

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 585**

51 Int. Cl.:

**F16D 65/097** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2015** **E 15188554 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020** **EP 3006763**

54 Título: **Resorte de retorno elástico de una zapata de freno que incluye medios de compensación del juego de desgaste, freno de disco y kit de sustitución**

30 Prioridad:

**10.10.2014 FR 1459731**

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

**28.10.2020**

73 Titular/es:

**CHASSIS BRAKES INTERNATIONAL B.V.  
(100.0%)  
High Tech Campus 84  
5656 AG Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**FOUCOIN, ALEXANDRE;  
MONTEGU, DIDIER y  
MERRIEN, SANDRA**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 790 585 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**

Resorte de retorno elástico de una zapata de freno que incluye medios de compensación del juego de desgaste, freno de disco y kit de sustitución

5

**Campo técnico de la invención**

La invención hace referencia a un freno de disco de vehículo automóvil.

10 La invención hace referencia en concreto a un resorte de retorno elástico de una zapata de freno que consta de medios de compensación, por deformación plástica, del juego de desgaste de una guarnición de fricción de la zapata de freno.

**Antecedentes técnicos de la invención**

15 La invención hace referencia más particularmente a un freno de disco de vehículo automóvil del tipo descrito y representado en la solicitud de patente francesa FR-A1-3004500 que consta de:

- 20 - un disco de freno que se extiende en un plano transversal a un eje de orientación axial de rotación del disco;
- un soporte fijo con respecto a un chasis del vehículo;
- al menos una zapata de freno, cada una de la cual consta de una guarnición de fricción, cuya cara transversal de fricción coopera con una pista de frenado asociada del disco, estando la zapata de freno montada para deslizarse axialmente en el soporte entre una posición delantera activa en la que la cara de fricción se apoya contra la pista anular asociada del disco, y una posición posterior inactiva en la que la cara de fricción está espaciada axialmente de la pista anular asociada del disco, por un juego determinado de funcionamiento;
- 25 - al menos un resorte de retorno elástico de la zapata de freno a su posición inactiva, que está, por ejemplo, interpuesto entre la zapata de freno y el soporte.

30 En un freno de disco, el deslizamiento de las zapatas de freno a su posición activa es controlado por un pistón. Las dos zapatas de freno sujetan entonces el disco fuertemente para ralentizar su rotación. La operación de frenado es de esta manera una operación activa.

35 Las zapatas de freno son empujadas a su posición inactiva por el disco en rotación. Se trata, por tanto, de una operación pasiva.

Sin embargo, ocurre a menudo que el disco no empuja las zapatas de freno con suficiente fuerza para separarlas a una distancia suficiente del disco. Esto puede, por ejemplo, producirse cuando el deslizamiento de las zapatas de freno sea de calidad insuficiente, o incluso gripado, o si el diseño crea "restitución".

40 Aunque las zapatas de freno ya no se sujetan activamente contra el disco, cada una de las pistas anulares de este último se frota sin embargo continuamente contra la guarnición de fricción llevada por la zapata de freno asociada. Las guarniciones de fricción se someten de esta manera a un desgaste no funcional prematuro.

45 Por lo demás, este rozamiento permanente puede provocar un calentamiento perjudicial para algunos miembros del freno de disco.

Este rozamiento permanente también provoca la aparición de un par residual que se opone a la rotación del disco. Esto aumenta el consumo del vehículo, reduciendo al mismo tiempo el rendimiento del vehículo.

50 Para resolver estos problemas de desgaste y calentamiento, el documento mencionado anteriormente propone un freno de disco en el que el resorte de retorno elástico consta de medios de compensación de un juego de desgaste de la guarnición de fricción de la zapata de freno que se deforman plásticamente cuando el recorrido de la zapata de freno hasta su posición activa es superior a dicho juego determinado de funcionamiento.

55 A tal efecto, el resorte de retorno elástico consta de al menos un tramo de orientación axial que es deformable elásticamente por tracción entre un estado de reposo y un estado de elongación máxima cuyo valor es igual al juego determinado de funcionamiento, constanding el resorte de al menos un tramo deformable plásticamente, bajo el efecto de un esfuerzo de tracción axial, formando dichos medios de compensación del juego de desgaste, estando este tramo deformable plásticamente conformado para ser alargado plásticamente si el recorrido de la zapata de freno hasta su posición activa es superior al juego determinado de funcionamiento.

60

De acuerdo con el modo de realización propuesto en este documento, el tramo deformable plásticamente se forma mediante un pliegado en acordeón de un tramo de la lámina.

65 De acuerdo con otro diseño descrito y representado en el documento WO-A1-2014/029840, el resorte de retorno elástico consta sucesivamente de:

- una porción de fijación del resorte de retorno elástico en el freno de disco;
- una segunda ramificación rígida cuyo extremo proximal está unido a la porción de fijación por un primer pliegue deformable plásticamente, alrededor de un primer eje de deformación ortogonal a la dirección axial de desplazamiento de la zapata de freno y paralelo al plano en el que se extiende la segunda ramificación rígida; y

una tercera ramificación rígida cuyo extremo proximal está unido a un extremo distal de la segunda ramificación rígida por un segundo pliegue deformable plásticamente, alrededor de un segundo eje de deformación paralelo al primer eje de deformación.

La invención tiene por objeto mejorar el diseño y el rendimiento de tales resortes de retorno elástico y, en concreto, garantizar la regularidad del rendimiento del resorte en términos de elasticidad y el valor del retorno elástico garantizado por el resorte, y una regularidad de la cooperación, directa o indirecta, del resorte con una porción asociada de la zapata de freno.

### Breve resumen de la invención

Con esta finalidad, la invención propone un resorte de retorno elástico axial de una zapata de freno, de un freno de disco, a una posición inactiva,

constando el resorte de medios de compensación de un juego de desgaste de una guarnición de fricción de la zapata de freno, que se deforman plásticamente cuando un recorrido de la zapata de freno en una dirección axial de desplazamiento, hasta una posición activa de frenado, es superior a un juego determinado de funcionamiento, constando el resorte de retorno elástico sucesivamente de:

- una porción de fijación del resorte de retorno elástico en el freno de disco que consta de una primera ramificación rígida;
- una segunda ramificación rígida cuyo extremo proximal está unido a un extremo distal de la primera ramificación rígida por un primer pliegue deformable plásticamente, alrededor de un primer eje de deformación ortogonal a la dirección axial de desplazamiento de la zapata de freno y paralelo al plano en el que se extiende la segunda ramificación rígida; y
- una tercera ramificación rígida cuyo extremo proximal está unido a un extremo distal de la segunda ramificación rígida por un segundo pliegue deformable plásticamente, alrededor de un segundo eje de deformación paralelo al primer eje de deformación,

caracterizado:

- por que el resorte de retorno elástico consta de una cuarta ramificación rígida, cuyo extremo proximal está unido a un extremo distal de la tercera ramificación rígida por un tercer pliegue deformable plásticamente, alrededor de un tercer eje de deformación paralelo al primer eje de deformación, y que coopera, directa o indirectamente, con una porción asociada de la zapata de freno;
- por que cada ramificación rígida es una banda que se extiende globalmente en un plano paralelo al primer eje de deformación;

y porque la cuarta ramificación rígida está espaciada transversalmente con respecto a la porción de fijación.

De acuerdo con otras características del resorte:

- la primera ramificación rígida se extiende paralelamente a la dirección axial de desplazamiento de la zapata de freno;
- cada ramificación rígida es rectilínea;
- cada ramificación rígida consta de medios de refuerzo;
- cada pliegue deformable elásticamente consta de una zona de debilitamiento de sus propiedades mecánicas;
- cada pliegue deformable elásticamente es una porción acodada de una banda que consta de una ventana de orientación paralela al primer eje de deformación;
- el resorte es producido en una sola pieza mediante corte y conformación de una hoja de material;
- el resorte es producido en una sola pieza mediante corte, embutido y plegado de una hoja de metal;
- las ramificaciones rígidas y los pliegues son producidos en una sola pieza mediante corte, embutido y plegado de una banda de anchura constante;
- la segunda ramificación rígida y la tercera ramificación rígida tienen longitudes sustancialmente iguales;
- en un estado anterior a cualquier deformación plástica de los pliegues, la primera ramificación rígida y la segunda ramificación rígida forman un ángulo igual a aproximadamente 14 grados;
- en un estado anterior a cualquier deformación plástica de los pliegues, la tercera ramificación rígida y la cuarta ramificación rígida forman un ángulo igual a aproximadamente 19 grados;
- en el estado de deformación plástica máxima de los pliegues, la tercera ramificación rígida y la cuarta ramificación rígida tienen longitudes sustancialmente alineadas;
- en el estado de deformación plástica máxima de los pliegues, la segunda ramificación rígida y la tercera

ramificación rígida forman un ángulo sustancialmente recto;

- en el estado de deformación plástica máxima de los pliegues, la primera ramificación rígida y la segunda ramificación rígida forman un ángulo sustancialmente recto;
- 5 - el resorte está fabricado en un material seleccionado entre un grupo que consta, en concreto, de acero inoxidable, acero X2CrNbCu21, acero 304L, oro, plomo, un material sintético, un material sintético con una matriz polimérica reforzada mediante fibras naturales o sintéticas;
- el resorte está fabricado en un material cuyo alargamiento a la rotura está comprendido entre 30 y 60 %, cuya resistencia a la tracción está comprendida entre 400 MPa y 1000 MPa, y cuyo límite convencional elástico está comprendido entre 0 y 500 MPa;
- 10 - el resorte está fabricado en un material cuyo alargamiento a la rotura está comprendido entre 40 y 60 %, cuya resistencia a la tracción está comprendida entre 400 MPa y 700 MPa, y cuyo límite convencional elástico está comprendido entre 150 y 400 MPa;
- el resorte está fabricado en un material cuyo alargamiento a la rotura está comprendido entre 50 y 60 %, cuya resistencia a la tracción está comprendida entre 400 MPa y 600 MPa, y cuyo límite convencional elástico está comprendido entre 200 y 300 MPa.

La invención propone también un freno de disco de vehículo automóvil que consta de:

- un disco de freno que se extiende en un plano transversal a un eje de orientación axial de rotación del disco;
- 20 - un soporte fijo con respecto a un chasis del vehículo;
- al menos una zapata de freno que consta de una guarnición de fricción, cuya cara transversal de fricción coopera con una pista de frenado asociada del disco, estando la zapata de freno montada para deslizarse axialmente en el soporte fijo entre una posición delantera activa en la que la cara de fricción se apoya contra la pista anular asociada del disco, y una posición posterior inactiva en la que la cara de fricción está espaciada axialmente de la pista anular asociada del disco, por un juego determinado de funcionamiento, caracterizado por que consta de al menos un resorte de retorno elástico de la zapata de freno a su posición inactiva realizado de acuerdo con la invención.

De acuerdo con otras características del freno de disco:

- 30 - el resorte de retorno elástico está interpuesto entre la zapata de freno y el soporte fijo;
- la porción de fijación del resorte de retorno elástico en el freno de disco se fija por inserción axial en una corredera de orientación axial del soporte fijo;
- la primera ramificación rígida del resorte de retorno elástico se fija por inserción axial en una muesca de orientación axial del soporte fijo;
- 35 - la zapata de freno consta de al menos una oreja lateral de guía por deslizamiento que es recibida en una corredera axial del soporte fijo, y la muesca de fijación se forma en un fondo de la corredera;
- la zapata de freno consta de al menos una oreja lateral de guía por deslizamiento que es recibida en una corredera axial del soporte, y la muesca se forma por la corredera;
- 40 - el freno de disco consta de una deslizadora que se adapta a las paredes de la corredera y que se fija al soporte fijo;
- la primera ramificación rígida del resorte de retorno elástico en el freno de disco consta de un tope que está en contacto con una cara frente al soporte fijo para bloquear el deslizamiento axial del resorte de retorno elástico en el sentido correspondiente al desplazamiento axial de la zapata de freno a su posición activa de frenado.

45 La invención propone además un kit de sustitución para un freno de disco de vehículo automóvil de acuerdo con la invención, caracterizado por que consta de al menos una zapata de freno y dos resortes de retorno elástico unidos a la zapata de freno, cada uno de los cuales se realiza de acuerdo con la invención.

- 50 El kit de sustitución puede constar además de dos resortes de montaje de la zapata de freno en el freno de disco.

### Breve descripción de las figuras

Otras características y ventajas de la invención resultarán evidentes tras la lectura de la siguiente descripción detallada para entender la comprensión a la que se hará referencia a los dibujos anexos, en los que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva despiezada que representa un freno de disco realizado de acuerdo con un modo de realización de la invención;
- la figura 2 es una vista frontal que representa el soporte fijo del freno de disco de la figura 1 provisto de correderas para recibir resortes de retorno elástico de una zapata de freno asociada en su posición inactiva;
- 60 - la figura 3 es una vista detallada en perspectiva que representa un resorte de retorno elástico de la zapata de freno de acuerdo con la invención;
- la figura 4 es una vista similar a la de la figura 3 de acuerdo con otro ángulo de perspectiva;
- la figura 5A es una vista lateral del resorte de retorno ilustrado en las figuras 3 y 4, en un estado "nuevo" no deformado ni elástica ni plásticamente;
- 65 - la figura 5B es una vista similar a la de la figura 5A que representa el resorte de compensación del juego

- después de que su deformación plástica máxima y correspondiente a una posición de la zapata de freno asociada activa se sujete contra el disco;
- la figura 5C es una vista similar a la de la figura 5B que representa el resorte de compensación del juego después de que su deformación plástica máxima y correspondiente a una posición de la zapata de freno asociada sea retornada a su posición inactiva mediante el resorte de retorno elástico;
  - la figura 6A es una vista esquemática en sección en un plano horizontal que pasa a través de las orejas laterales de la zapata de freno que representa un resorte de retorno elástico y la zapata de freno separada del disco de fricción a una distancia superior al juego de funcionamiento;
  - la figura 6B es una vista similar a la de la figura 6A que representa la zapata de freno separada del disco de fricción de un juego de desgaste después de haber recorrido el juego de funcionamiento por deformación elástica del resorte de retorno elástico con respecto a su posición ilustrada en la figura 6A;
  - la figura 6C es una vista similar a la de la figura 6A que representa la zapata de freno en una posición activa sujeta contra el disco después de la deformación plástica del resorte de compensación del juego con respecto a la figura 6B;
  - la figura 6D es una vista similar a la de la figura 6A en la que, con respecto a la figura 6C, la zapata de freno ha sido retornada a su posición inactiva mediante el resorte de retorno elástico;
  - la figura 7A es una vista esquemática en perspectiva que ilustra una variante de diseño en la que cada oreja de una zapata de freno está equipada con un resorte "radial";
  - la figura 7B es una vista detallada en sección de la figura 7A;
  - la figura 8 es una vista similar a las de las figuras 3 y 4 que ilustra una variante de realización del resorte de retorno elástico de acuerdo con la invención.

#### Descripción detallada de las figuras

En el resto de la descripción, elementos que presentan una estructura idéntica o funciones similares serán designados mediante las mismas referencias.

Se adoptará de modo no limitativo y sin referencia a la gravedad terrestre, orientaciones axiales, verticales y transversales en referencia al tintero "A, V, T" de las figuras.

La orientación axial "A" se dirige desde la parte posterior hacia la parte delantera, paralelamente a un eje "B" de rotación del disco 12.

El plano horizontal se define como que es un plano axial transversal.

Se ha representado esquemáticamente en la figura 1 un freno de disco 10 de vehículo automóvil. Aquí se trata de un freno de disco 10 referido como "estribo flotante" o "estribo deslizante".

De manera conocida, el freno de disco consta de un disco 12 que está montado para girar alrededor de un eje "B" de rotación de orientación axial. El disco 12 es solidario en rotación con una rueda (no representada) del vehículo automóvil.

El freno de disco 10 consta de un soporte 14, también denominado horquilla, que está montada de manera fija con respecto al chasis (no representado) del vehículo. El soporte fijo 14 se superpone en un borde periférico 16 del disco 12.

Dos zapatas 18 de frenado opuestas, posterior y delantera (también denominadas interior y exterior) están montadas para deslizarse axialmente en el soporte fijo 14 a ambos lados del disco 12.

Las dos zapatas de freno 18, delantera y posterior, presentan una estructura y una disposición en el soporte fijo 14 que son idénticas por simetría con respecto a un plano transversal vertical medio.

A continuación, solo se describirá la zapata 18 de frenado posterior, siendo la descripción aplicable a la zapata 18 de frenado delantera al invertir las direcciones delantera y posterior.

La zapata 18 de frenado posterior se presenta en forma de una placa 19 transversal vertical de soporte de guarnición de fricción. La zapata de freno 18 presenta una cara delantera 20, que está orientada a una cara posterior 22 frente al disco 12 que tiene forma de una pista anular. La cara delantera 20 lleva una guarnición de fricción 24, cuya cara 25 transversal y vertical delantera de fricción es apta para cooperar con la cara 22 del disco 12.

Cada uno de los extremos transversales opuestos de la zapata de freno 18 consta de una oreja lateral 26 que está montada para deslizarse, con juego, en una corredera 28 asociada de un brazo asociado de la horquilla o soporte fijo 14.

Cada corredera 28 tiene una orientación axial y presenta, en sección por un plano vertical y transversal ortogonal a los ejes A y B, una forma de "C" abierta transversalmente a la oreja lateral asociada 26 de la zapata de freno 18. La

corredera 28 está delimitada transversalmente por un fondo 30 de orientación axial y globalmente vertical.

En el ejemplo representado en las figuras, una deslizadora 32 está interpuesta transversalmente entre cada oreja lateral 26 y la corredera 28 asociada.

5 Cada deslizadora 32 está formada por un resorte con lámina de sección en "C" que empuja las paredes de la corredera 28 asociada. La deslizadora 32 consta de esta manera de un fondo 34 de orientación vertical y axial que está dispuesto enfrente del fondo 30 de la corredera 28.

10 La deslizadora 32 permite un grado determinado de movimiento de la zapata de freno 18 en el soporte fijo 14, es decir, en general, pero de manera no limitativa, un movimiento de deslizamiento axial y un movimiento de deslizamiento transversal acompañan la rotación del disco 12, durante una acción de frenado.

15 Sin apartarse del contexto de la presente invención, y de acuerdo con un diseño no representado, cada oreja lateral 26 puede estar equipada con un denominado resorte de montaje, del tipo descrito y representado en el documento FR-A1-2.925.636 e ilustrado en las figuras 7A y 7B.

20 De esta manera, la zapata de freno 18 está montada para deslizarse en una dirección axial, paralela al eje de rotación B del disco 12, en el soporte fijo 14 en un recorrido de funcionamiento entre:

- una posición delantera activa en la que la cara 25 transversal delantera de fricción de la guarnición de fricción 24 se apoya contra la cara 22 frente al disco 12; y
- una posición posterior inactiva en la que la cara 25 transversal delantera de fricción de la guarnición de fricción 24 de la zapata de freno 18 está separada axialmente con respecto a la cara asociada 22 del disco 12, de un juego determinado de funcionamiento "J1".

Durante una operación de frenado, la sujeción de las zapatas de freno 18, desde su posición inactiva hasta su posición activa, se controla mediante un estribo de freno 36 del freno de disco 10.

30 De manera conocida, el estribo 36 consta de una bóveda 38 que se extiende axialmente por encima del soporte fijo 14 y lo cubre y dos pestañas delantera 40 y posterior 42 que se extienden radialmente desde los bordes de extremo posterior y delantero de la bóveda 38 al eje "B".

35 La pestaña delantera 42 se extiende enfrente de la zapata de freno 18 delantera, y la pestaña posterior 40 se extiende enfrente de la zapata de freno 18 posterior.

40 El estribo 36 está montado aquí para deslizarse axialmente con respecto al soporte fijo 14 por medio de dos pilares paralelos 44 de guía, cada uno de los cuales es recibido por deslizamiento en un agujero axial asociado 45 del soporte fijo 14.

45 De manera conocida, la pestaña posterior 40 del estribo 36 lleva al menos un pistón 46 axial, cuya cara transversal delantera de apoyo puede, durante una operación de frenado, cooperar con la cara transversal frente a la zapata de freno 18 posterior para forzar axialmente hacia adelante a fin de ejercer un esfuerzo axial de sujeción sobre la cara 25 transversal delantera de fricción de la guarnición de fricción 24 apoyada contra la cara 22 frente al disco 12.

50 Por reacción, el estribo 36 se desliza axialmente hacia la parte posterior y, de una manera simétrica, la pestaña delantera 42 fuerza a la zapata de freno 18 delantera a sujetar la cara 25 transversal posterior de fricción de la guarnición de fricción 24 de la zapata de freno 18 delantera apoyándose contra la cara 22 delantera frente al disco 12.

Cuando, después de la operación de frenado, el pistón 46 deja de forzar a la zapata de freno 18 posterior, el retorno de las zapatas de freno 18, desde su posición activa a su posición inactiva, es en general provocado por la rotación del disco 12 que "empuja" cada zapata de freno 18 a su posición inactiva.

55 Sin embargo, en algunos casos, se ha constatado que la fuerza de repulsión ejercida por el disco 12 es insuficiente para empujar cada una de las zapatas de freno 18 hasta su posición inactiva respectiva. La guarnición de fricción 24 de las zapatas de freno 18 continúa, de esta manera, frotándose contra el disco 12, aunque no se controle ninguna acción de sujeción de las guarniciones de fricción de las zapatas de freno por parte del estribo 36.

60 Después de una operación de frenado, para garantizar que cada zapata de freno 18 regrese a una posición inactiva, el freno de disco 10 está equipado con medios de retorno elástico de la zapata de freno 18 a su posición inactiva. Estos medios de retorno elástico se realizan en forma de resortes de retorno elástico que están interpuestos entre la zapata de freno 18 y el soporte fijo 14.

65 El freno de disco 10 consta aquí de cuatro resortes de retorno elástico 48, también denominados resortes "separadores", cada uno de los cuales, a modo no limitativo, está dispuesto aquí entre el soporte fijo 14 y una oreja

lateral asociada 26 de una zapata de freno 18.

De esta manera, una zapata de freno 18, posterior o delantera, está aquí asociada con dos resortes de retorno elástico 48, cada uno de los cuales coopera, directa o indirectamente, con la placa 19 que lleva la guarnición de fricción.

Se describirá ahora un modo de realización de un resorte de retorno elástico 48 de acuerdo con la invención tal como se representa en concreto en las figuras 3 y 4.

A modo no limitativo, los cuatro resortes de retorno elástico 48 son todos idénticos y están dispuestos de la misma manera en el soporte fijo 14. Solo uno de estos resortes de retorno elástico 48 de la zapata de freno 18 posterior se describe por tanto a continuación con detalle.

El resorte de retorno elástico 48 se presenta en forma de una banda metálica, por ejemplo, de acero, con sección rectangular, cuya anchura se extiende verticalmente y que se realiza por ejemplo mediante corte, embutido y doblado de una chapa de acero inoxidable de espesor constante.

Haciendo referencia en concreto a las figuras 3 y 4, el resorte de retorno elástico 48 consta de una primera porción 50, denominada de fijación, en forma general de una horquilla, que forma los medios de fijación del resorte 48 al soporte fijo 14.

La porción 50 consta de una lámina 52 que se extiende axialmente desde un codo 54 hasta un extremo libre.

La porción 50 consta de una segunda lámina o banda, unida a la lámina 52 por el codo 54 formando una bisagra elástica, que se extiende global y axialmente paralela a la lámina 52 y que, en el sentido de la invención, constituye una primera ramificación rígida B1 que se extiende en un plano axial y vertical.

La primera ramificación B1 se refuerza mediante medios de refuerzo constituidos por una zona embutida Z1.

La lámina 52 consta de una superficie de tope 60 de orientación vertical y transversal que está destinada a estar en contacto axial con una cara 69 frente al soporte fijo 14 para bloquear axialmente la lámina 52, y por tanto, el resorte 48, en la dirección del disco 12.

Más particularmente, la cara de tope 60 está aquí formada por la cara delantera de una protuberancia 58 realizada, en el cuerpo de la lámina 52, por ejemplo mediante embutido.

La protuberancia 58 sobresale transversalmente en la cara de la lámina 52 que está opuesta a la primera ramificación rígida B1. La protuberancia 58 presenta una forma alargada axialmente.

La parte de fijación 50 se inserta axialmente hacia la parte delantera, mediante su codo 54 que forma una bisagra, en una corredera asociada 28 del soporte fijo 14.

El diseño de la parte de fijación 50 y la corredera 28 es tal que la parte de fijación 50 está montada de forma encajada, de una manera equivalente, para garantizar su estabilidad con respecto al soporte fijo 14, oponiéndose, en concreto, a fenómenos opuestos de balanceo mediante la rotación alrededor de los ejes A, V y T.

A tal efecto, el fondo vertical 30 de la corredera 28 se puede conformar como una ranura o muesca axial dimensionada para recibir, prácticamente sin juego, la lámina 52.

La forma y las dimensiones de la muesca 30 también permiten centrar verticalmente el resorte de retorno 48 con respecto a la corredera 28.

A partir de la porción de fijación 50, y más concretamente a partir de la primera ramificación rígida rectilínea de orientación axial B1, el resorte de retorno elástico 48 se prolonga sucesivamente por otras tres ramificaciones rígidas rectilíneas B2, B3 y B4, respectivamente.

Cada ramificación rígida rectilínea Bi consta de un extremo proximal Bip con respecto a la porción de fijación 50 y un extremo distal Bid.

De esta manera, la primera ramificación B1 tiene su extremo proximal B1p unido al codo 54, mientras que su extremo distal B1d está situado axialmente fuera de la corredera 28 con el fin de estar unido a la segunda ramificación rígida B2.

El extremo proximal B2p de la segunda ramificación rígida B2 está unido al extremo distal B1d de la primera ramificación rígida B1 por un primer pliegue P1 deformable plásticamente alrededor de un primer eje de deformación A1.

Al igual que la primera ramificación B1, la segunda ramificación rígida B2 está conformada como una banda en la prolongación de la primera ramificación rígida B1.

5 El primer eje de deformación A1 es ortogonal a la dirección axial A de desplazamiento de la zapata de freno y es paralelo a los planos en los que se extienden la primera ramificación rígida B1 y la segunda ramificación rígida B2.

10 Con el fin de que el primer pliegue P1 con forma de codo constituya una zona deformable plásticamente, esta porción se debilita mecánicamente, aquí por medio de una ventana o luz F1 que es aquí un corte que desemboca de forma rectangular y de orientación axial a lo largo del eje A1.

15 La invención no está limitada a este modo de realización de la zona deformable plásticamente que constituye el pliegue P1, y cualquier otro medio de modificación de las características mecánicas del material constitutivo en esta zona para que sea deformable plásticamente en el sentido de la invención se pueden utilizar, tal como, por ejemplo, una reducción del espesor del material en esta zona.

20 De la misma manera, el extremo proximal B3p de la tercera ramificación rígida B3 está unido al extremo distal B2d de la segunda ramificación rígida B2 por un segundo pliegue deformable plásticamente P2 que es deformable alrededor de un segundo eje de deformación A2, paralelo al primer eje de deformación A1.

El segundo pliegue P2 es una porción acodada de la banda de material que consta de una ventana F2.

25 Por último, el extremo proximal B4p de la cuarta ramificación rígida B4 está unido al extremo distal B3d de la tercera ramificación rígida B3 por un tercer pliegue deformable plásticamente P3 que permite una deformación alrededor de un tercer eje de deformación A3, paralelo al primer eje de deformación A1.

El tercer pliegue P3 consta de una ventana F3 similar a las ventanas F1 y F2.

30 La cuarta ramificación rígida B4 es rectilínea y de orientación general axial paralela a la primera ramificación rígida B1, y a modo no limitativo, se prolonga aquí mediante una orejeta activa 62 destinada a ser unida directa o indirectamente a la zapata de freno 18 asociada.

35 Aquí la orejeta activa 62 se produce mediante el prolongamiento de la banda que constituye las ramificaciones Bi y se extiende desde el extremo distal B4d de la cuarta ramificación rígida B4 en un plano transversal ortogonal al plano de la cuarta ramificación rígida B4.

40 A modo de ejemplo, el tramo de extremo libre de la orejeta activa 62 consta de un agujero axial pasante 64 que permite su fijación en una parte asociada de la zapata de freno 18, y por ejemplo su placa 19 portaguarniciones de fricción.

A modo no limitativo, cada una de las ramificaciones Bi está reforzada aquí mediante una zona embutida Zi formada en el cuerpo que constituye cada ramificación Bi.

45 Como se puede ver en las figuras 3 y 4, la zona embutida Z4 de refuerzo de la cuarta ramificación rígida B4 se prolonga en el cuerpo de la orejeta activa 62 de modo que el codo con ángulo recto 66 que los conecta es en sí rígido para garantizar, en utilización, la conformación con ángulo recto entre la primera ramificación rígida B4 y la orejeta activa 62.

50 En las figuras 3, 4 y 5A, el resorte de retorno elástico 48 está representado en un estado inicial "nuevo", es decir, antes de cualquier deformación plástica de los pliegues Pi.

55 En este estado, nuevo o inicial, la primera ramificación B1 y la cuarta ramificación rígida B4 son sustancialmente paralelas entre sí y de orientación axial dispuestas a una distancia transversal entre sí, es decir, espaciadas por una distancia D indicada en la figura 5A.

A modo de ejemplo no limitativo, y como se ilustra en las figuras, la segunda y la tercera ramificaciones rígidas B2 y B3 tienen la misma longitud y forman entre sí un ángulo agudo  $\alpha_2$ , aquí igual a aproximadamente cincuenta y ocho grados.

60 De la misma manera, la segunda ramificación rígida B2 forma con la primera ramificación rígida B1 un ángulo obtuso  $\alpha_1$  que aquí es sustancialmente igual al ángulo obtuso  $\alpha_3$  que forman entre sí la tercera ramificación rígida B3 y la cuarta ramificación rígida B4, que aquí es igual a aproximadamente ciento cincuenta y un grados.

65 En comparación, y como se puede observar más particularmente en las figuras 5A a 5C, en el estado de deformación plástica máxima del resorte de retorno elástico 48, las primera y cuarta ramificaciones rígidas B1 y B4 son siempre sustancialmente paralelas, de orientación axial y espaciadas entre sí por sustancialmente la distancia D,

mientras que los tres pliegues  $P_i$  se han deformado plásticamente, alrededor respectivamente de ejes de deformación  $A_i$ .

5 El primer ángulo  $a_1$  se ha cerrado de forma que la primera ramificación B1 y la segunda ramificación rígida B2 formen entre sí un ángulo cuyo valor  $a_1$  es cercano a un ángulo recto, aquí igual a aproximadamente ochenta grados.

10 El ángulo  $a_2$  entre la primera ramificación rígida B2 y la segunda ramificación rígida B3 se ha abierto de manera que forman entre sí un ángulo cuyo valor es cercano a un ángulo recto, aquí igual a aproximadamente cien grados.

Por último, el tercer ángulo  $a_3$  se ha abierto de modo que la tercera ramificación B3 y la cuarta ramificación rígida B4 se extiendan axialmente, sustancialmente en la prolongación entre sí con un ángulo  $a_3$  cuyo valor es aquí cercano a un ángulo plano de 180 grados.

15 A modo de ejemplo, el espesor de la banda de material está comprendido entre 0,5 y 0,8 milímetros y el material es un acero inoxidable de referencia X2CrNbCu21 o de referencia 304L (X2CrNi18-9/X2CrNi19-11).

20 A modo de ejemplo, el desplazamiento máximo correspondiente al desgaste máximo J2 es igual a aproximadamente 14 milímetros.

El funcionamiento del resorte exterior de retorno elástico 48E realizado de acuerdo con la invención se describe a continuación con referencia a las figuras 6A a 6D.

25 En la figura 6A, la zapata de freno 18 se representa en una posición inactiva con un desgaste pronunciado de la guarnición de fricción 24. La zapata de freno 18 está dispuesta de esta manera axialmente a la parte posterior del disco 12 y la cara 25 transversal delantera de fricción de la guarnición de fricción 24 está a una distancia igual a la suma de:

- 30 - juego (J1) determinado de funcionamiento; y
- un juego "J2" de desgaste.

En las figuras, para fines de la descripción, el juego "J1", y el juego "J2" se han exagerado.

35 El resorte de retorno elástico 48, y sus partes deformables elásticamente, están en su estado de reposo.

Cuando se fuerza a la zapata de freno 18 a su posición activa mediante el pistón 46, primero recorre el trayecto correspondiente al juego "J1" determinado de funcionamiento, como se representa en la figura 6B.

40 Durante esta primera parte del recorrido, la zapata de freno 18 acciona la orejeta activa 62 del resorte de retorno elástico 48 y la ramificación B4 a fin de tensar elásticamente el resorte de retorno elástico 48 entre la porción de fijación 50 fijada al soporte fijo 14 y la orejeta activa 62 fijada a la zapata de freno 18.

45 Las partes deformables elásticamente del resorte de retorno elástico 48 alcanzan a continuación su estado de elongación máxima.

Los pliegues  $P_i$  se deforman, en un primer momento elásticamente, y después plásticamente.

50 La cara transversal delantera de la guarnición de fricción 24 de la zapata de freno 18 está separada, con respecto a la cara o pista anular asociada del disco 12, por una distancia igual al juego "J2" de desgaste. La zapata de freno 18 por lo tanto continúa su recorrido axial hasta su posición activa representada en la figura 6C.

55 Durante esta segunda parte del recorrido, las partes deformables elásticamente ya no pueden deformarse "elásticamente", el esfuerzo de sujeción se transmite a los pliegues  $P_i$  deformables plásticamente del resorte de retorno elástico 48.

De esta manera, los pliegues  $P_i$  deformables plásticamente se someten a un esfuerzo que tiende a provocar deformaciones angulares plásticas de los pliegues  $P_i$  alrededor de los ejes de deformación asociados  $A_i$ .

60 Los pliegues  $P_i$  a continuación se deforman plásticamente, siendo las deformaciones elásticas de las partes deformables plásticamente insignificantes con respecto a su deformación plástica.

Cuando termina la operación de frenado, la zapata de freno 18 retorna a su posición inactiva mediante las partes deformables elásticamente que vuelven a su estado de reposo, como se ilustra en la figura 6D.

65 La zapata de freno 18 está de nuevo de esta manera separada del disco 12, por una distancia igual a solamente el juego "J1" de determinado de funcionamiento; habiendo sido el juego "J2" de desgaste absorbido por la deformación

plástica de los pliegues Pi deformables plásticamente.

El resorte de retorno elástico 48 permite de esta manera garantizar que la zapata de freno 18 retorne a su posición inactiva.

5 Por lo demás, la disposición de los pliegues Pi deformables plásticamente Pi permite evitar que el esfuerzo de sujeción que se ejerce por el pistón 46 para accionar la zapata de freno 18 a su posición activa no sea demasiado alto.

10 Además, manteniendo un juego "J1" de funcionamiento constante entre la zapata de freno 18 en la posición inactiva y el disco 12, el tiempo de respuesta del sistema de frenado se mantiene constante independientemente del desgaste de la guarnición de fricción 24.

15 Para los fines de la elección del material a partir del que está fabricado un resorte 48 de retorno elástico, preferentemente, pero a modo de ejemplo no limitativo, el alargamiento a la rotura "A", la resistencia a la tracción o tensión de ruptura Rm, y el límite convencional elástico Rp0,2 se seleccionan entre los siguientes intervalos de valores:

- 20 -  $30 < A\% < 60 \%$ ; preferentemente  $40 < A\% < 60 \%$ ; aún preferentemente  $50 < A\% < 60 \%$ ,
- $400 < R_m < 1000 \text{ MPa}$ ; preferentemente  $400 < R_m < 700 \text{ MPa}$ ; aún preferentemente  $400 < R_m < 600 \text{ MPa}$ ,
- $0 < R_{p0,2} < 500 \text{ MPa}$ ; preferentemente  $150 < R_{p0,2} < 400 \text{ MPa}$ ; aún preferentemente  $200 < R_{p0,2} < 300 \text{ MPa}$ , con  $1 \text{ MPa} = 10^6 \text{ Pa}$ .

25 Se ha representado esquemáticamente en la figura 7, un resorte 100 de montaje de la zapata de freno 18 que puede equipar las orejetas 26 de una zapata de freno 18 para el montaje y guía de la zapata de freno 18 en las correderas axiales asociadas 28 del soporte fijo 14, con o sin la presencia de deslizadoras 34.

30 De manera conocida, cada resorte 100 de zapata consta de una ramificación inferior 102 de deslizamiento que coopera con una cara horizontal inferior de la corredera asociada y que fuerza a una faceta horizontal superior de la oreja 26 a que se apoye verticalmente hacia arriba contra una cara superior frente a la corredera 28.

35 De acuerdo con la conformación ilustrada en la figura 7, el resorte 100 de zapata se denomina comúnmente "resorte de caracol" y consta de una ramificación 104 que se apoya en bajo una faceta inferior horizontal de la oreja 26 de la zapata de freno 18, formando esta ramificación 104 parte de una ramificación de fijación o mordaza, 106 que sujeta elásticamente la oreja 26 para asegurar la fijación del resorte 100 de zapata a la oreja 26.

40 El resorte 100 de zapata consta además de una ramificación curvada 108 que conecta la ramificación de fijación 106 con la ramificación inferior de deslizamiento 102, proporcionando principalmente la elasticidad del resorte de zapata 100.

Tras el máximo desgaste total de la guarnición de fricción, el resorte de retorno elástico 48 se deforma plásticamente y, al igual que la zapata de freno desgastada 18, se debe reemplazar.

45 De esta manera, Un conjunto o kit de sustitución de un juego desgastado de zapatas de freno 18 consta, para cada zapata de freno, de una zapata de freno 18 nueva propiamente dicho y al menos un juego de dos resortes de retorno elástico 48 que constituyen un par de resortes de retorno elástico unidos a la zapata de freno asociada.

50 Si la zapata de freno es del tipo equipada con resortes de montaje de zapata 100, el kit de sustitución consta, para cada zapata de freno, de una zapata nueva equipada con sus dos resortes de zapata 100, uno para cada uno de sus dos orejas radiales 26.

55 En función en concreto del diseño de la parte de fijación 50, los dos resortes que equipan una zapata de freno pueden ser idénticos e intercambiables o constituyen un par de resortes asociados y unidos a una zapata de freno delantera y/o posterior.

El diseño de acuerdo con la invención de un resorte de retorno elástico no está limitado al modo principal de realización que se acaba de describir.

60 Puede variar en concreto significativamente en lo que respecta al diseño de la parte de unión o de conexión del extremo distal B4d de la cuarta ramificación rígida B4 con la zapata de freno para actuar, directa o indirectamente, sobre la misma.

También puede variar según el diseño de la parte de fijación 50.

65 A modo de ejemplo, en la figura 8 se representa esquemáticamente una variante de realización en la que la parte de fijación 50 está constituida por una orejeta 52 similar a la orejeta 62 que está unida al extremo proximal B1p de la

primera ramificación rígida B1 y que se extiende en un plano ortogonal con el fin de ser fijada, por ejemplo, por remachado, a una parte asociada del soporte fijo 14.

## REIVINDICACIONES

1. Resorte (48) de retorno elástico axial de una zapata de freno (18), de un freno de disco (12), a una posición inactiva, incluyendo el resorte (48) medios de compensación de un juego de desgaste (J2) de una guarnición de fricción (24) de la zapata de freno (18), que se deforman plásticamente cuando un recorrido de la zapata de freno en una dirección axial de desplazamiento, hasta una posición activa de frenado, es superior a un juego determinado de funcionamiento (J1),  
constando el resorte (48) de retorno elástico sucesivamente de:
- una porción de fijación (50) del resorte (48) de retorno elástico al freno de disco (14) que consta de una primera ramificación rígida (B1);
  - una segunda ramificación rígida (B2) cuyo extremo proximal (B2p) está unido a un extremo distal (B1d) de la primera ramificación rígida (B1) por un primer pliegue deformable plásticamente (P1), alrededor de un primer eje de deformación (A1) ortogonal a la dirección axial (A) de desplazamiento de la zapata de freno (18) y paralelo al plano en el que se extiende la segunda ramificación rígida (B2); y
  - una tercera ramificación rígida (B3) cuyo extremo proximal (B3p) está unido a un extremo distal (B2d) de la segunda ramificación rígida (B2) por un segundo pliegue deformable plásticamente (P2), alrededor de un segundo eje de deformación (A2) paralelo al primer eje de deformación (A1),
- caracterizado:**
- **por que** el resorte (48) de retorno elástico consta de una cuarta ramificación rígida (B4), cuyo extremo proximal (B4p) está unido a un extremo distal (B3d) de la tercera ramificación rígida (B3) por un tercer pliegue deformable plásticamente (P3), alrededor de un tercer eje de deformación (A3) paralelo al primer eje de deformación (A1), y que coopera, directa o indirectamente, con una porción asociada de la zapata de freno (18);
  - **por que** cada ramificación rígida (B1, B2, B3, B4) es una banda que se extiende globalmente en un plano paralelo al primer eje de deformación (A1);
  - y **por que** la cuarta ramificación rígida (B4) está espaciada transversalmente (D) con respecto a la porción de fijación (50).
2. Resorte de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la primera ramificación rígida (B1) se extiende paralelamente a la dirección axial (A) de desplazamiento de la zapata de freno.
3. Resorte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** cada ramificación rígida (B1, B2, B3, B4) es rectilínea.
4. Resorte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** cada ramificación rígida (B1, B2, B3, B4) consta de medios de refuerzo (Z1, Z2, Z3, Z4).
5. Resorte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** cada pliegue deformable plásticamente (P1, P2, P3) consta de una zona (F1, F2, F3) de debilitamiento de sus propiedades mecánicas.
6. Resorte de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** cada pliegue deformable plásticamente (P1, P2, P3) es una porción acodada de una banda que consta de una ventana (F1, F2, F3) de orientación paralela al primer eje de deformación (A1).
7. Resorte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** es producido en una sola pieza mediante corte y conformación de una hoja de material.
8. Resorte de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** es producido en una sola pieza mediante corte, embutido y plegado de una hoja de metal.
9. Resorte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las ramificaciones rígidas (B1, B2, B3, B4) y los pliegues (P1, P2, P3) son producidos en una sola pieza mediante corte, embutido y plegado de una banda de anchura constante.
10. Resorte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la segunda ramificación rígida (B2) y la tercera ramificación rígida (B3) tienen longitudes sustancialmente iguales.
11. Resorte de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que**, en un estado anterior a cualquier deformación plástica de los pliegues (P1, P2, P3), la primera ramificación rígida (B1) y la segunda ramificación rígida (B2) forman un ángulo ( $\alpha$ ) igual a aproximadamente 14 grados.
12. Resorte de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que**, en un estado anterior a cualquier

deformación plástica de los pliegues, la tercera ramificación rígida (B3) y la cuarta ramificación rígida (B4) forman un ángulo ( $\alpha_3$ ) igual a aproximadamente 19 grados.

5 13. Resorte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, en el estado de deformación plástica máxima de los pliegues (P1, P2, P3), la tercera ramificación rígida (B3) y la cuarta ramificación rígida (B4) están sustancialmente alineadas.

10 14. Resorte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, en el estado de deformación plástica máxima de los pliegues (P1, P2, P3), la segunda ramificación rígida (B2) y la tercera ramificación rígida (B3) forman un ángulo ( $\alpha_2$ ) sustancialmente recto.

15 15. Resorte de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que**, en el estado de deformación plástica máxima de los pliegues (P1, P2, P3), la primera ramificación rígida (B1) y la segunda ramificación rígida (B2) forman un ángulo ( $\alpha_1$ ) sustancialmente recto.

20 16. Resorte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** está fabricado en un material seleccionado entre un grupo que consta, en concreto, de acero inoxidable, acero X2CrNbCu21, acero 304L, oro, plomo, un material sintético, un material sintético con una matriz polimérica reforzada mediante fibras naturales o sintéticas.

25 17. Resorte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** está fabricado en un material cuyo alargamiento a la rotura (A%) está comprendido entre el 30 y el 60 %, cuya resistencia a la tracción (Rm) está comprendida entre 400 MPa y 1000 MPa y cuyo límite convencional elástico (Rp0,2) está comprendido entre 0 y 500 MPa.

30 18. Resorte de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por que** está fabricado en un material cuyo alargamiento a la rotura (A%) está comprendido entre el 40 y el 60 %, cuya resistencia a la tracción (Rm) está comprendida entre 400 MPa y 700 MPa, y cuyo límite convencional elástico (Rp0,2) está comprendido entre 150 y 400 MPa.

35 19. Resorte de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por que** está fabricado en un material cuyo alargamiento a la rotura (A%) está comprendido entre el 50 y el 60 %, cuya resistencia a la tracción (Rm) está comprendida entre 400 MPa y 600 MPa, y cuyo límite convencional elástico (Rp0,2) está comprendido entre 200 y 300 MPa.

20. Freno de disco (10) de vehículo automóvil que consta de:

- un disco (12) de freno que se extiende en un plano transversal a un eje (A) de orientación axial de rotación del disco;

40 - un soporte (14) fijo con respecto a un chasis del vehículo;

45 - al menos una zapata de freno (18) que consta de una guarnición (24) de fricción, cuya cara transversal de fricción (25) coopera con una pista de frenado (22) asociada del disco (12), estando la zapata de freno (18) montada para deslizarse axialmente en el soporte fijo (14) entre una posición delantera activa en la que dicha cara (25) de fricción se apoya contra la pista anular asociada (22) del disco (12), y una posición posterior inactiva en la que dicha cara (25) de fricción está espaciada axialmente de dicha pista anular asociada del disco, por un juego (J1) determinado de funcionamiento,

**caracterizado por que** consta de al menos un resorte (48) de retorno elástico de la zapata de freno (18) a su posición inactiva realizado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16.

50 21. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 20, **caracterizado por que** el resorte (48) de retorno elástico está interpuesto entre la zapata de freno (18) y el soporte fijo (14).

55 22. Freno de disco (10) de acuerdo con la reivindicación 20, **caracterizado por que** la porción (50) de fijación del resorte de retorno elástico (48) en el freno de disco se fija por inserción axial en una corredera (28) de orientación axial del soporte fijo (14).

60 23. Freno de disco (10) de acuerdo con la reivindicación 20, tenido en cuenta con la reivindicación 2, **caracterizado por que** la primera ramificación rígida (B1) del resorte de retorno elástico (48) se fija por inserción axial en una muesca (30) de orientación axial del soporte fijo (14).

24. Freno de disco (10) de acuerdo con la reivindicación 23, **caracterizado por que** dicho al menos una zapata de freno (18) consta de al menos una oreja (26) lateral de guía por deslizamiento que es recibida en una corredera (28) axial del soporte fijo (14), y **por que** dicha muesca (30) de fijación está formada en un fondo de la corredera (28).

65 25. Freno de disco (10) de acuerdo con la reivindicación 23, **caracterizado por que** la zapata de freno (18) consta de al menos una oreja (26) lateral de guía por deslizamiento que es recibida en una corredera (28) axial del soporte,

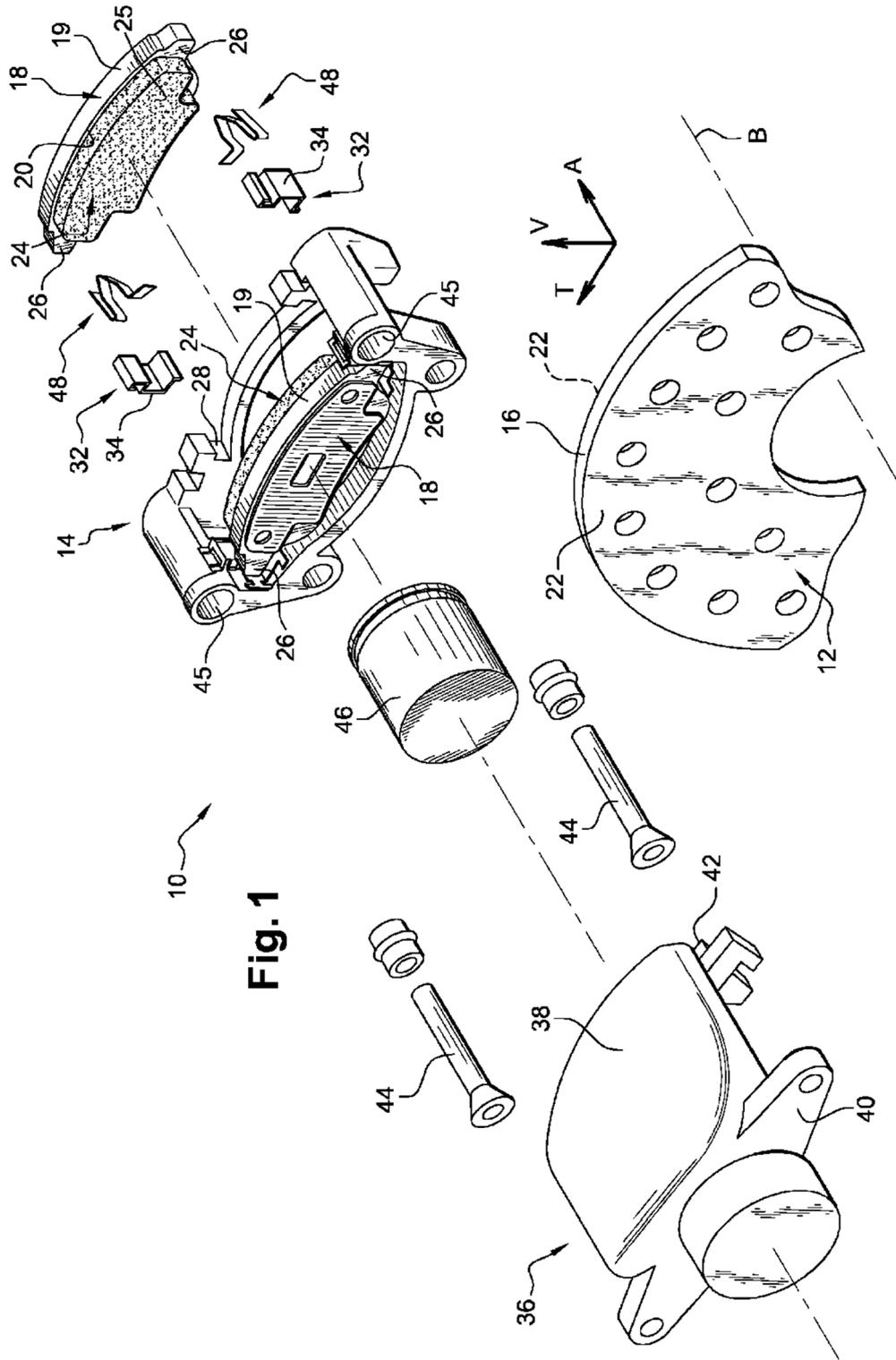
y **por que** dicha muesca (30) está formada por la corredera (28).

26. Freno de disco (10) de acuerdo con la reivindicación 20, **caracterizado por que** consta de una deslizadora (32) que se adapta a las paredes de la corredera (28) y que está fija al soporte fijo (14).

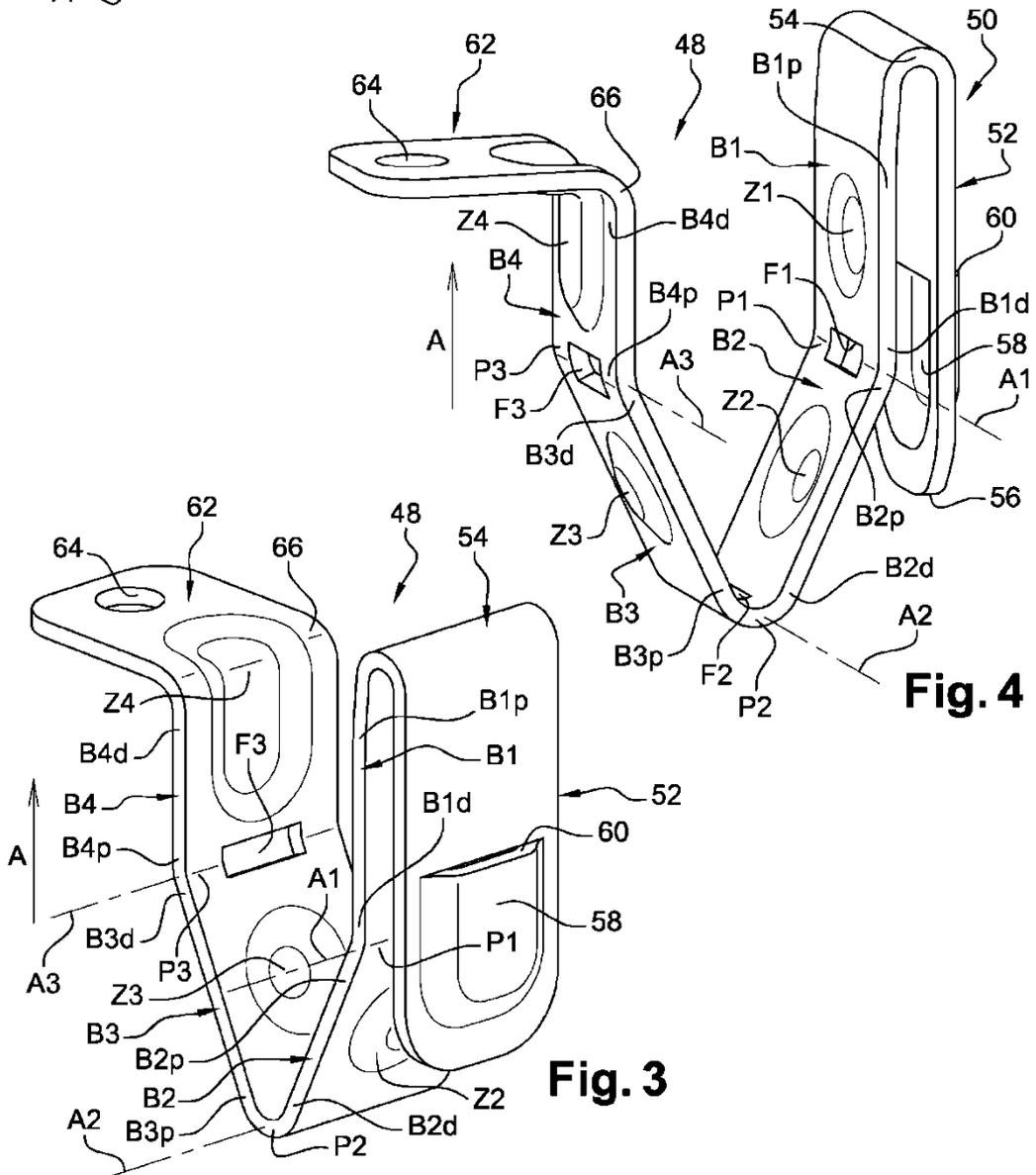
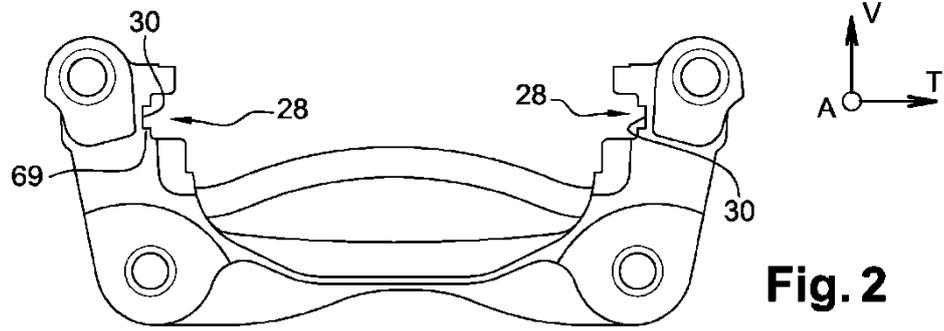
5  
27. Freno de disco (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 22 a 25, **caracterizado por que** la primera ramificación rígida (B1) del resorte (48) de retorno elástico en el freno de disco (12) consta de un tope (60) que está en contacto con una cara frente al soporte fijo (14) para bloquear el deslizamiento axial del resorte de retorno elástico (48) en el sentido correspondiente al desplazamiento axial de la zapata de freno (18) a su posición activa de frenado.

10  
28. Kit de sustitución para un freno de disco de vehículo automóvil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 20 a 27, **caracterizado por que** consta de al menos una zapata de freno (18) y dos resortes (48) de retorno elástico unidos a la zapata de freno (18), cada uno de los cuales se realiza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17.

15  
29. Kit de sustitución de acuerdo con la reivindicación 28, **caracterizado por que** consta además de dos resortes (100) de montaje de la zapata de freno en el freno de disco.



**Fig. 1**



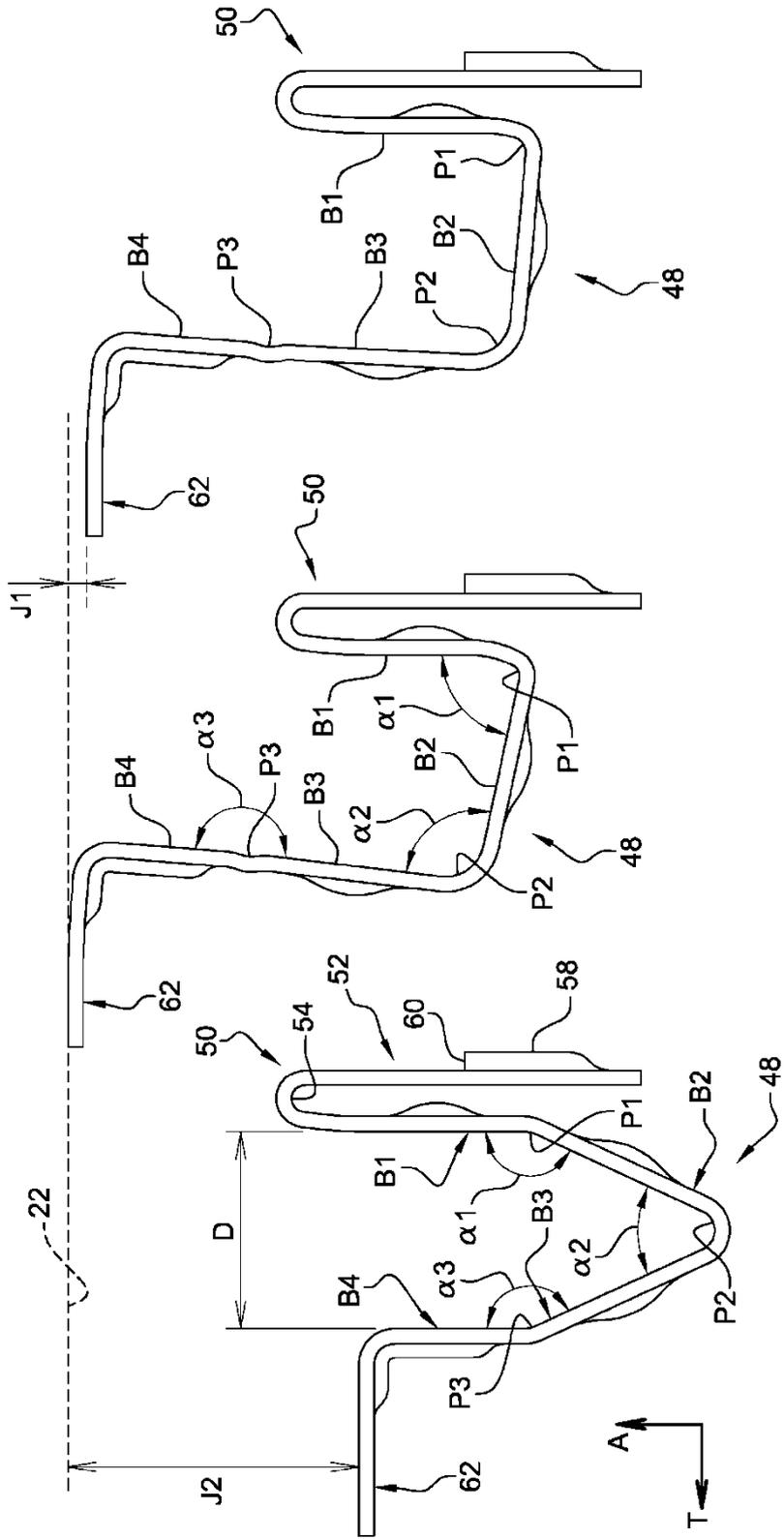
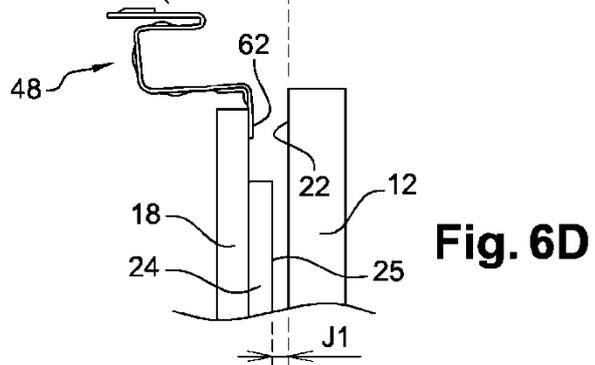
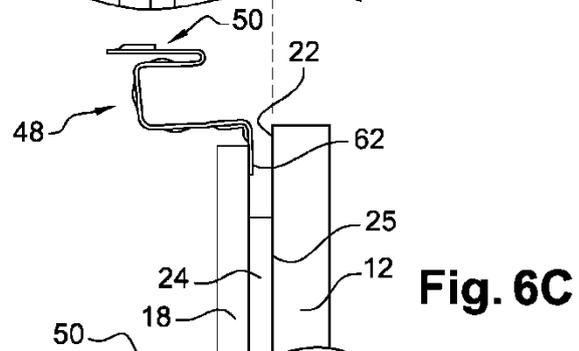
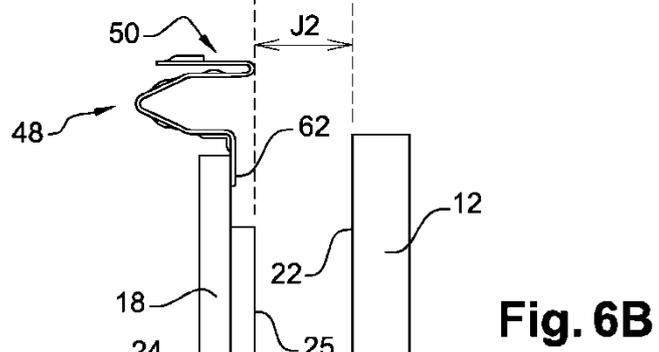
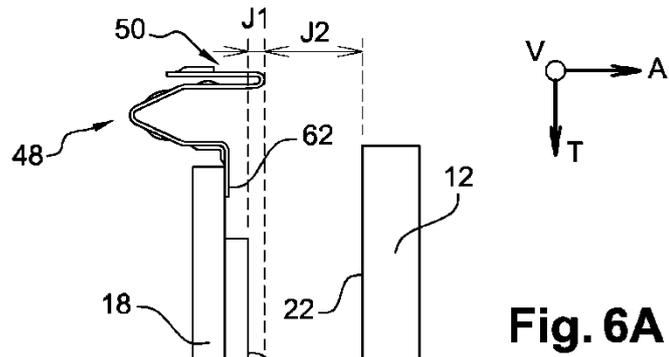
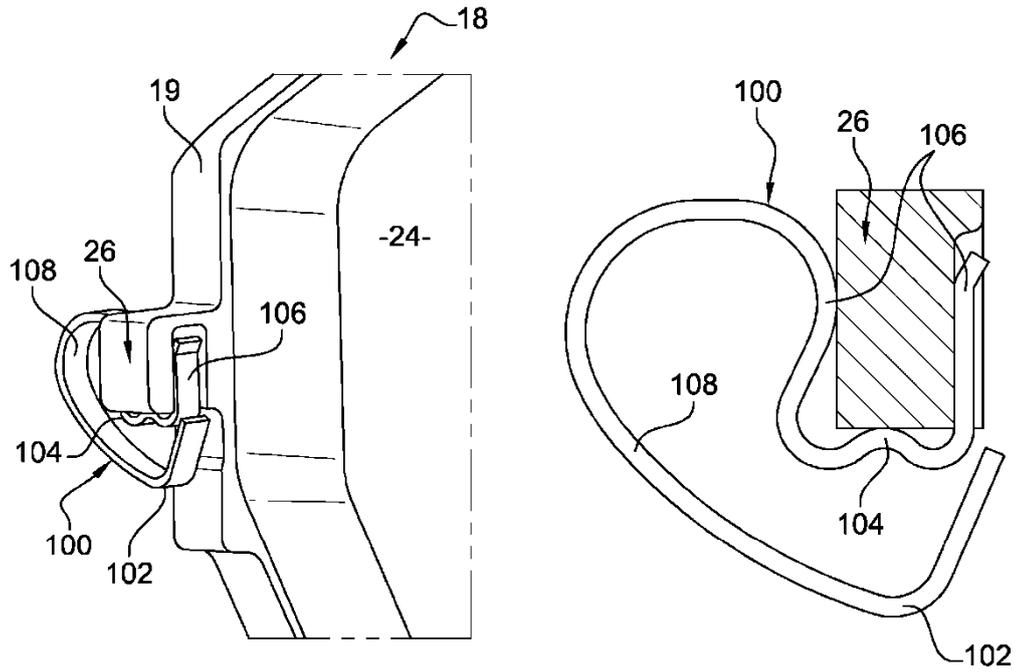


Fig. 5C

Fig. 5B

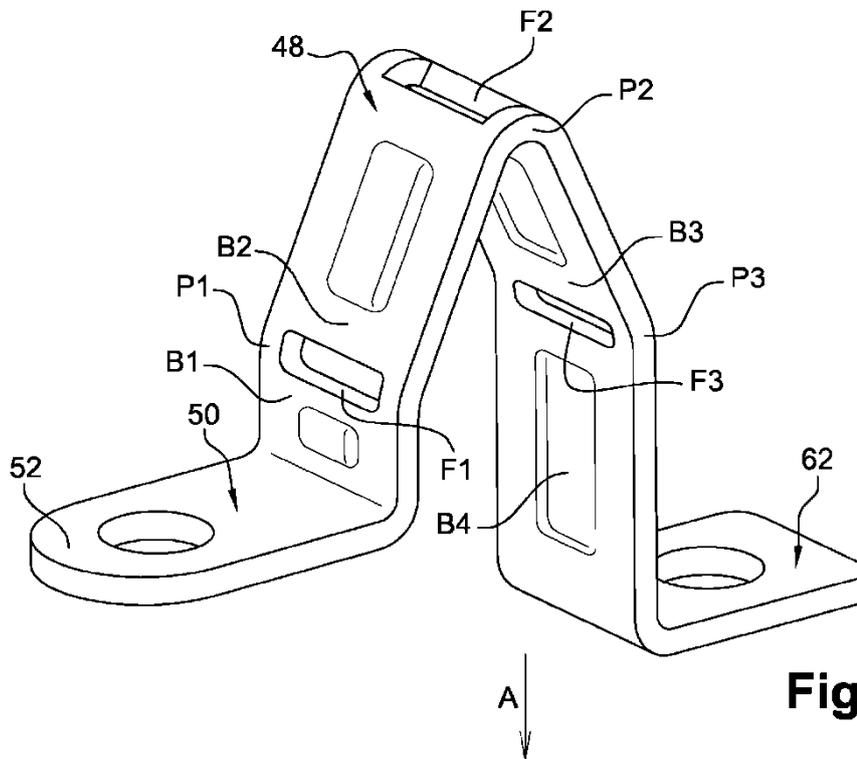
Fig. 5A





**Fig. 7A**

**Fig. 7B**



**Fig. 8**