



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 206 079**

51 Int. Cl.:
F16D 59/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01925657 .7**

86 Fecha de presentación : **13.04.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1339998**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **03.09.2003**

54 Título: **Freno de disco, en particular para uso industrial.**

30 Prioridad: **19.04.2000 FR 00 05042**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2008

73 Titular/es: **Stromag France**
avenue de l'Europe
18150 La Guerche-sur-l'Aubois, FR

72 Inventor/es: **Dufour, Gérard;**
Carneau, Laurent y
Eon, Christian

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 206 079 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).

ES 2 206 079 T3

DESCRIPCIÓN

Freno de disco, en particular para uso industrial.

5 La presente invención se refiere, de manera general, a frenos de disco, en particular para uso industrial, del género que comprende, en asociación con el disco a frenar, al menos una zapata de frenado y un bloque de mando constituido por un cilindro en el que está montado a deslizamiento un pistón destinado a aplicar la zapata de frenado sobre el disco para frenar éste.

10 El bloque de mando comprende, generalmente, por una parte, medios de apriete constituidos por medios elásticos que desplazan axialmente la zapata de frenado en dirección al disco y, por otra parte, medios de desaplicación, por ejemplo hidráulicos o magnéticos, para mantener normalmente la zapata separada del disco; pudiendo constituir así tales frenos de disco frenos de seguridad y encontrando empleo, de forma más particular, en la industria, por ejemplo, para equipar puentes rodantes, tornos, transportadores, cintas transportadoras u otros.

15 Los medios elásticos que constituyen los medios de apriete están tarados, nominalmente, de forma que aseguren el par de frenado requerido o, como es sabido, una zapata de freno monta una guarnición de fricción que está destinada a desgastarse en contacto con el disco; con el tiempo, el grosor de la guarnición disminuye y los medios elásticos “se alargan”, lo que modifica, en el sentido de disminuirla, la fuerza de frenado que son capaces de asegurar; tal consecuencia perjudica la seguridad de un freno de esta clase.

20 Para paliar estos inconvenientes, se ha propuesto, en el documento US-A-5 921 356, un freno de disco del tipo antes mencionado, en el que el pistón comprende dos piezas, una primera denominada de mando y una segunda denominada de aplicación, destinada a cooperar directamente con la zapata de freno, estando conectadas ambas piezas por medio de un dispositivo de recuperación de la holgura debida al desgaste de la zapata de frenado, denominado en 25 lo que sigue dispositivo de recuperación, que comprende un vástago provisto de dientes periféricos que cooperan con gargantas periféricas complementarias previstas en el interior de una nuez radialmente elástica, estando conectada la nuez axialmente a una de las dos piezas, de mando o de aplicación, y estando conectado el vástago axialmente a la otra de las dos piezas.

30 La presente invención tiene por objeto proponer un freno de disco de este género, en el que el dispositivo de recuperación funcione de forma más fiable.

35 Según el invento, un freno de disco del genero antes mencionado se caracteriza por el hecho de que la nuez está constituida por, al menos, dos sectores elásticamente apretados sobre el vástago, consiguiéndose el apriete elástico mediante, al menos, un retenedor elástico que rodea la nuez.

40 Ventajosamente, al retenedor elástico está asociado un anillo elástico denominado de seguridad, que retiene los sectores en contacto con el vástago de manera que la nuez pueda transmitir el esfuerzo de los medios elásticos pero no se oponga al retroceso del pistón.

45 De preferencia, la nuez está dispuesta axialmente entre dos apoyos de tope axiales que presenta la pieza a la que está conectada la nuez, estando dichos apoyos de tope inclinados con relación al eje geométrico del vástago y de la nuez.

Ventajosamente, dichos apoyos están inclinados en un ángulo de unos 15 grados.

50 De preferencia, las caras de las extremidades axiales de la nuez, merced a las que dicha nuez coopera con dichos apoyos de tope axial, están igualmente inclinadas con relación al eje geométrico del vástago, en particular un ángulo de unos 15 grados.

Ventajosamente, el vástago está conectado axialmente a la otra pieza, al menos, en el sentido denominado de apriete del freno gracias a un resalto transversal que presenta.

55 Ventajosamente, el vástago está conectado axialmente a la otra pieza, al menos en el denominado sentido de apriete, por medio de un apoyo esférico.

De preferencia, la concavidad del apoyo esférico está vuelta hacia el disco.

60 De preferencia, el vástago está conectado axialmente en ambos sentidos.

Ventajosamente, los dientes del vástago, y las gargantas de la nuez, tienen, en sección, una forma disimétrica, estando los denominados flancos de ataque menos inclinado con respecto al eje geométrico, que los flancos denominados de retorno.

65 De preferencia, los denominados flancos de ataque están inclinados en un ángulo del orden de 2 grados.

Ventajosamente, los flancos de retorno están inclinados en un ángulo de unos 45 grados.

ES 2 206 079 T3

De preferencia, los dientes del vástago y las gargantas de la nuez se obtienen por fileteado exterior e interior, respectivamente.

Ventajosamente, la nuez está conectada axialmente a la pieza de mando y el vástago a la pieza de aplicación.

De preferencia, el vástago monta de manera forzada un manguito denominado de parada cuyo desplazamiento axial está limitado en ambos sentidos con relación al cilindro del bloque de mando.

Ventajosamente, el cilindro del bloque de mando está montado en un soporte fijo; están previstas dos zapatas de frenado dispuestas a una y otra parte del disco y, a cada zapata de frenado está asociado un bloque de mando.

Como variante, el cilindro del bloque de mando está montado en una pinza a caballo del disco y montada flotante con relación a un soporte fijo, estando destinada la pinza a aplicar una segunda zapata de frenado sobre el disco, del lado opuesto al cilindro de mando.

De preferencia, un dispositivo denominado de recentrado está previsto entre la pinza y el soporte fijo; el dispositivo de recentrado comprende un manguito montado de manera forzada en un ánima prevista en una de las piezas de entre el soporte fijo y la pinza, estando montado dicho manguito con holgura axial entre dos topes solidarios de la otra pieza; apoyando un resorte sobre el soporte fijo para solicitar a la pinza en el sentido de desaplicar la segunda zapata de frenado.

Para comprender mejor el objeto del invento, se va a describir, en lo que sigue, a título de ejemplo puramente ilustrativo y no limitativo, un modo de realización representado en los dibujos adjuntos.

En estos dibujos:

- la figura 1 es una media vista en corte parcial, según I-I de la figura 2, de un freno de disco según el invento;

- la figura 2 es una media vista desde arriba, con respecto a la figura 1, parcialmente en corte;

- las figuras 3 a 5 representan la nuez del dispositivo de recuperación de la holgura del freno de las figuras 1 y 2, siendo la figura 3 una vista en alzado, asociada a un círculo III que muestra el detalle de las gargantas periféricas, siendo la figura 4 una vista según la flecha IV de la figura 3, y siendo la figura 5 una sección según V-V de la figura 4 tras una rotación de 90 grados;

- la figura 6 es una vista en corte de los apoyos de tope axial.

Refiriéndonos a las figuras 1 y 2, en ellas se ve un freno de disco asociado a un disco 10 a frenar, esquematizado en trazos mixtos.

En este caso, el freno de disco es del tipo de pinza flotante.

Más precisamente, a la derecha del disco 10, un soporte fijo 11 lleva una columna 12 cilíndrica que se extiende paralelamente al eje geométrico del disco 10 sobre el que se encuentra; en esta columna 12 está montada a deslizamiento una pinza 13.

La pinza 13 tiene forma de U y se encuentra a caballo del disco 10; de un lado del disco 10, lleva un bloque de mando 14 y, del otro lado, un ala 15.

El bloque de mando 14 está constituido por un cilindro 16 en el que está montado a deslizamiento un pistón 17.

El pistón 17 está asociado a una zapata de frenado 18 en las condiciones descritas en lo que sigue; el ala 15 de la pinza está asociada, igualmente, a una zapata de frenado 19; el conjunto está dispuesto de manera que el disco 10 pueda ser pinzado entre ambas zapatas de frenado, 18, 19 y, por tanto, pueda ser frenado.

Según el invento, el pistón 17 tiene dos piezas 20, 21, a saber una primera pieza 20, denominada de mando, gracias a la cual es sometido directamente a las fuerzas de apriete o de desaplicación, y una segunda pieza 21, denominada de aplicación, merced a la cual se transmiten a las zapatas de frenado 18, 19 dichas fuerzas de apriete o de desaplicación, estando conectadas la primera y la segunda piezas 20, 21 entre sí mediante un dispositivo de recuperación 22 de la holgura producida por el desgaste de las zapatas de frenado 18, 19.

La pieza de mando 20 del pistón 17 está provista de un ánima central 23 ciega, abierta del lado contrario al disco 10, en la que están dispuestos axialmente los medios elásticos 24 que apoyan, de un lado sobre el fondo de dicha ánima 23 y, del otro lado, sobre el fondo del cilindro 16, en este caso una cubierta 25, cuyos medios elásticos 24, constituidos en el ejemplo representado por una pila de arandelas tipo Belleville, solicitan a la pieza de mando 20 en dirección al disco 10.

ES 2 206 079 T3

Para oponerse a la fuerza de los medios elásticos 24, el cilindro 16 y la pieza de mando 20 están escalonados de forma que definan una cámara anular 26 de puesta a presión, en este caso de tipo hidráulico; en 27 se ve un orificio roscado que permite la unión de la cámara anular 26 con una fuente de presión.

5 Así, poniendo a presión la cámara 26 se supera la acción de los medios elásticos 24 que aprietan el freno normalmente, y se desaplica éste.

Del lado opuesto a la cubierta 25, el cilindro 16 está provisto de un apoyo cilíndrico interno 28 que recibe una cola axial 29 de la pieza de aplicación 21, para guiarla globalmente de manera axial.

10

El dispositivo de recuperación 22 comprende un vástago 30 y una nuez 40.

El vástago 30 atraviesa axialmente la pieza de mando 20 y la cubierta 25 del cilindro 16.

15 El vástago 30 lleva, exteriormente, un tramo axial de dientes 31 periféricos que pueden obtenerse ventajosamente en forma de filete helicoidal realizado en la periferia del vástago 20.

Los dientes 31 del vástago 30 están destinados a cooperar en aplicación con las gargantas periféricas complementarias que comprende interiormente una nuez que rodea al vástago 30.

20

La nuez 40, que puede verse mejor en las figuras 3 a 5 es del tipo radialmente elástico; para ello, en este caso la nuez 40 está dividida en tres sectores 41, 42, 43 provistos de rebajos 44 periféricos destinados a recibir los retenedores elásticos 45, figura 1, para cubrir elásticamente los dientes 31 del vástago 30 mediante las gargantas periféricas de la nuez 40; en este caso, las gargantas periféricas 46 se obtienen en forma de aterrajado helicoidal, complementario del fileteado 31, realizado en el interior de la nuez 40.

25

La nuez 40 está conectada axialmente a la pieza de mando 20 del pistón 17; en este caso, para conseguirlo, la nuez 40 está dispuesta axialmente entre dos apoyos 32, 33 de tope axial que presenta la pieza de mando 20; uno, 22, de estos apoyos de tope axial está constituido por el fondo de un ánima prevista centralmente en la parte delantera, a saber, la que mira al disco 10, de la pieza de mando 20, mientras que la otra, 33, está prevista en la cara trasera de un anillo de tope 34, que puede verse mejor en la figura 6; el anillo de tope 34 está fijado mediante tornillos 35 en la punta de la pieza de mando 20 del pistón 17, gracias a los orificios 36 que presenta; otros orificios 37, situados a la derecha de los sectores 41, 42, 43 de la nuez 40, reciben clavijas 38 cuyo extremo se sitúa en la holgura circunferencial 47 que separa estos sectores 41, 42, 43 de forma que, de ese modo, la nuez 40 no puede ser hecha girar con relación a la pieza de mando 20.

30

35

Ventajosamente, los apoyos de tope axial 32, 33 están inclinados con respecto al eje 50 común con el vástago 30, la nuez 40 y el bloque de mando 14.

40 Estos apoyos de revolución en torno al eje 50, son, por tanto, troncocónicos, estando situada la base grande del tronco de cono axialmente del lado del disco 10; se obtienen buenos resultados con los apoyos 32, 33 inclinados 15 grados sobre el eje 50.

45 La nuez 40 está destinada a cooperar con estos apoyos de tope axial 32, 33 por sus caras de extremidad 48, 49, respectivamente, que están inclinadas ventajosamente de la misma forma, de manera complementaria.

Así, en el sentido de apriete, los medios elásticos empujan la pieza de mando 20 axialmente hacia el disco 10, lo cual empuja en el mismo sentido a la nuez 40 a través de su apoyo 32 mediante la cara de extremidad 48 de la nuez 40; la inclinación del apoyo 32 y de la cara 48 genera una componente de fuerza que aprieta la nuez 40 sobre el vástago 30; gracias a las gargantas 46 de la nuez 40, que reciben los dientes 31 del vástago 30, éste es empujado por los medios elásticos 24 hacia el disco 10.

50

Como se muestra en el detalle III de la figura 3, el perfil de los dientes 31 y de las gargantas 46 es disimétrico; el flanco 51, denominado de ataque porque funciona durante el apriete del freno, tiene una muy pequeña inclinación con respecto al eje 50, en un ángulo del orden de dos grados, igual por ejemplo a un grado y medio o bien perpendicular al eje; esta disposición permite transmitir una fuerza axial importante sin riesgo de resbalamiento; el flanco 52, denominado de retorno porque funciona durante la desaplicación tras el desgaste de las guarniciones de fricción de que están equipadas las zapatas de frenado 18 y 19, está inclinado, ventajosamente, sobre el eje 50 en un ángulo del orden de, por ejemplo, 45 grados, para permitir, durante el desplazamiento de la pieza de mando 20 en el sentido de desaplicarse, por puesta a presión de la cámara 26 y en combinación con el apoyo de tope axial 33 y la cara de extremidad 49 que cooperan entre sí, una expansión radial de la nuez 40 que, entonces, puede saltar un diente 31, como se describe en lo que sigue, siendo favorecida dicha expansión radial por la inclinación, sobre el eje 50, del apoyo de tope axial 33.

55

60

Las piezas de mando 20 y de aplicación 21 están conectadas axialmente; en este caso, el vástago 30 presenta, en su parte delantera, un resalto transversal 53 realizado como un cambio de diámetro, susceptible de actuar axialmente sobre la pieza de aplicación 21; esta acción puede realizarse de manera directa; en este caso, es llevada a cabo por medio de un manguito 54 de articulación que actúa sobre la pieza de aplicación 21 según un apoyo esférico 55.

65

ES 2 206 079 T3

En la forma representada, el vástago 30 y la pieza de aplicación 21 están conectados rígidamente entre sí gracias a un tornillo 56; sin embargo, esto no es obligatorio.

5 Según una variante preferida, el vástago 30 y la pieza de aplicación 21 no están conectados rígidamente sino que se encuentran en contacto de tope axial a través del manguito 54 de articulación, cuyo apoyo esférico está invertido con respecto al 55 representado, estando la concavidad de dicho apoyo esférico vuelta hacia el disco 10; merced a esta disposición, se evita la creación de un par de basculamiento de las zapatas de frenado 18 y 19 debido a la aplicación de las garniciones de fricción y, por tanto, un desgaste sesgado de las mismas.

10 El vástago 30 recibe además con rozamiento, en este caso en su parte trasera, un manguito 60 de parada cuyo desplazamiento axial está limitado con relación al cilindro 16 del bloque de mando 14, en este caso mediante dos topes transversales enfrentados, de los que uno, 61, está montado en una pieza asociada sobre la cubierta 25 y el otro de los cuales, 62, está constituido por la cara transversal externa de la citada cubierta 25.

15 En cuanto a la zapata de frenado 19 situada del lado opuesto al bloque de mando 14 con relación al disco 10, el ala 15 de la pinza 13 lleva un pasador 73 en cuya punta está prevista una garganta cuyas caras internas 74, 75 constituyen dos topes transversales entre los que está situado, con holgura en dirección axial, un manguito 72 montado ajustadamente a deslizamiento en un ánima 71 del soporte fijo 11.

20 El soporte fijo 11 lleva, en la punta de un ala 65 axial que se encuentra sobre el disco 10, un tirante 63 que se extiende axialmente y provisto de una cabeza que recibe el extremo de un resorte 64 cuyo otro extremo apoya en la pinza 13, siendo tal la disposición que la pinza 13 esté solicitada elásticamente con respecto al soporte fijo 11, en el sentido de desaplicar la segunda zapata de frenado 19.

25 El funcionamiento del freno de disco que acaba de describirse, es el siguiente.

Las figuras 1 y 2 representan el freno en estado desaplicado; la cámara 26 está a presión; las zapatas de frenado 19 y 18 se encuentran a distancias axiales J1 y J2, respectivamente, del disco 10 a frenar; el tope 74 del pasador 73 llevado por la segunda zapata de frenado 19, apoya sobre el manguito 72, que se encuentra a una distancia axial del otro tope 75 igual a J1; el manguito de parada 60 llevado por el vástago 30 se encuentra apoyado axialmente sobre el apoyo 61 y a una distancia del apoyo 62 igual a J3; siendo $J3=J1+J2$; el pistón 17 está apoyado contra la cubierta 25.

35 Para aplicar el freno, se alivia la presión de la cámara 26; los medios elásticos 24 empujan al pistón 17 hacia el disco 10 y el cilindro 16 en el otro sentido; entonces, la primera zapata de frenado 18 es aplicada contra el disco 10 por el pistón 17, a través de la nuez 40, el vástago 30 y la pieza de aplicación 21, mientras que la segunda zapata de frenado 19 es aplicada contra el disco 10 por la pinza 13, más precisamente por el ala transversal 11 de la pinza 13.

40 Una vez absorbidas las holguras J1, J2, J3, el tope 75 se encuentra en contacto con el manguito 72 y el manguito de parada 60 está en contacto con el apoyo 62. El resorte 64 ha sido comprimido ligeramente.

45 Si no existe desgaste de las zapatas de frenado 18 y 19, al producirse la desaplicación se recupera la posición descrita en lo que antecede, gracias a la acción del resorte 64; el alejamiento con respecto al disco 10 del pistón 17 y del ala transversal 15 de la pinza 13 lleva a que se alejen las zapatas de frenado 18 y 19 que están fijadas, en este caso, respectivamente, mediante tornillos 68, 69; en una variante, están conectadas elásticamente.

50 Cuando exista desgaste, bien entendido bajo carga, el pistón 17 es desplazado hacia la izquierda, con relación a la figura 1, y el cilindro 16 más a la derecha; este movimiento relativo provoca un desplazamiento del manguito de parada 60, en aplicación contra el apoyo 62, a lo largo del vástago 30; en consecuencia, el ala 15 de la pinza 13 se desplaza más a la derecha y arrastra, mediante el tope 75, al manguito 72 hacia la derecha con relación al soporte fijo 11.

55 Bien entendido, el manguito 72 es desplazado en una magnitud igual al desgaste debido únicamente a la segunda zapata de frenado 19, mientras que el manguito de parada 60 es desplazado en una magnitud igual al desgaste total de las dos zapatas de frenado 18 y 19.

Como es fácilmente comprensible, en la desaplicación, la segunda zapata 19 estará siempre, por tanto, a una distancia J1 del disco 10, definida por la holgura del manguito 72 en la garganta del pasador 73; así, J1 es constante cualquiera que sea el desgaste.

60 En cuanto a la primera zapata de frenado 18, no se encontrará a una distancia constante de disco 10, sino a una distancia J2 que depende del grado de desgaste.

65 En efecto, si el desgaste es inferior a la distancia axial que separa los dientes 31 del vástago 30, en este caso el paso del fileteado correspondiente, la nuez no se expandirá radialmente lo suficiente para sobrepasar un diente; J2 aumentará por tanto en este valor de desgaste, inferior a dicho paso.

Si el desgaste es suficiente, la nuez 40 saltará un diente y compensará en una magnitud igual a dicho paso la holgura debida al mencionado desgaste.

ES 2 206 079 T3

Se ha descrito un freno de disco con pinza flotante pero, bien entendido, el invento es igualmente aplicable a un freno de disco en el que un bloque de mando previsto en un soporte fijo esté asociado a cada una de las zapatas de frenado, comprendiendo cada bloque de mando un dispositivo de recuperación; bien entendido, en este caso, no existe dispositivo de recentrado tal como el dispositivo 70.

5

El freno de disco puede estar equipado de captadores de temperatura, tales como los captadores 66, figura 2; esta seguridad permite ser avisado de un eventual fallo del dispositivo de recuperación, en cuyo caso una de las zapatas puede quedar ligeramente aplicada con el disco 10 de forma permanente, tras la desaplicación, lo que eleva su temperatura; este es el caso, igualmente, tratándose de una pinza flotante, al fallar el resorte 64 y/o el dispositivo de recentrado 70.

10

Por las mismas razones, puede preverse, por seguridad, un indicador de carrera de la pieza de mando 20 del pistón 17.

15

Para reforzar la seguridad del freno que acaba de describirse, es posible prever, en torno a la nuez 40, un anillo elástico, denominado de seguridad, que mantenga los sectores 41, 42, 43 en contacto con el vástago 30, sin ejercer una fuerza importante, en caso de ruptura del o de los retenedores elásticos 45; el anillo elástico de seguridad 76 está sometido a una tensión de bajo nivel, de forma que es prácticamente irrompible.

20

El mantenimiento de los sectores 41, 42, 43 por el anillo elástico de seguridad 76 es tal que la nuez 40 pueda transmitir la fuerza de empuje de los medios elásticos 24 en asociación con la inclinación de los apoyos de tope axial 32 y 33 pero, por el contrario, no pueda oponerse al retroceso del pistón 20; en este último caso, la zapata de freno 18 podrá descansar en contacto con el disco 10, siendo detectado su calentamiento por captadores, tales como los captadores 66.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Freno de disco, en particular para uso industrial, del género que comprende, en asociación con el disco (10) a frenar, al menos una zapata de frenado (18, 19), un bloque de mando (14) constituido por un cilindro (16) en el que está montado a deslizamiento un pistón (17) destinado, bajo la acción de medios de apriete constituidos por medios elásticos (24), a aplicar la zapata de frenado (18, 19) sobre el disco (10) para frenar éste, estando previstos medios (26) de desaplicación del apriete para mantener normalmente a la zapata (18, 19) a distancia del disco (10), estando formado el pistón (17) por dos piezas, una primera pieza denominada de mando (20) y una segunda pieza denominada de aplicación (21), destinada a cooperar directamente con la zapata de frenado (18), estando conectadas las dos piezas (20, 21) entre sí por medio de un dispositivo (22) de recuperación de la holgura debida al desgaste de la zapata de frenado (18, 19), que comprende un vástago (30) provisto de dientes (31) periféricos que cooperan con gargantas (46) periféricas complementarias, previstas en el interior de una nuez (40) radialmente elástica, estando la nuez (40) conectada axialmente a una (20) de las dos piezas, de mando (20) o de aplicación (21), y estando el vástago (30) conectado axialmente a la otra (21) de las dos piezas, **caracterizado** por el hecho de que la nuez (40) está constituida por, al menos, dos sectores (41, 42, 43) apretados elásticamente sobre el vástago (30), consiguiéndose el apriete elástico mediante, al menos, un retenedor elástico (45) que rodea a la nuez (40).
- 20 2. Freno de disco según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que el retenedor elástico (45) está asociado con un anillo elástico, de seguridad (76) que mantiene a los sectores (41, 42, 43) en contacto con el vástago (30) de forma que la nuez (40) pueda transmitir la fuerza de los medios elásticos (24) pero no se oponga al retroceso del pistón (20).
- 25 3. Freno de disco según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** por el hecho de que la nuez (40) está dispuesta axialmente entre dos apoyos (32, 33) de tope axial que presenta la pieza (20) a la que está conectada la nuez (40), estando dichos apoyos (32, 33) de tope inclinados con relación al eje (50) del vástago (30) y de la nuez (40).
- 30 4. Freno de disco según la reivindicación 3, **caracterizado** por el hecho de que dichos apoyos (32, 33) están inclinados en un ángulo de unos 15 grados.
- 35 5. Freno de disco según una de las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado** por el hecho de que las caras de extremidad (48, 49) axiales de la nuez (40), mediante las cuales dicha nuez (40) coopera con dichos apoyos de tope axial (32, 33), están inclinadas igualmente con relación al eje (50) del vástago (30), en particular en un ángulo de unos 15 grados.
- 40 6. Freno de disco según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado** por el hecho de que el vástago (30) está conectado axialmente a la otra pieza (21), al menos en el sentido denominado de apriete del freno gracias a un resalto transversal que la misma presenta.
7. Freno de disco según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado** por el hecho de que el vástago (30) está conectado axialmente a la otra pieza (21), al menos en el sentido de apriete por medio de un apoyo esférico (55).
- 45 8. Freno de disco según la reivindicación 7, **caracterizado** por el hecho de que la concavidad del apoyo esférico está vuelta hacia el disco.
9. Freno de disco según la reivindicación 6, **caracterizado** por el hecho de que el vástago (30) está conectado axialmente en los dos sentidos (56).
- 50 10. Freno de disco según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** por el hecho de que los dientes (31) del vástago (30) y las gargantas (46) de la nuez (40) tienen, en corte, una forma disimétrica, estando menos inclinados los denominados flancos de ataque (51) con respecto al eje (50) que los denominados flancos de retorno (52).
- 55 11. Freno de disco según la reivindicación 10, **caracterizado** por el hecho de que los flancos de ataque (51) están inclinados en un ángulo del orden de 2 grados.
12. Freno de disco según una de las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado** por el hecho de que los flancos de retorno (52) están inclinados en un ángulo próximo a los 45 grados.
- 60 13. Freno de disco según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** por el hecho de que los dientes (31) del vástago (30) y las gargantas (46) de la nuez (40) se obtienen por fileteado exterior e interior, respectivamente.
14. Freno de disco según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** por el hecho de que la nuez (40) está conectada axialmente a la pieza de mando (20) y el vástago (30) a la pieza de aplicación (21).
- 65 15. Freno de disco según la reivindicación 14, **caracterizado** por el hecho de que el vástago (30) monta de manera forzada un manguito (60) denominado de parada cuyo desplazamiento axial está limitado en ambos sentidos (61, 62) con relación a un cilindro (16) del bloque de mando (14).

ES 2 206 079 T3

16. Freno de disco según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** por el hecho de que el cilindro del bloque de mando está montado en un soporte fijo.

5 17. Freno de disco según la reivindicación 16, en el que están previstas dos zapatas de frenado, dispuestas a una y otra parte del disco, **caracterizado** por el hecho de que a cada zapata de frenado está asociado un bloque de mando.

10 18. Freno de disco según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** por el hecho de que el bloque de mando (14) está montado en una pinza (13) a caballo del disco (10) y montada flotante con respecto a un soporte fijo (11), estando destinada la pinza a aplicar una segunda zapata de frenado (19) sobre el disco (10), por el lado opuesto al cilindro de mando (16).

19. Freno de disco según la reivindicación 18, **caracterizado** por el hecho de que hay un denominado dispositivo de recentrado (70) previsto entre la pinza (13) y el soporte fijo (11).

15 20. Freno de disco según la reivindicación 19, **caracterizado** por el hecho de que el dispositivo de recentrado (70) comprende un manguito (72) montado de manera forzada en un ánima (71) prevista en una (11) de las piezas de entre el soporte fijo (11) y la pinza (13), estando montado dicho manguito (72) con holgura axial entre dos topes (74, 75) solidarios de la otra pieza (13).

20 21. Freno de disco según una de las reivindicaciones 19 o 20, **caracterizado** por el hecho de que un resorte (64) que apoya sobre el soporte fijo (11) solicita a la pinza (13) en el sentido de desaplicarla de la segunda zapata de frenado (19).

25

30

35

40

45

50

55

60

65

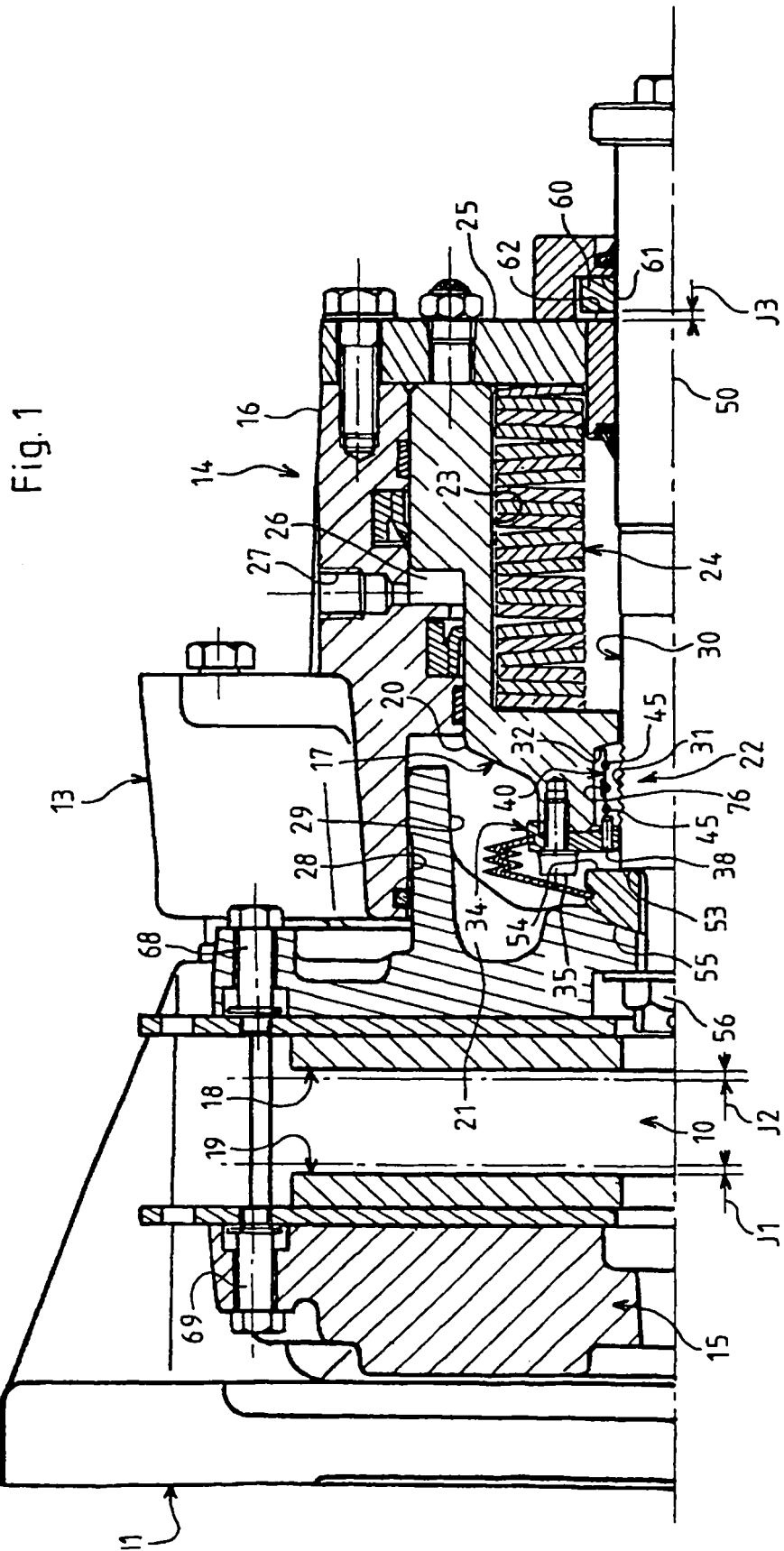


Fig. 1

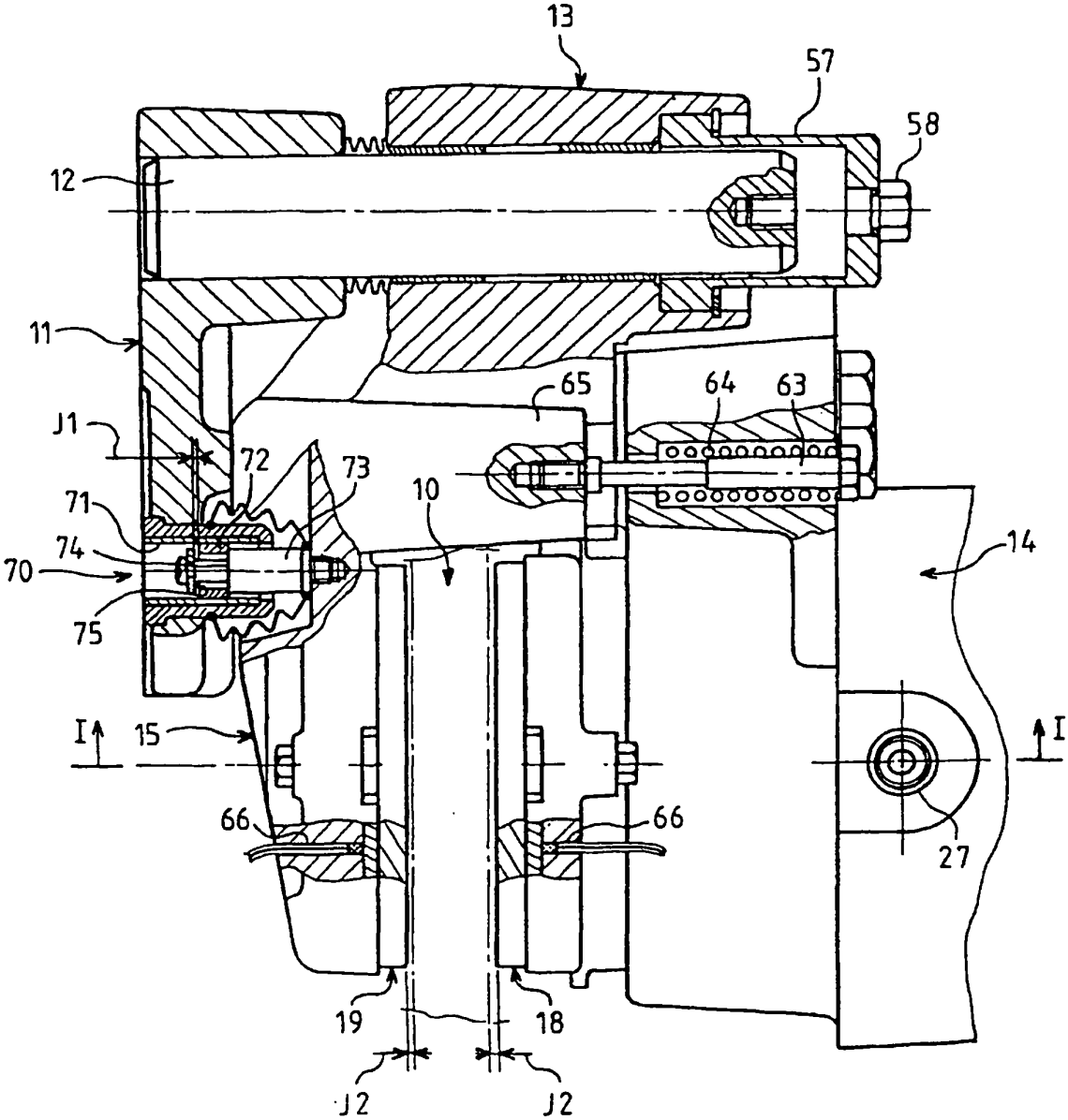


Fig. 2

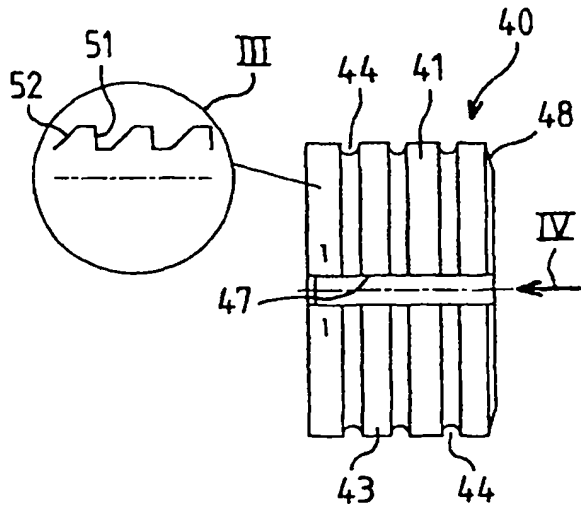


Fig. 3

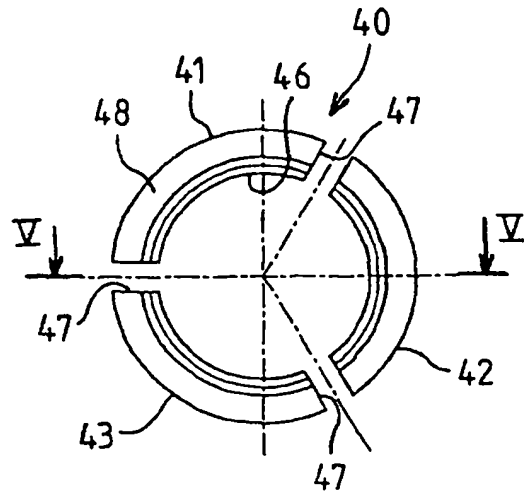


Fig. 4

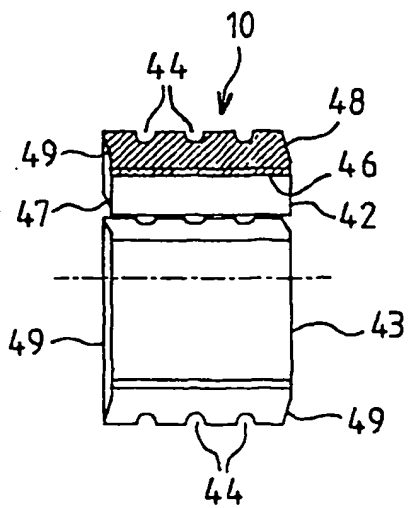


Fig. 5

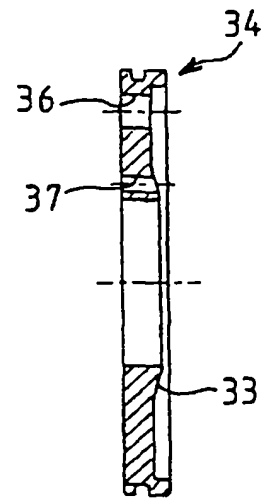


Fig. 6