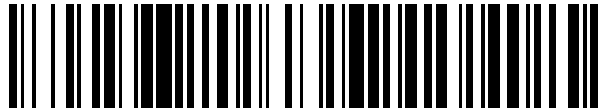


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 673**

51 Int. Cl.:

F16D 63/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2012 E 12786938 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.02.2016 EP 2776733**

54 Título: **Freno accionado por un medio de presión**

30 Prioridad:

11.11.2011 DE 202011107776 U

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

28.03.2016

73 Titular/es:

**CHR. MAYR GMBH + CO. KG (100.0%)
Eichenstrasse 1
87665 Mauerstetten, DE**

72 Inventor/es:

**MÜLLER, ALEXANDER;
KAULFUSS, BERND y
SCHNEIDER, SEBASTIAN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 564 673 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

Freno accionado por un medio de presión

5 En el caso de la presente invención se trata de un freno accionado por un medio de presión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación principal. De acuerdo con el estado de la técnica son conocidos frenos que mediante un contacto con cierre por fricción con una barra de guía son capaces de frenar y sujetar masas movidas de manera lineal y/o rotatorias desde una velocidad definida y/o un número de revoluciones definido.

10 Un freno de este tipo se da a conocer, por ejemplo, en el documento DE 102 60 274 A1 y se representa en la figura 1 adjuntada al presente documento. El freno descrito en el mismo funciona de acuerdo con el denominado principio de corriente de reposo, es decir, el freno se cierra mediante acumuladores de energía tales como, por ejemplo, resortes, y se vuelve a abrir mediante energía exterior tal como, por ejemplo, medios de presión. En el freno, la fuerza axial de los resortes 4 actúa sobre un anillo de compresión o sujeción 10 cónico interior que desvía la fuerza axial mediante el cono exterior de la mordaza 3 radialmente hacia dentro.

15 El ángulo de cono propuesto en el estado de la técnica anteriormente mencionado de la mordaza o del anillo de compresión constituye a este respecto un buen compromiso con respecto a la fuerza de frenado que se puede conseguir o el par de frenado que se puede conseguir y la velocidad de reacción del freno y no se explica en más detalle en este caso.

20 Como barra de guía 2 sirve en el freno una barra cilíndrica sobre la que se genera la fuerza de frenado o el par de frenado mediante la mordaza metálica. A este respecto, la mordaza metálica 3 está directamente en contacto con la superficie de la barra cilíndrica metálica. Como medio de accionamiento está previsto en el freno aceite a presión o aire comprimido, tal como está disponible en muchas ocasiones como forma de energía en la industria.

25 La superficie de émbolo del émbolo 6 para el medio de accionamiento está realizada en el freno como superficie de anillo circular cuyo tamaño se delimita por fuera por la carcasa de freno 1 cilíndrica y por dentro por la geometría cilíndrica de la barra de guía 2. Por tanto, con esta superficie limitada del émbolo y con la presión previamente establecida de un medio de presión existente sólo se pueden generar fuerzas muy limitadas y, con ello, sólo se pueden superar las fuerzas de resortes 4 relativamente débiles, lo que, a su vez, limita la fuerza de frenado/el par de frenado.

30 En el caso del freno BR1 accionado por un medio de presión de acuerdo con el estado de la técnica representado en la figura 1 se trata de un freno BR 1 en la realización de corriente de reposo, lo que significa que la fuerza de sujeción entre la barra de guía 2 y la mordaza 3 en el estado sin presión se genera y se mantiene por un acumulador de energía, representado en este caso como resortes 4. Los resortes 4 dispuestos en una carcasa de freno 1 compuesta por un tubo de carcasa 1.1, una brida de ajuste 1.2 y una brida de guiado 1.3 se pretensan mediante tornillos de ajuste 5 de ejes paralelos en la dirección del eje central A y ejercen una fuerza axial mediante el anillo de sujeción 10 equipado con un cono tensor interior 11 sobre la mordaza 3 equipada con un cono de mordaza 3.2 que se desvía radialmente hacia la barra de guía 2 y, debido a la fricción entre la mordaza 3 y la barra de guía 2, genera una fuerza de frenado que actúa de manera paralela al eje central A y/o un par de frenado dependiendo de si la barra de guía 2 gira y/o se desliza axialmente.

35 Para abrir el freno BR 1 se alimenta el espacio de émbolo 8 axialmente mediante el suministro de presión 12 con un medio de presión que actúa sobre la superficie de émbolo 7 en forma de anillo circular de un émbolo 6 que, a su vez, desliza el anillo de sujeción 10 contra la fuerza de los resortes 4 en la carcasa de freno 1 y, de este modo, elimina la sujeción entre la mordaza 3 y la barra de guía 2 si se desea.

40 Es desventajoso con respecto al freno BR 1 descrito de acuerdo con el estado de la técnica, por un lado, la fuerza de frenado limitada o el par de frenado limitado por el coeficiente de fricción entre la superficie metálica de la mordaza 3 y la superficie metálica de la barra de guía 2 y por la superficie de émbolo 7 limitada constructivamente del émbolo 6.

45 Por otro lado, debido a las superficies metálicas que están directamente en contacto entre sí de la mordaza 3 y la barra de guía 2 se pueden producir daños superficiales en la mordaza 3 y/o en la barra de guía 2 sobre todo en el frenado desde velocidades elevadas o números de revoluciones elevados.

50 Por consiguiente, el freno accionado por un medio de presión de acuerdo con el estado de la técnica de acuerdo con la figura 1 tiene las siguientes ventajas:

55 - Debido al contacto metálico entre la mordaza 3 y la barra de guía 2 cilíndrica están limitados el coeficiente de fricción y, con ello, la fuerza de frenado o el par de frenado que se puede conseguir y, sobre todo en el frenado desde velocidades o números de revoluciones elevados, existe el riesgo de que las superficies de fricción en la barra de guía cilíndrica o en la mordaza se dañen.

- Debido al tamaño constructivo exterior/al diámetro del freno y al diámetro de la barra de guía cilíndrica está limitado el tamaño de la superficie en forma de anillo circular del émbolo 6 y, por tanto, se limita la fuerza de émbolo que se puede conseguir mediante una presión previamente establecida y, con ello, la fuerza de frenado que se puede realizar o el par de frenado que se puede realizar.

5 El objetivo de la invención es, por consiguiente, posibilitar un aumento claro de la fuerza de frenado que se puede conseguir o del par de frenado que se puede conseguir sin que por eso tenga que aumentar el diámetro exterior del freno y aumente de forma inadmisiblemente el desgaste en el par de fricción entre la mordaza y la barra de guía.

10 De acuerdo con la invención, el objetivo se consigue mediante las características identificadoras de la reivindicación 1.

Características adicionales del freno lineal de acuerdo con la invención resultan de las reivindicaciones dependientes.

15 Mediante las figuras 2 a 5 se deben explicar en más detalle las ventajas del freno accionado por un medio de presión de acuerdo con la invención. Muestran:

20 La figura 1 un freno accionado por un medio de presión de acuerdo con el estado de la técnica anteriormente explicado con una superficie de émbolo limitada en forma de anillo circular y un contacto metálico entre la mordaza y la barra de guía cilíndrica;

25 La figura 2 un freno de acuerdo con la invención con varios (por ejemplo, 3) émbolos dispuestos de manera sucesiva sobre un eje, que están diseñados y unidos entre sí de modo que se suman sus fuerzas generadas por el medio de presión. La mordaza está provista en la zona de contacto con la barra de guía de un material de fricción;

30 La figura 3 un detalle ampliado de la figura 2 (detalle A) que muestra la disposición y la configuración de los émbolos dispuestos de manera sucesiva;

La figura 4 un detalle ampliado de la figura 2 que aclara la disposición del material de fricción en la mordaza;

La figura 5 una forma de realización adicional de la presente invención.

35 El freno BR 2 de acuerdo con la invención mostrado en las figuras 2 a 4 está compuesto por una carcasa de freno construida en 3 partes con un tubo de carcasa 1.1 en gran parte cilíndrico, una brida de ajuste 1.2 de extremo y una brida de guiado 1.3 prevista en el extremo opuesto, estando dispuestos en la carcasa de freno 1 elementos funcionales adicionales.

40 A diferencia del estado de la técnica, el freno BR 2 de acuerdo con la invención está equipado con varios, por ejemplo, 3 disposiciones de émbolos situadas de manera sucesiva concéntricamente con respecto al eje central A, estando compuesta cada una de las disposiciones de émbolos en cada caso por un émbolo 6, 6.1, 6.2 con una superficie de émbolo 7, 7.1, 7.2, un espacio de émbolo 8, 8.1, 8.2 y una placa intermedia 9, 9.1, 9.2 unida fijamente con la carcasa de freno 1. Evidentemente son posibles también más de 3 disposiciones de émbolos situadas de manera sucesiva de este tipo.

45 El tubo de carcasa 1.1 en gran parte cilíndrico está configurado de manera engrosada en su parte superior en la vista en corte de la figura 2 por la longitud de la extensión axial, concretamente para alojar un suministro de presión 12 paralelo al eje central A del freno lineal en forma de un taladro, del que parten varios taladros de ramificación 13, 13.1, 13.2, ... (etc. hasta n) radialmente hacia dentro que desembocan en espacios de émbolo 8, 8.1, 8.2, ... (etc. hasta n) individuales dispuestos axialmente de manera sucesiva en el interior de la carcasa de freno para solicitar los mismos, si es necesario, con el medio de presión disponible en cada caso del suministro de presión 12.

50 Los espacios de émbolo anteriormente mencionados se delimitan axialmente en el lado dirigido a la brida de guiado 1.3 por placas intermedias 9, 9.1, 9.2, ... (etc., hasta n) individuales que en cada caso están fijadas axialmente por dos anillos de aseguramiento 14 que se enganchan en la superficie interior cilíndrica del tubo de carcasa 1.1 (figura 3). En el lado axialmente opuesto de los espacios de émbolo anteriormente mencionados (dirigidos a los resortes 4) están previstos émbolos anulares 6, 6.1, 6.2, ... (etc., hasta n) axialmente desplazables que en la superficie frontal dirigida a la brida de guiado 1.3 tienen en cada caso un collar de sellado 19 que se extiende axialmente (figura 3) que tiene en su extremo exterior una distancia radial pequeña con respecto a la superficie exterior concéntrica de la barra de guía 2. En la otra superficie frontal opuesta (dirigida a los resortes 4) de cada émbolo anular 6, 6.1, 6.2, ... (etc., hasta n) axialmente desplazable está previsto un collar de centrado 18 que sobresale axialmente (que se apoya radialmente en la barra de guía 2) (figura 3) que está unido con el centrado de émbolo 20 del émbolo anular 6, 6.1, 6.2, ... (etc. hasta n) adyacente en cada caso (si existe).

65

La superficie de apoyo de émbolo 22 situada en el extremo axialmente exterior de cada collar de sellado 19 de cada émbolo se engancha en el extremo en el lado frontal del émbolo adyacente, y, por tanto, en total, cada émbolo es capaz de retransmitir la presión establecida por el medio de presión en su superficie de émbolo 7, 7.1, 7.2, ... (etc., hasta n) opuesta o la fuerza de presión resultante de ello al émbolo anular dispuesto axialmente por delante del mismo (a la izquierda en la figura 3): Mediante la disposición enfilada de manera sucesiva de los émbolos, espacios de émbolo y placas intermedias individuales se consigue posibilitar una acción de fuerza claramente aumentada de la mordaza 3 o del cono de mordaza en la barra de guía sin una limitación por la fuerza de liberación de la disposición de émbolos a pesar de un diámetro global en gran parte inalterado con respecto al estado de la técnica del freno liberado por el medio de presión.

En el caso de una ausencia de presión del medio de presión en el suministro de presión 12 o los espacios de émbolo 8, 8.1, 8.2 (etc., hasta n) unidos con el mismo, la fuerza de pretensado que se puede ajustar mediante los tornillos 5 de ejes paralelos de los resortes de compresión 4 se impone y desliza toda la disposición de émbolos de los émbolos 6, 6.1, 6.2, ... etc. hacia la derecha en la figura 2 y provoca un deslizamiento del cono de mordaza 3.2 sobre la mordaza 3 fijada en la brida de guiado 1.3 con ayuda de los tornillos 3.3 y, por tanto, el enganche de sujeción de la misma en la barra de guía 2.

Por otro lado, cuando existe una presión de medio de presión suficientemente grande en el suministro de presión 12 y, por tanto, en todos los espacios de émbolo 8, 8.1, 8.2, etc., la fuerza de presión sumada de los émbolos y espacios de émbolo enfilados de manera sucesiva compensa la fuerza de los resortes de compresión 4 fuertes y, por tanto, desliza el cono de mordaza 3.2 hacia la izquierda en la figura 2, es decir, la mordaza 3 se libera y libera la barra de guía 2 de modo que rota y/o se desliza axialmente.

Por tanto, cuando en el freno BR 2 en el suministro de presión 12 no existe una presión, los resortes 4 mueven los émbolos 6, 6.1, 6.2 que están en contacto entre sí mediante las superficies de apoyo de émbolo 22 en la dirección hacia la brida de guiado 1.3, desviándose la fuerza de los resortes 4 mediante el cono tensor interior 11 que está en contacto con el cono de mordaza 3.2 radialmente sobre la mordaza 3 y por lo que se genera entre el material de fricción 3.1 unido fijamente con la mordaza 3 en su superficie circunferencial interior y la barra de guía 2 la fuerza de frenado o el par de frenado. Debido al material de fricción 3.1 insertado entre la barra de guía 2 y la superficie interior de la mordaza 3, por un lado, con una fuerza de frenado elevada o pares de frenado elevados y con frenados desde una velocidad elevada o un número de revoluciones elevado tampoco se produce un daño de las superficies de fricción y, por otro lado, debido al coeficiente de fricción elevado entre la barra de guía 2 y el material de fricción 3.1 se puede generar una fuerza de frenado mayor o un par de frenado mayor con condiciones idénticas por lo demás.

Para abrir el freno BR 2 se alimentan los espacios de émbolo 8, 8.1, 8.2 entre los émbolos 6, 6.1, 6.2 y las placas intermedias 9, 9.1, 9.2 mediante el suministro de presión 12 con un medio de presión que actúa sobre las superficies de émbolo 7, 7.1, 7.2 en forma de anillo circular de los émbolos 6, 6.1, 6.2 y desliza los émbolos 6, 6.1, 6.2 que están en contacto entre sí contra la fuerza de los resortes 4 en la dirección hacia la brida de ajuste 1.2. A este respecto, las fuerzas de los émbolos 6, 6.1, 6.2 se suman y, por tanto, son capaces de superar unas fuerzas de los resortes 4 que son claramente mayores en comparación con el freno BR 1 de acuerdo con el estado de la técnica. A la inversa, esto posibilita la construcción de frenos BR 2 con unas fuerzas de frenado o pares de frenado claramente aumentados con dimensiones exteriores aproximadamente idénticas y con las mismas presiones operativas del medio de presión. En teoría es posible en el freno BR 2 de acuerdo con la invención prever de manera sucesiva cualquier número de disposiciones de émbolos, es decir, 1.....n disposiciones de émbolos.

A partir del detalle A de la figura 3 se vuelve visible en particular la ubicación y el funcionamiento de las diferentes superficies de sellado 15, 16 y 17: Cada una de las placas intermedias 9, 9.1, 9.2, etc. tiene radialmente por fuera un sello de placa intermedia 15 en la superficie interior del tubo de carcasa 1.1 y radialmente por dentro un sello de collar 17 adicional que termina en la superficie de sellado de émbolo 21 exterior de cada collar de sellado 19 del respectivo émbolo 6, 6.1, 6.2 etc. Los émbolos, a su vez, tienen en su borde radialmente exterior los sellos de émbolo 16 que sellan de manera deslizante en la superficie de sellado de carcasa 1.6 del tubo de carcasa 1.1.

En el detalle B de la figura 4 se representa finalmente un aspecto del freno BR 2 de acuerdo con la invención en el que se aclara la colocación del material de fricción 3.1 unido fijamente con la mordaza 3: se trata de un revestimiento en forma de casquillo a partir de un recubrimiento de fricción unido a resina sintética convencional en el mercado con un grosor adecuado que está pegado sobre la superficie interior cilíndrica de la mordaza 3. De manera alternativa, el material de fricción dispuesto en la mordaza puede estar compuesto por una mezcla de polímeros y se puede aplicar mediante un procedimiento de revestimiento tal como la inyección térmica. Al cerrar el freno BR 2, el material de fricción 3.1 entra en contacto con la barra de guía 2.

La desviación de la fuerza generada por los resortes 4 sobre la mordaza 3 o la barra de guía 2 se realiza mediante las superficies que están en contacto entre sí del cono tensor interior 11 y del cono de mordaza 3.2.

En el freno BR 2 representado, la mordaza 3 está unida fijamente con la carcasa de freno 1 mediante la brida de guiado 1.3 y, de este modo, posibilita una alta rigidez y una transmisión sin holgura de fuerza o par de giro.

La figura 5 muestra un freno que está construido y funciona de manera muy similar con componentes individuales en gran parte idénticos, aunque con la diferencia de que los respectivos émbolos 6, 6.1, 6.2 etc. y la disposición que coopera con los mismos a partir del cono de mordaza 3.2 y del cono tensor interior 11 están dispuestos con simetría de espejo con respecto a la forma de realización de la figura 2, estando el cono tensor interior 11 unido a este respecto mediante los tornillos 3.3 con la brida de ajuste, concretamente de manera radial hacia dentro desde los resortes 4. Esta estructura de la figura 5 tiene como consecuencia de que, en el caso de una ausencia de presión o una presión lo suficientemente pequeña del medio de presión, se imponga la fuerza de los resortes y, por tanto, se libere el freno, ya que el cono de mordaza 3.2 se aleja a este respecto del cono tensor interior 11 estacionario axialmente hacia la derecha en la figura 5. Por otro lado, una presión lo suficientemente elevada del medio de presión provoca un deslizamiento del cono de mordaza 3.2 hacia la izquierda en la figura 5, es decir, contra la fuerza de los resortes 4, de modo que, por tanto, el freno se engancha o se cierra.

En los dibujos de las dos formas de realización de la invención se muestra que las superficies de émbolo en forma de anillo circular de todos los émbolos tienen (aproximadamente) el mismo tamaño - véase la reivindicación 8. Sin embargo, también es posible dotar las superficies de émbolo en forma de anillo circular de todos los émbolos de diámetros interiores o exteriores diferentes entre sí de modo que los tamaños de las superficies de émbolo individuales se vuelven diferentes - véase la reivindicación 9. Esta posibilidad no está mostrada en los dibujos, aunque puede conducir a ventajas con respecto a la fabricación cuando la secuencia de los diámetros graduados se elige de manera adecuada, ya que, por ejemplo, de este modo se pueden ahorrar en parte anillos de aseguramiento y, en el lado de la carcasa, las penetraciones de los mismos, es decir, en el caso de una configuración de este tipo puede resultar un despliegue de fabricación reducido.

Por lo demás se hace referencia a la siguiente descripción breve de la función de detalles adicionales del freno mediante los respectivos números de referencia:

Rosca de enroscado 1.4: Con ésta se debe derivar de manera externa la fuerza del freno mediante la carcasa de freno, por ejemplo, sobre cilindros neumáticos cuyo vástago de émbolo se debe sujetar mediante el freno de acuerdo con la invención.

Rosca de carcasa 1.5: Establecer la unión liberable entre los elementos 1.1 y 1.2 o 1.1 y 1.3.

Superficie de sellado de carcasa 1.6: Sobre esta superficie se sellan los sellos de émbolo 16 de los émbolos 6, 6.1, 6.2 axialmente móviles.

Tornillo 3.3: Con éste se une la mordaza 3 con la brida de guiado 1.3.

Anillos de aseguramiento 14: Fijación axial de las placas intermedias 9, 9.1, 9.2 en el tubo de carcasa 1.1.

Sello de placa intermedia 15: Sellado entre placas intermedias 9, 9.1, 9.2 y el tubo de carcasa 1.1.

Sello de émbolo 16: Sellado entre los émbolos 6, 6.1, 6.2 axialmente móviles y el tubo de carcasa 1.1.

Sello de collar 17: Sellado entre émbolos 6, 6.1, 6.2 axialmente móviles y las placas intermedias 9, 9.1, 9.2 fijadas en el tubo de carcasa 1.1.

Collar de centrado 18: Colaborando con el collar de sellado 19 sirve para el centrado entre los émbolos individuales.

Collar de sellado 19: Sobre la superficie de sellado de émbolo del collar de sellado discurren los sellos de collar y mediante la colaboración entre el collar de sellado y el collar de centrado se centran los émbolos entre sí.

Centrado de émbolo 20: En esta zona se centran los émbolos entre sí. Para ello se utiliza en este punto un encaje cilíndrico (encaje de holgura o de prensado) o una rosca.

Superficie de sellado de émbolo 21: Sobre las superficies de sellado de émbolo discurren los sellos de collar de las placas intermedias.

Superficie de contacto de émbolo 22: Mediante las superficies de contacto de émbolo se transmite la fuerza de los resortes 5 a la mordaza o mediante las superficies de contacto de émbolo actúa la suma de las fuerzas de émbolo generadas por medios de presión para abrir el freno contra la fuerza de los resortes.

Lista de números de referencia:

- 1 Carcasa de freno
- 1.1 Tubo de carcasa
- 1.2 Brida de ajuste
- 1.3 Brida de guiado

ES 2 564 673 T3

	1.4	Rosca de enroscado	
	1.5	Rosca de carcasa	
	1.6	Superficie de sellado de carcasa	
	2	Barra de guía	
5	3	Mordaza	
	3.1	Material de fricción	
	3.2	Cono de mordaza	
	3.3	Tornillo	
	4	Resorte	
10	5	Tornillo de ajuste	
	6	Émbolo	
	6.1	Émbolo 1	
	6.2	Émbolo 2	
	6.n	Émbolo n	
15	7	Superficie de émbolo	
	7.1	Superficie de émbolo 1	
	7.2	Superficie de émbolo 2	
	7.n	Superficie de émbolo n	
	8	Espacio de émbolo	
20	8.1	Espacio de émbolo 1	
	8.2	Espacio de émbolo 2	
	8.n	Espacio de émbolo n	
	9	Placa intermedia	
	9.1	Placa intermedia 1	
25	9.2	Placa intermedia 2	
	9.n	Placa intermedia n	
	10	Anillo de sujeción	
	11	Cono tensor interior	
	12	Suministro de presión	
30	13	Taladro de ramificación	
	13.1	Taladro de ramificación 1	
	13.2	Taladro de ramificación 2	
	13.n	Taladro de ramificación n	
	14	Anillo de aseguramiento	
35	15	Sello de placa intermedia	
	16	Sello de émbolo	
	17	Sello de collar	
	18	Collar de centrado	
	19	Collar de sellado	
40	20	Centrado de émbolo	
	21	Superficie de sellado de émbolo	
	22	Superficie de apoyo de émbolo	
	A	Eje central	del freno lineal
	BR 1	Freno 1	Estado de la técnica
45	BR 2	Freno 2	Objeto de la invención

REIVINDICACIONES

1. Freno (BR 2) para una barra de guía (2) movida de manera axial y/o por rotación, que está compuesto por una carcasa de freno (1) que rodea la barra de guía (2), una mordaza (3) dispuesta de manera céntrica en la misma y unida de manera fija con la carcasa de freno (1) que rodea de manera concéntrica la barra de guía (2) y que presiona radialmente sobre la barra de guía (2) en el frenado, y un cono tensor interior (11) que se mueve axialmente mediante émbolos anulares (6, 6.1, 6.2, 6.n) axialmente desplazables accionados por un medio de presión en la carcasa (1) y cuyo movimiento axial se desvía radialmente a la barra de guía (2) mediante la interacción del cono tensor interior (11) y del cono de mordaza (3.2), delimitándose el tamaño de émbolo por fuera por la carcasa de freno (1) cilíndrica y por dentro por la geometría cilíndrica de la barra de guía (2), caracterizado por que en el freno (BR 2) están dispuestos de manera sucesiva varios émbolos anulares (6, 6.1, 6.2, 6.n) axialmente desplazables que se pueden mover de manera paralela al eje central (A) que se encuentran en una unión activa entre sí de modo que se suman las fuerzas que actúan mediante el medio de presión sobre los émbolos (6, 6.1, 6.2, 6.n) individuales, y por que la mordaza (3) está provista en su diámetro interior en la zona del par de fricción de un material de fricción (3.1), generándose entre éste y la barra de frenado (2) la fuerza de frenado o el par de frenado mediante cierre por fricción.
2. Freno (BR 2) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el freno (BR) se cierra mediante acumuladores de energía, preferiblemente resortes (4), y se abre mediante sollicitación por presión de los émbolos (6, 6.1, 6.2, 6.n) (figura 2).
3. Freno (BR 2) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el freno se cierra con la sollicitación por presión de los émbolos (6, 6.1, 6.2, 6.n) y se abre mediante acumuladores de energía, preferiblemente resortes (4) (figura 5).
4. Freno (BR 2) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la barra de guía (2) tiene un contorno exterior cilíndrico.
5. Freno (BR 2) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los ejes centrales (A) de los émbolos (6, 6.1, 6.2, 6.n) están situados sobre el eje central (A) del freno (BR 2).
6. Freno (BR 2) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la carcasa de freno (1) y los émbolos (6, 6.1, 6.2, 6.n) están realizados aproximadamente con simetría de rotación y las superficies de émbolo (7, 7.1, 7.2, 7.n) tienen una forma de anillo circular.
7. Freno (BR 2) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que las superficies de émbolo (7, 7.1, 7.2, 7.n) en forma de anillo circular de todos los émbolos (6, 6.1, 6.2, 6.n) tienen aproximadamente el mismo tamaño.
8. Freno (BR 2) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que las superficies de émbolo (7, 7.1, 7.2, 7.n) en forma de anillo circular de todos los émbolos (6, 6.1, 6.2, 6.n) son diferentes debido a diámetros exteriores o diámetros interiores diferentes unos de otros.
9. Freno (BR 2) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el material de fricción (3.1) que se encuentra en la mordaza (3) está compuesto por un recubrimiento de fricción convencional en el mercado, unido a resina sintética, y está pegado con la mordaza (3).
10. Freno (BR 2) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el material de fricción (3.1) que se encuentra en la mordaza (3) está compuesto por una mezcla de polímeros y se aplica mediante un procedimiento de revestimiento tal como inyección térmica.
11. Freno (BR 2) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que los espacios de émbolo (8, 8.1, 8.2, 8.n) están delimitados, por un lado, por las superficies de émbolo (7, 7.1, 7.2, 7.n) de los émbolos (6, 6.1, 6.2, 6.n) y, por otro lado, por las placas intermedias (9, 9.1, 9.2, 9.n) unidas fijamente con la carcasa.
12. Freno (BR 2) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que los émbolos (6, 6.1, 6.2, 6.n) están unidos entre sí mediante roscas concéntricas.
13. Freno (BR 2) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que los émbolos (6, 6.1, 6.2, 6.n) están unidos entre sí mediante encajes a presión cilíndricos o encajes de holgura cilíndricos o están centrados.
14. Freno (BR 2) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que la carcasa de freno (1) tiene superficies de contacto en forma de roscas de enroscado (1.4) que se encuentran sobre un círculo

parcial de la carcasa de freno (1) para el montaje del freno (BR 2) en cilindros de medio de presión convencionales en el mercado.

- 5 15. Freno (BR 2) de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado por que las superficies de contacto en forma de roscas de enroscado (1.4) que se encuentran sobre un círculo parcial de la carcasa de freno (1) corresponden a las superficies de contacto de los cilindros de medio de presión convencionales en el mercado compatibles con el freno (BR).

