo, de forma circular, cuyo radio es mayor que el radio máximo del extremo 13 del árbol. Por otra parte, estos discos 31 disponen en su periferia exterior de uno o más, por ejemplo, cuatro ensanchamientos 33 radiales dispuestos uniformemente repartidos por la periferia, que se encajan en depresiones 34 correspondientes en el lado de la superficie lateral del taladro 29, de manera que estos discos 31 están sujetos en el taladro 29, sin poder girar nunca por arrastre de forma respecto a la pieza 16 que aloja el árbol 10.

Como permite, además, reconocer la figura 1, los discos 30, 31 de freno están apilados unos tras otros alternativamente, por ejemplo, en conjunto, de tres a cuatro discos de cada clase 30, 31. Este paquete 30, 31 de discos de freno puede estar circundado por un par de anillos 35 dispuestos frontalmente. A ellos se conectan —de preferencia al otro lado del árbol 10 ó en la cara frontal vuelta hacia el motor 22— uno o varios muelles 36 Belleville de forma anular, que se apoyan finalmente en la brida 21 del motor 22, o en un disco 37 anular interpuesto. Apretando 23 el motor 22 de accionamiento, al mismo tiempo se comprimen limitadamente los muelles 36 Belleville, y de este modo se tensan previamente, y hacen seguir esta fuerza elástica como fuerza normal, a los discos 30, 31 de freno que de tal forma rozan uno en otro y, por tanto, frenan el árbol 27 del tornillo sinfín. La fuerza antagonista la experimenta aquí el paquete 30, 31 de discos de freno en un escalón creado por la escotadura en el extremo 13 del árbol (zona con sección transversal hexagonal), y/o en el taladro 29 ensanchado radial. Gracias a la fuerza normal que actúa axialmente, el dispositivo 28 de freno tiene un modo de acción no direccional, es decir, el momento de fricción producido es independiente de la dirección de rotación.

En el extremo 12 opuesto del árbol 27 del tornillo sinfín está previsto un hexágono 38 que sobresale de la cara 17 frontal correspondiente de la pieza 16 que aloja el tornillo 10 sinfín. En este extremo, en caso de fallo del motor 22, se puede llevar a cabo un “accionamiento manual de emergencia” mediante una manivela enchufable, para llevar el accionamiento giratorio a una posición deseada.

En las figuras 2 y 3 está reproducida una forma modificada de realización de la invención. Esta se diferencia de la primera forma de realización, sobre todo porque aquí no está insertado un dispositivo 39 de freno entre el extremo 13 accionado del árbol del tornillo sinfín y el motor 22 de accionamiento, sino que actúa en el hexágono 38 previsto

en el extremo 12 opuesto del árbol para enchufar opcionalmente una manivela (no representada). Esto es posible porque esta manivela sólo se necesita en el caso excepcional muy raro de un defecto en el motor 22 de accionamiento y, si no, está siempre quitada.

5 La estructura de este freno 39 corresponde con el dispositivo 26 de freno de la figura 1, con respecto a los discos 30', 31' de freno con huecos 32' hexagonales para el hexágono 38, por una parte, y con ensanchamientos 33' radiales por otra parte, además con respecto a los anillos 35 y a los muelles 36' Belleville, siendo la secuencia de estos elementos respecto al freno 28, con simetría de espejo, con relación a un plano central que discurre transversal.

10 A diferencia de esto, en lugar de un anillo 35 exterior, está prevista una carcasa 40 de forma de campana o de copa que envuelve los muelles 36' Belleville, un disco 35', así como el paquete de discos 30', 31' de freno apilados unos con otros. La profundidad interior de la carcasa 40, como también su diámetro interior, corresponden aproximadamente a las dimensiones exteriores globales de estas piezas 30', 31', 35', 36' alojadas en ella. En la superficie lateral interior de la carcasa 40 están previstas cuatro depresiones en forma de ranuras 34' que discurren paralelas al eje del tornillo 10 sinfín en las que se pueden encajar los apéndices 33' de los discos 31' de freno, para fijar los últimos sin poder girar con respecto a la carcasa 40.

15 Las piezas 30', 31', 35', 36' se sujetan en la carcasa 40 mediante una brida 41 dispuesta a lo largo de su abertura, con una base aproximadamente cuadrangular, en especial cuadrada, y con un hueco 42 central cuyo diámetro interior es menor que el diámetro exterior de los discos 30', 31' de freno, de manera que estos se retengan dentro de la carcasa 40. Con este fin, después de ensamblar el freno 39, la brida 41 se puede, por ejemplo, atornillar 43, soldar y/o pegar con la carcasa 40.

20 En cada una de las cuatro esquinas de la brida 41 que miran hacia fuera, está previsto un taladro 44 pasante en el que se puede atornillar en la cara 17 frontal de la pieza 16 que aloja el tornillo 10 sinfín, para fijar en ella la unidad 39 de freno.

25 En la cara 45 frontal cerrada exterior de la carcasa 40 está previsto un taladro 46 roscado para atornillar un racor 47 de engrase, de manera que el espacio interior de la unidad 39 de freno se pueda llenar con grasa lubricante, después de su instalación en el accionamiento 1 giratorio. Esto tiene la ventaja de un movimiento sin sacudidas hasta los números mínimos de revoluciones.

30 El dispositivo 48 de freno según la figura 4, corresponde ampliamente al dispositivo 39 de freno de las figuras 2 y 3. Como aquel, también el dispositivo 48 de freno se une solidario en rotación con el hexágono 36 para enchufar una manivela, para de esta forma producir un momento de frenado en el tornillo 10 sinfín. La carcasa 40" con la brida 41", así como las piezas alojadas en ella, a saber, paquete de discos 30", 31" de freno, anillo 35" y paquete 36" de muelles Belleville, tienen la misma estructura que en el dispositivo 39 de freno.

35 A diferencia con este, el paquete 36" de muelles Belleville se apoya al otro lado del paquete 30", 31" de discos de freno, en otro disco 49 que en la presente forma de realización, está configurado asimismo como anillo. El diámetro del hueco 50 central de este anillo 49 es menor que el diámetro de un taladro 51 roscado axial en la cara 45" frontal de la carcasa 40". Por consiguiente, un tornillo 52 atornillado en este taladro 51 roscado, puede presionar con el extremo 53 de su vástago, contra el anillo 49 adicional y, por lo tanto, comprimir con más o menos intensidad el paquete 36" de muelles Belleville, en cada caso según su posición de atornillado. En cada caso según el recorrido l de compresión seleccionado, se produce así una fuerza elástica variable $F = c \cdot l$ que se introduce como fuerza normal, en el paquete de discos 30", 31" de freno y, por consiguiente, influye en la fuerza de rozamiento del freno 48. Puesto que la acción de frenado es aproximadamente proporcional al grado de avance del tornillo, se puede ajustar muy finamente un momento deseado de frenado. Se puede fijar una posición encontrada del tornillo 52 de ajuste, mediante una contratuerca 54 que se puede atornillar a lo largo del vástago 55 del tornillo, hasta la cara 45" frontal de la carcasa 40" y arriostlarla contra esta.

45 El tornillo 52 está atravesado desde su cabeza 56 hasta el extremo 53 del vástago por un canal 57 provisto con rosca al menos por zonas, en el que se puede atornillar un racor 47" de engrase. Este corresponde en cuanto a su funcionamiento, al racor 47 de engrase de la figura 2.

50 El dispositivo 58 de freno de la figura 5 tiene ampliamente la misma estructura que el dispositivo 39 de freno, con la excepción de que un hueco 60 coaxial previsto en la cubierta 59 del dispositivo 58 de freno, presenta un diámetro que es igual o mayor que un círculo circunscrito en sección transversal al hexágono 61 exterior dispuesto en el extremo del tornillo 10 sinfín. De este modo es posible hacer este hexágono 61 más largo que la extensión 11 axial de la carcasa 62 del freno, y dejarlo salir hacia fuera por el hueco 60 creado para ello. En tal caso, si es necesario se puede enchufar en el hexágono 61 exterior, una manivela para el accionamiento manual, sin desmontar el dispositivo 58 de freno.

55

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo en forma de un llamado accionamiento (1) giratorio, para el acoplamiento rotativo de una primera parte de máquina o de instalación, por ejemplo, de una grúa, con una segunda parte de máquina o de instalación, chasis, fundamento o similar, comprendiendo:
- 5 a) Una parte (3, 16, 19) de apoyo con un primer elemento (3) de conexión para la fijación del dispositivo a una parte de máquina o de instalación, chasis o fundamento,
- b) una rueda o anillo helicoidal apoyada(o) pudiendo girar, en la parte (16) de apoyo, con un segundo elemento (4) de conexión para la fijación a otra parte de máquina o de instalación, o similar, así como con una corona (9) dentada dispuesta todo alrededor a lo largo de su periferia (8) exterior
- 10 c) un tornillo (10) sinfín que engrana con la corona dentada y que está alojado y/o apoyado en la parte (16) de apoyo o en una pieza integrada o unida con ella solidaria en rotación, y que se puede poner en rotación por un motor (22) de accionamiento;
- d) al menos un dispositivo (28; 39; 48) de freno que por una parte está conectado, o se puede conectar, actuando en el tornillo (10) sinfín y, por otra parte, está apoyado en la parte (3) de apoyo o en una pieza (16, 19) unida, o que se puede unir, con ella,
- 15 caracterizado porque
- e) los dos elementos (3, 4) de conexión están configurados de forma anular, con taladros (5, 6) de fijación dispuestos en forma de corona, que discurren perpendiculares a la base del accionamiento (1) giratorio, y están guiados concéntricos mediante un apoyo (2), en especial un rodamiento (2), respecto a un eje (7) común de giro,
- 20 f) no presentando el dispositivo (28; 39; 48) de freno elementos ningunos de maniobra, de manera que la probabilidad de avería se puede mantener entre límites mínimos, y
- g) produciendo permanentemente y con independencia de la dirección de rotación, una acción de frenado,
- h) siendo el momento de frenado independiente de la dirección de rotación.
- 25 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo (28; 39; 48) de freno es un freno separado funcionalmente del tornillo (10) sinfín.
3. Dispositivo según alguna de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el momento de frenado del dispositivo (28; 39; 48) de freno, se introduce en el árbol (10) del tornillo sinfín permanentemente y con independencia de la dirección de rotación.
- 30 4. Dispositivo según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el momento de frenado del dispositivo (28; 39; 48) de freno, se transmite al árbol (10) del tornillo sinfín, mediante un arrastre de forma que actúa en dirección tangencial.
5. Dispositivo según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo (28; 39; 48) de freno no está dispuesto entre, sino axialmente por fuera de, los rodamientos del árbol (10) del tornillo sinfín.
- 35 6. Dispositivo según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo (28; 39; 48) de freno está dispuesto en la zona de una cara frontal del tornillo sinfín, que no está acoplada ni se puede acoplar con un motor de accionamiento.
7. Dispositivo según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo (28; 39; 48) de freno es un freno de acción pasiva, es decir, sin alimentación de una energía auxiliar.
- 40 8. Dispositivo según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo (28; 39; 48) de freno es un freno de fricción con superficies (30, 31) que friccionan una con otra.
9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado porque las superficies (30, 31) de fricción están dispuestas atravesadas aproximadamente perpendiculares por el eje (11) del tornillo (10) sinfín.
- 45 10. Dispositivo según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el momento de frenado del dispositivo (28; 39; 48) de freno se puede ajustar o reajustar
11. Dispositivo según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el momento de frenado producido por el dispositivo (28; 39; 48) de freno, está dimensionado aproximadamente para el caso de carga máxima del dispositivo, disminuido en el momento retardador de fricción del engranaje (9, 10) de tornillo sinfín, así como finalmente dividido por la relación de multiplicación de la fuerza entre el tornillo (10) sinfín y la rueda (9) o el anillo helicoidal.
- 50

12. Dispositivo según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el engranaje (9, 10) de tornillo sinfín no es autobloqueante.

13. Dispositivo según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los elementos del freno (28; 39; 48), en especial las superficies (30, 31) de fricción y, en su caso, elementos (36) elásticos, están dispuestos en una carcasa (40) de preferencia de forma de campana.

5

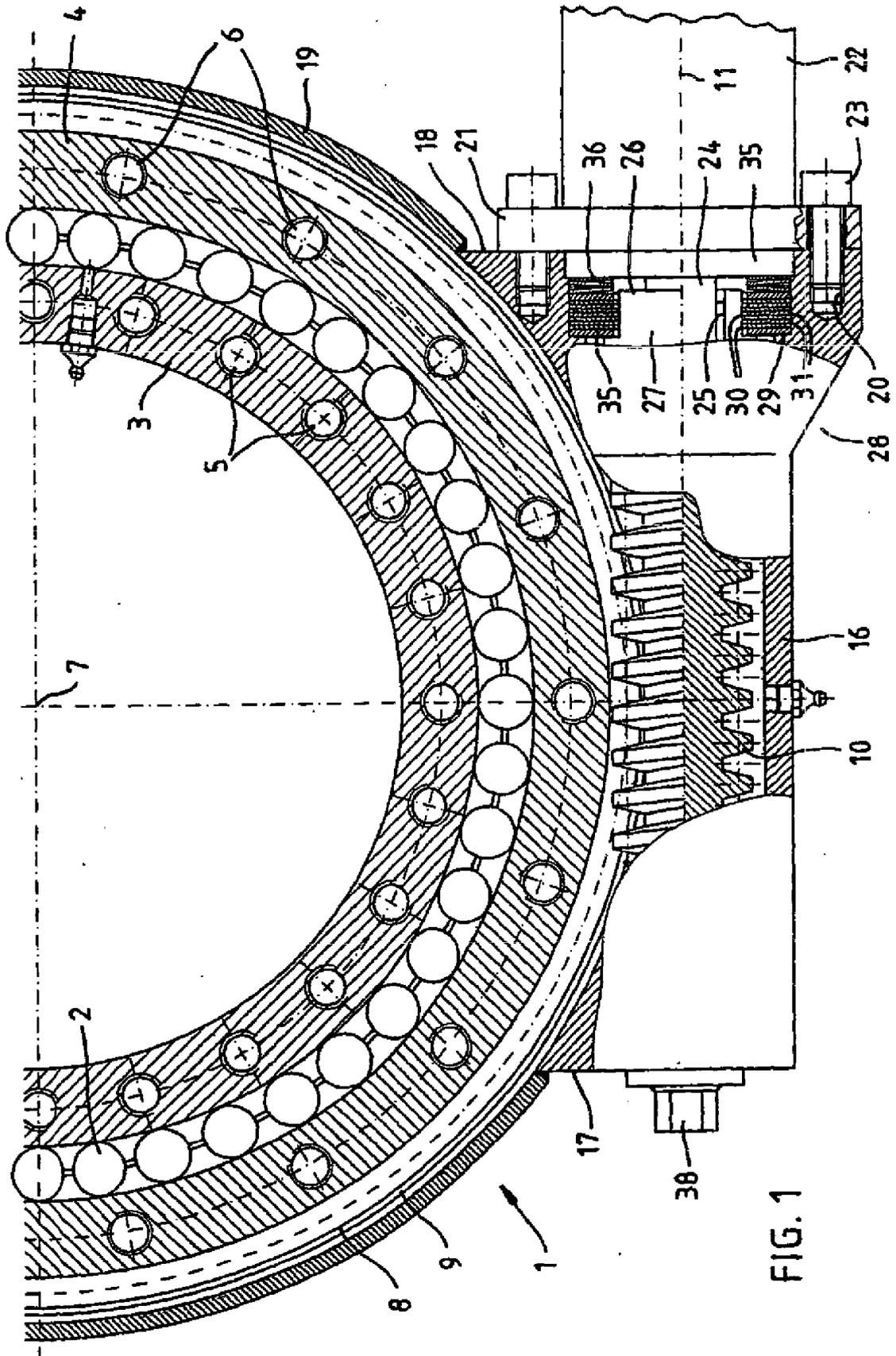


FIG. 1

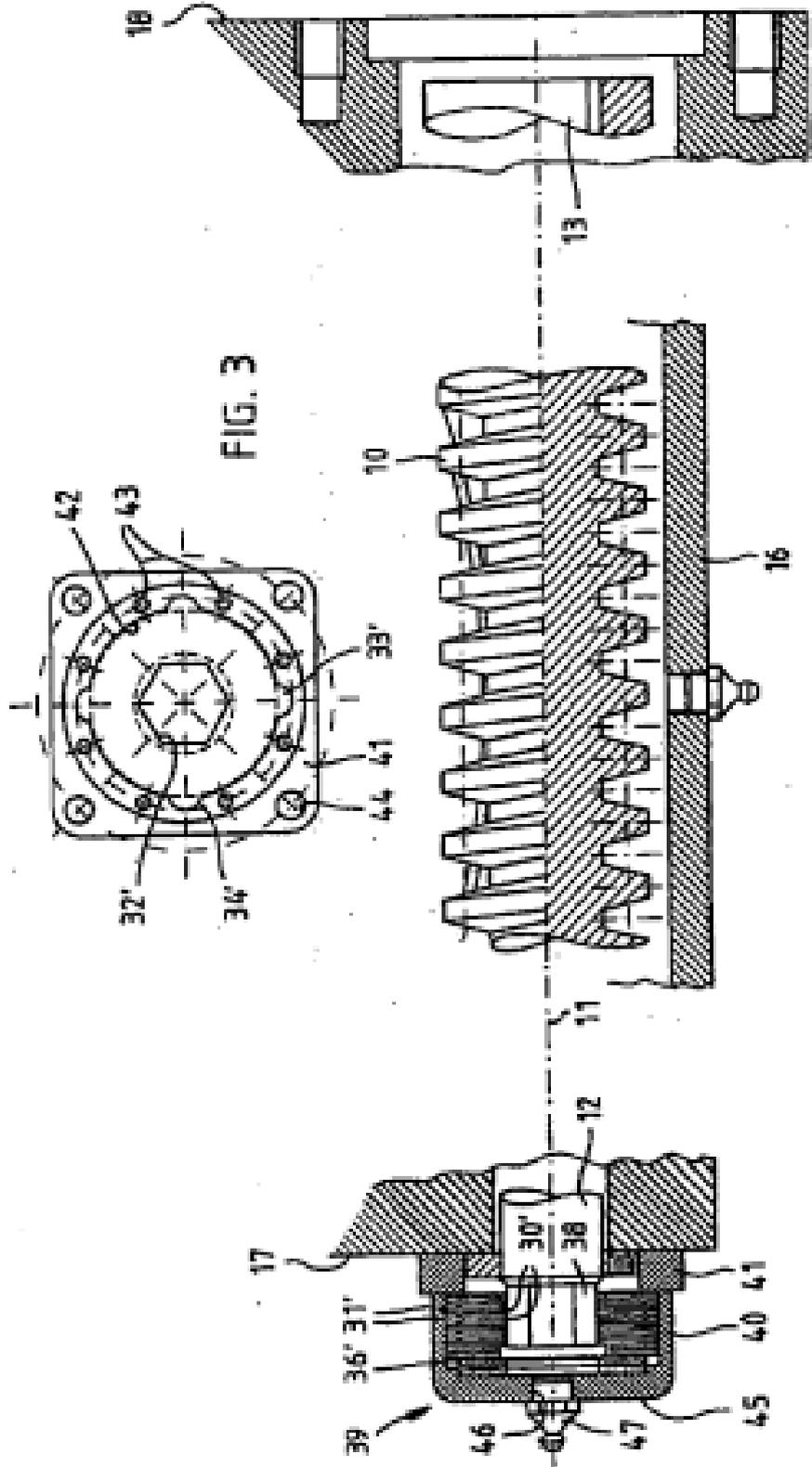


FIG. 2

FIG. 3

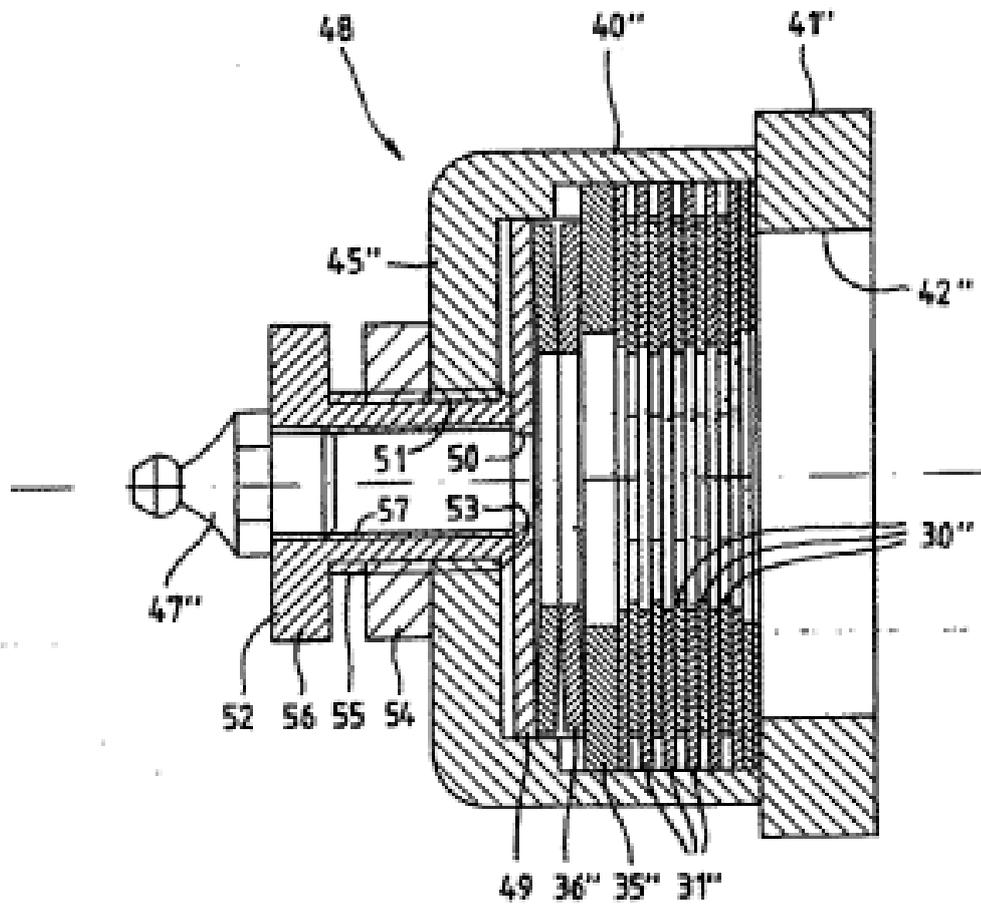


FIG. 4

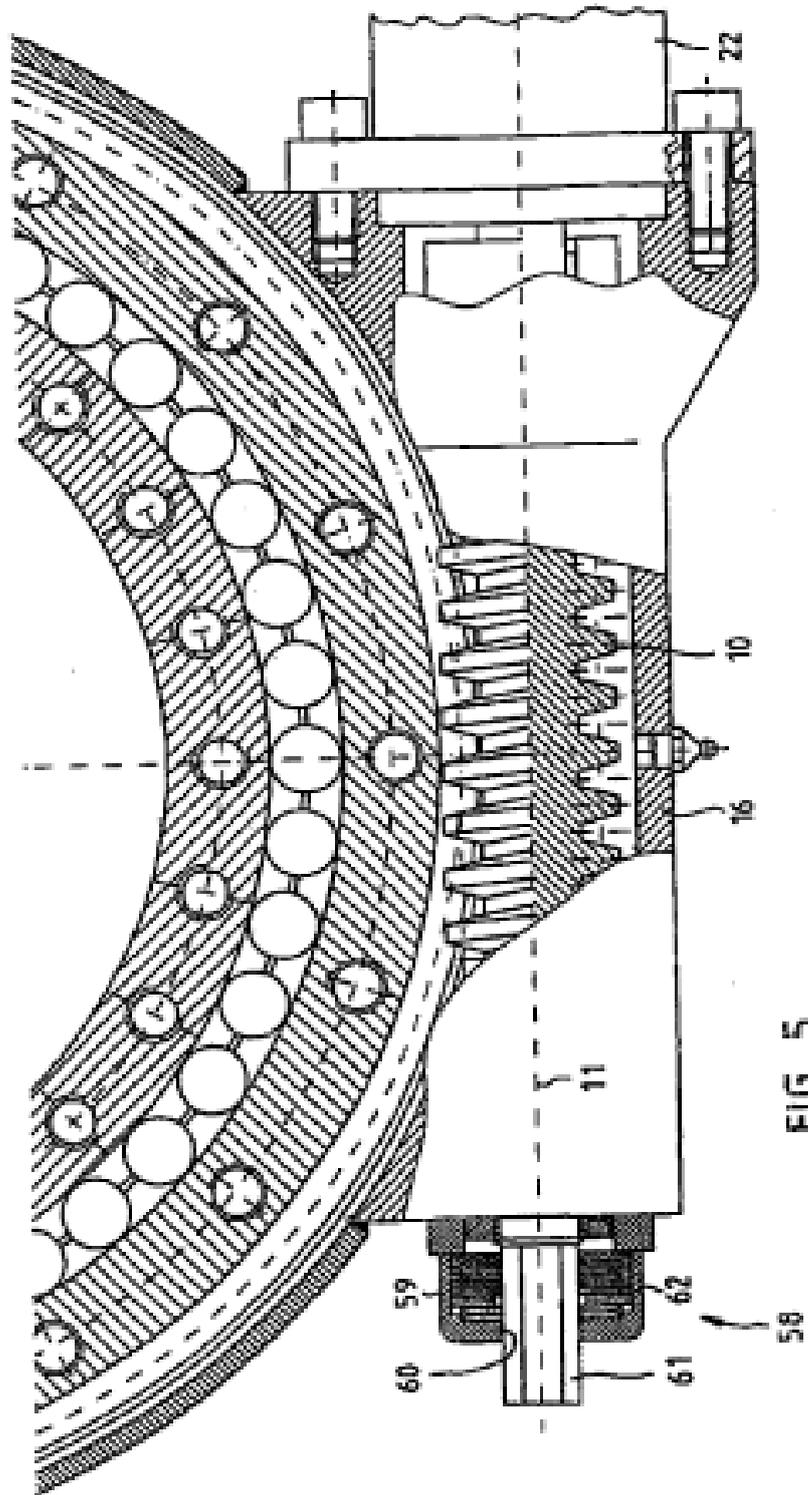


FIG. 5