

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 099**

51 Int. Cl.:

F16D 65/097 (2006.01)

F16D 65/54 (2006.01)

F16D 55/2265 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2014 E 14164740 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 2792899**

54 Título: **Freno de disco equipado con medios de retorno elástico de pastillas de freno y con medios de recuperación, por deformación plástica, del juego de desgaste de las pastillas**

30 Prioridad:

16.04.2013 FR 1353423

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

10.03.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MAHOUDEAUX, ROGER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 811 099 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 de disco equipado con medios de retorno elástico de pastillas de freno y con medios de recuperación, por deformación plástica, del juego de desgaste de las pastillas

5

Campo técnico de la invención

La invención se refiere a un freno de disco de vehículos a motor.

Antecedentes técnicos de la invención

La invención se refiere, más en particular, a un freno de disco de vehículos a motor que comprende:

- un disco de freno que se extiende en un plano transversal a un eje de orientación axial de rotación del disco;
- un soporte fijado con respecto al chasis de un vehículo;
- al menos una pastilla de freno, cada una de las cuales comprende un forro de fricción, cuya cara transversal de fricción coopera con una pista de frenado asociada al disco, estando montada la pastilla de freno para deslizarse axialmente en el soporte entre una posición frontal activa en la que la mencionada cara de fricción se apoya contra la pista anular asociada al disco, y una posición posterior inactiva en la que la mencionada cara de fricción está axialmente separada de dicha pista anular asociada al disco, por un juego de funcionamiento determinado;
- al menos un elemento de retorno elástico de la pastilla de freno hacia su posición inactiva, que se interpone entre la pastilla de freno y el soporte, estando fijado el elemento de retorno elástico al soporte a través de medios de recuperación del juego de desgaste del forro de fricción de la pastilla de freno que se deforman plásticamente cuando la carrera de la pastilla de freno hasta su posición activa es mayor que el mencionado juego de funcionamiento determinado, y comprendiendo el elemento de retorno elástico una lámina que incluye al menos una primera sección de orientación axial que es elásticamente deformable por tracción entre un estado de reposo y un estado de elongación máxima, cuyo valor es igual al juego de funcionamiento determinado,
- comprendiendo esta lámina un primer extremo posterior fijo que queda inmovilizado hacia delante haciendo tope axial sobre el soporte y un segundo extremo frontal móvil que se acopla a la pastilla de freno para ser empujado por la pastilla de freno durante su deslizamiento hacia la posición activa con el fin de deformar elásticamente la primera sección elásticamente deformable.

15

20

25

30

35

En un freno de disco conocido por el estado de la técnica, el deslizamiento de las pastillas de freno hacia su posición activa es llevado a cabo por un pistón. Las dos pastillas de freno aprietan entonces fuertemente el disco para ralentizar su rotación. La operación de frenado es así una operación activa.

Las pastillas de freno son empujadas hacia atrás, a su posición inactiva, por el disco en rotación. Por lo tanto, se trata esta de una operación pasiva.

40

Sin embargo, a veces el disco puede no empujar hacia atrás las pastillas de freno con la fuerza suficiente para separarlas del disco. Esto sucede, por ejemplo, cuando las pastillas de freno no realizan un deslizamiento con la calidad suficiente o incluso se traban.

45

Aunque las pastillas de freno ya no sean presionadas de manera activa contra el disco, este último, sin embargo, ejerce una fricción permanente contra el forro de fricción portado por cada pastilla de freno. Los forros de fricción sufren así un desgaste prematuro no funcional.

Además, esta fricción permanente puede provocar un calentamiento que es perjudicial para ciertos elementos del freno de disco.

50

Esta fricción permanente también provoca la aparición de un par residual que se opone a la rotación del disco. Esto aumenta el consumo del vehículo, al tiempo que reduce el rendimiento del motor.

55

El documento US-A1-2011/168.503 divulga un elemento de retorno elástico que presenta una sección que es a la vez elástica y plásticamente deformable. Sin embargo, esta disposición es difícil de implementar para garantizar un juego de funcionamiento constante con independencia del desgaste de la pastilla.

Sumario de la invención

60

Para resolver estos problemas de desgaste y calentamiento, la invención proporciona un freno de disco del tipo descrito anteriormente, caracterizado por que la lámina (50) comprende al menos una segunda sección (62) plásticamente deformable bajo el efecto de una fuerza de tracción axial, que constituye los mencionados medios de recuperación del juego (J2) de desgaste, estando conformada esta segunda sección (62) plásticamente deformable para ser plásticamente elongada cuando la carrera de la pastilla de freno (18) hasta su posición activa es mayor que el mencionado juego (J1) de funcionamiento determinado.

65

De acuerdo con otras características de la invención:

- la elasticidad de la segunda sección plásticamente deformable es menor que la elasticidad de la primera sección elásticamente deformable entre su estado de reposo y su estado de elongación máxima, siendo el límite de elasticidad de al menos una porción de la segunda sección plásticamente deformable menor que el límite de elasticidad de la primera sección elásticamente deformable en su estado de elongación máxima;
- la segunda sección plásticamente deformable está formada por un pliegue en acordeón de una sección de la lámina;
- la primera sección elásticamente deformable presenta una forma curva;
- la segunda sección plásticamente deformable está dispuesta axialmente detrás de la primera sección elásticamente deformable;
- la segunda sección plásticamente deformable está dispuesta axialmente detrás de la pastilla de freno;
- el extremo axial posterior fijo de la lámina es portado por medios de fijación mediante la inserción axial en una muesca axial del soporte;
- los medios de fijación están formados por una lengüeta que se extiende paralela a la lámina para formar una horquilla;
- la muesca presenta una sección en forma de cola de pato y la lengüeta comprende una pestaña de expansión elástica que está montada para quedar elásticamente restringida de manera transversal en la muesca con el fin de inmovilizar el deslizamiento de la lengüeta por fricción;
- dicha al menos una pastilla de freno comprende al menos una orejeta lateral de guía deslizante que es recibida en una corredera axial del soporte, y la muesca de fijación de la lámina se forma en la parte inferior de la corredera, siendo el extremo frontal móvil de la lámina impulsado por la orejeta lateral asociada a la pastilla de freno;
- la pastilla de freno comprende al menos una orejeta lateral de guía deslizante que es recibida en una corredera axial del soporte;
- la muesca de fijación de la lámina está formada por la corredera, siendo el extremo frontal móvil de la lámina impulsado por la orejeta lateral asociada a la pastilla de freno;
- los medios de fijación están formados por una guía deslizante que se ajusta a las paredes de la corredera y que está fijada al soporte;
- los medios de fijación portan un tope que hace contacto con una cara posterior del soporte para bloquear el deslizamiento axial hacia delante de la lámina;
- la lámina y los medios de fijación están realizados en una sola y misma pieza, en particular, por recorte y plegado de una chapa.

Breve descripción de las figuras

Otras características y ventajas de la invención resultarán de la lectura de la siguiente descripción detallada para cuya comprensión se hará referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- La Figura 1 es una vista en perspectiva despiezada que representa un freno de disco construido de acuerdo con una primera 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 muescas para recibir medios de retorno elástico de la pastilla de freno asociada a su posición inactiva producido de acuerdo con la primera realización de la invención;
- La Figura 3 es una vista en perspectiva detallada que representa los medios de retorno elástico de la pastilla de freno producidos de acuerdo con la primera realización de la invención.
- La Figura 4 es una vista en detalle a mayor escala, en perspectiva, que representa una muesca del soporte en la que son recibidos los medios de retorno elástico producidos de acuerdo con la primera realización.
- La Figura 5 es una vista superior que representa el tope de los medios de retorno elástico sobre el soporte de acuerdo con la primera realización de la invención;
- La Figura 6 es una vista similar a la de la Figura 3 que representa los medios de retorno de la pastilla de freno producidos de acuerdo con una segunda realización de la invención.
- La Figura 7A es una vista esquemática en sección, a lo largo de un plano horizontal que pasa por las orejetas laterales de la pastilla de freno, que representa los medios de retorno elástico y la pastilla de freno separada del disco de fricción por una distancia mayor que el juego de funcionamiento;
- La Figura 7B es una vista similar a la de la Figura 7A que representa la pastilla de freno separada del disco de fricción por un juego de desgaste después de haber pasado el juego de funcionamiento al tensar los medios de retorno elástico con respecto a su posición ilustrada en la Figura 7A;
- La Figura 7C es una vista similar a la de la Figura 7A que representa la pastilla de freno en una posición activa presionada contra el disco después de la deformación plástica de los medios de recuperación del juego con respecto a la Figura 7B;
- La Figura 7D es una vista similar a la de la Figura 7A en la que, en comparación con la Figura 7C, la pastilla de freno ha sido devuelta a su posición inactiva por los medios de retorno elástico.

Descripción detallada de las figuras

En la siguiente descripción, los elementos que presentan una estructura idéntica o funciones similares serán

designados con las mismas referencias.

En la siguiente descripción, se adoptarán, a título no limitativo y sin referencia a la gravedad terrestre, las orientaciones axiales, verticales y transversales indicadas por el triedro "A, V, T" de las figuras.

5 La orientación axial "A" se dirige desde atrás hacia delante, paralela al eje "B" de rotación del disco 12.

El plano horizontal se define como un plano axial transversal.

10 En la Figura 1 se representa un freno de disco 10 de un vehículo a motor. Se trata, en este caso, de un llamado freno de disco 10 de "pinza flotante" o "pinza deslizante".

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

15 El freno de disco 10 comprende un soporte 14, también llamado yugo, que está montado para quedar fijo con respecto al chasis (no mostrado) del vehículo. El soporte fijo 14 se superpone a un borde periférico 16 del disco 12.

20 Dos pastillas de freno opuestas 18, frontal y posterior, están montadas para deslizarse axialmente en el soporte 14 a cada lado del disco 12. Las dos pastillas de freno 18 presentan una estructura y una disposición sobre el soporte 14 que son idénticas por simetría con respecto a un plano transversal vertical medio. Solo se describirá a continuación la pastilla de freno 18 posterior, pudiendo aplicarse su descripción a la pastilla de freno 18 frontal al invertir las direcciones frontal y posterior.

25 La pastilla de freno 18 se presenta bajo la forma de una placa de soporte transversal vertical. La pastilla de freno 18 presenta una cara 20 frontal, que está orientada hacia una cara 22 posterior enfrentada al disco 12 con forma de pista anular que porta un forro 24 de fricción cuya cara 25 frontal de fricción transversal y vertical es capaz de cooperar con la cara 22 del disco 12.

30 Cada uno de los extremos transversales opuestos de la pastilla de freno 18 comprende una orejeta lateral 26 que está montada para deslizarse, con juego, en una corredera 28 asociada al yugo 14. Cada corredera 28 está orientada axialmente y presenta una forma de "C" que se abre transversalmente hacia la orejeta lateral asociada 26 de la pastilla de freno 18. La corredera 28 está delimitada transversalmente por una parte inferior 30 opuesta a la abertura y de orientación generalmente vertical.

35 En el ejemplo mostrado en las figuras, una guía deslizante 32 se interpone de manera transversal entre cada orejeta lateral 26 y la corredera 28 asociada.

40 Cada guía deslizante 32 está formada por un resorte de ballestas de sección en "C" que se ajusta a las paredes de la corredera 28 asociada. La guía deslizante 32 comprende así una parte inferior 34 de orientación vertical y axial que está dispuesta contra la parte inferior 30 de la corredera 28.

45 La guía deslizante 32 permite un determinado grado de movimiento de la pastilla de freno 18 en el soporte 14, es decir, generalmente, pero de manera no limitativa, un movimiento de deslizamiento transversal que acompaña a la rotación del disco 12.

De este modo, la pastilla de freno 18 está montada para deslizarse a lo largo de una dirección axial, paralela al eje de rotación del disco, en el soporte 14 con una carrera de funcionamiento entre:

- 50
- una posición frontal activa en la que la cara 25 frontal transversal de fricción del forro 24 de fricción se apoya contra la cara 22 enfrentada al disco 12; y
 - una posición posterior inactiva en la que la cara 25 frontal transversal de fricción del forro 24 de fricción de la pastilla de freno 18 está separada axialmente por un juego "J1" de funcionamiento determinado con respecto a la cara asociada 22 del disco 12.

55 Durante una operación de frenado, el apriete de las pastillas de freno 18, desde su posición inactiva hasta su posición activa, es llevado a cabo por una pinza de freno 36 del freno de disco 10.

60 De manera conocida, la pinza 36 comprende un arco 38 que se extiende axialmente por encima del soporte 14, recubriendo el mismo, y dos alas, posterior 40 y frontal 42, que se extienden radialmente desde los bordes de los extremos posterior y frontal del arco 38 hacia el eje "B".

El ala frontal 42 se extiende frente a la pastilla de freno 18 frontal, y el ala posterior 40 se extiende frente a la pastilla de freno 18 posterior.

65 La pinza 36 está montada, en este caso, para deslizarse axialmente con respecto al soporte fijo 14 a través de dos

pasadores de guía paralelos 44, cada uno de los cuales es recibido de forma deslizante en un orificio axial asociado del soporte fijo 14.

5 De manera conocida, el ala posterior 40 de la pinza 36 porta al menos un pistón 46 axial, cuya cara transversal de apoyo es capaz, durante una operación de frenado, de cooperar con la cara transversal enfrentada a la pastilla de freno 18 posterior para impulsarlo axialmente hacia delante, con el fin de ejercer una fuerza axial de apriete de la cara frontal transversal de fricción 25 del forro 24 de fricción que se apoya contra la cara 22 enfrentada al disco 12.

10 Por reacción, la pinza 36 se desliza axialmente hacia atrás y, de manera simétrica, el ala frontal 42 impulsa la pastilla de freno 18 frontal para que apriete la cara transversal posterior de fricción 25 del forro 24 de fricción de la pastilla de freno 18 frontal apoyada contra la cara frontal 22 enfrentada al disco 12.

15 Cuando, al final de la operación de frenado, el pistón 46 deja de impulsar la pastilla de freno 18 posterior, el retorno de las pastillas de freno 18, desde su posición activa hacia su posición inactiva, es generalmente provocado por la rotación del disco 12 que "empuja hacia atrás" cada pastilla de freno 18 hacia su posición inactiva.

20 Sin embargo, en algunos casos, la fuerza de repulsión ejercida por el disco 12 ha resultado ser insuficiente para empujar hacia atrás las pastillas de freno 18 hasta su posición inactiva. El forro 24 de fricción de las pastillas de freno 18 continúa entonces ejerciendo fricción contra el disco 12, mientras que la pinza 36 no lleva a cabo ninguna acción de apriete de los forros de fricción de las pastillas de freno.

25 Para garantizar que cada pastilla de freno 18 regrese a su posición inactiva después de una operación de frenado, el freno de disco 10 está equipado con medios de retorno elástico de la pastilla de freno 18 hacia su posición inactiva. Estos medios de retorno elástico se interponen entre la pastilla de freno 18 y el soporte fijo 14.

El freno de disco 10 comprende, en este caso, cuatro elementos de retorno elástico 48, también llamados muelles de retorno, cada uno de los cuales está dispuesto entre el soporte 14 y una orejeta lateral asociada 26 de una pastilla de freno 18.

30 En las Figuras 3 a 5 se representa una primera realización de un elemento de retorno 48 de acuerdo con la invención.

35 Los cuatro elementos de retorno 48 son idénticos y están dispuestos de igual manera sobre el soporte 14. Por lo tanto, solo uno de estos elementos de retorno 48 de la pastilla de freno 18 posterior se describirá en detalle a continuación.

40 El elemento de retorno 48 elástico se presenta bajo la forma de una pletina de metal, por ejemplo, de acero, cuyo ancho se extiende verticalmente y que se pliega en forma de horquilla definiendo dos brazos axiales paralelos, cada uno de los cuales se extiende axialmente desde un codo 54 del extremo posterior común hasta un extremo libre asociado.

El primer brazo está formado por una lámina 50 y el segundo brazo está formado por una lengüeta 52.

45 El codo 54 está realizado para dejar un espacio transversal entre la lámina 50 y la lengüeta 52.

La lámina 50, que forma el primer brazo, comprende un primer extremo, posterior, 56 fijo, que está conectado al codo 54 del elemento de retorno 48. Este extremo posterior 56 fijo está inmovilizado haciendo tope axial hacia delante sobre el soporte 14 por los medios que se detallarán a continuación.

50 La lámina 50 comprende un segundo extremo frontal 58 libre móvil que comprende medios de acoplamiento a la pastilla de freno 18 asociada.

55 El extremo frontal 58 de la lámina 50 se pliega transversalmente en dirección opuesta a la lengüeta 52 para formar un reborde que está destinado quedar dispuesto en contacto con una cara frontal de la orejeta lateral 26 asociada a la pastilla de freno 18.

60 La lámina 50 comprende al menos una sección 60 de orientación axial que es deformable elásticamente por tracción y que constituye los medios de retorno elástico de la pastilla de freno 18 asociada. La sección 60 elásticamente deformable forma, en este caso, una sección de extremo frontal 58 de la lámina 50. La elasticidad a la tracción es impartida por la forma ligeramente curvada de la sección 60 elásticamente deformable.

La cara convexa de la curvatura de la sección 60 elásticamente deformable está orientada hacia la lengüeta 52 del elemento de retorno 48 con el fin de no colisionar con la pastilla de freno 18 durante su deslizamiento.

65 De este modo, la pastilla de freno 18 es capaz de empujar el extremo frontal 58 móvil de la lámina 50 hacia delante durante su deslizamiento hacia su posición activa, deformando elásticamente por tracción la sección 60

elásticamente deformable.

A medida que usa, cada pastilla de freno 18 sufre un fenómeno de desgaste del forro de fricción 24 que se traduce en una reducción progresiva del espesor axial del forro 24 de fricción.

5 Si no se tuviera en cuenta este desgaste, la pastilla de freno 18 sería devuelta por la lámina 50 a una posición inactiva fija o constante con respecto al soporte 14.

10 En consecuencia, durante su carrera de funcionamiento, la pastilla de freno 18, entre su posición inactiva y su posición activa, debe pasar el juego "J1" de funcionamiento determinado más un juego "J2" de desgaste adicional, tal como se ilustra en la Figura 7A. Sin embargo, se sabe que la fuerza de retorno elástica del resorte es proporcional a su longitud de elongación.

15 Con el fin de evitar que la fuerza de apriete requerida para hacer deslizar la pastilla de freno 18 hasta su posición activa aumente de manera excesiva con el desgaste del forro de fricción 24, se prevé que los medios de retorno elástico se fijen al soporte 14 a través de medios de recuperación del juego "J2" de desgaste de las pastillas de freno 18 que se deforman plásticamente cuando la carrera de funcionamiento supera el juego "J1" de funcionamiento determinado.

20 A tal efecto, se determina la curvatura de la sección 60 elásticamente deformable para permitir un elongación máxima de la sección 60 elásticamente deformable, entre su estado de reposo y su estado de elongación máxima, que sea igual al juego "J1" de funcionamiento determinado.

25 En su estado de elongación máxima, la sección 60 elásticamente deformable ya no presenta ninguna, o casi ninguna, curvatura y su elasticidad a la tracción disminuye de forma muy marcada.

Además, la lámina 50 comprende al menos una sección 62 plásticamente deformable en tracción axial que constituye los medios de recuperación del juego "J2" de desgaste.

30 La sección 62 plásticamente deformable está situada entre la sección 60 elásticamente deformable y el codo 54 del elemento de retorno 48.

35 La sección 62 plásticamente deformable queda así dispuesta axialmente detrás de la sección 60 elásticamente deformable.

40 La sección 60 plásticamente deformable está conformada para ser deformada y elongada plásticamente cuando la carrera de funcionamiento de la pastilla de freno 18 supera el juego "J1" de funcionamiento determinado. Para ello, el límite de elasticidad de al menos una porción de la sección 62 plásticamente deformable es menor que el límite de elasticidad de la sección 60 elásticamente deformable en su estado de elongación máxima.

En el ejemplo que se muestra en las figuras, la sección 62 plásticamente deformable está formada por filamentos 64 en acordeón de esta parte de la lámina 50 que están conectados y articulados entre sí por pliegues 66.

45 Para que el elemento de retorno 48 sea compacto, los filamentos 64 en acordeón están dispuestos en el espacio delimitado de manera transversal entre los dos brazos 50, 52 del elemento de retorno 48.

De este modo, la sucesión de los pliegues 66 ubicados a la derecha en la Figura 3 queda alineada axialmente con el extremo frontal 58 móvil de la sección 60 elásticamente deformable.

50 La sección 60 plásticamente deformable presenta una elasticidad menor que la sección 60 elásticamente deformable siempre que la carrera de la pastilla de freno 18 hacia su posición activa no supere el juego "J1" de funcionamiento determinado.

55 Por otro lado, cuando la carrera de la pastilla de freno 18 hacia su posición activa supera el juego "J1" de funcionamiento determinado, la sección 60 elásticamente deformable, que entonces se tensa, transmite toda la fuerza de apriete del pistón a la sección 62 plásticamente deformable. La fuerza de apriete así transmitida es mayor que el límite de elasticidad de los pliegues 66 de la sección 62 plásticamente deformable, lo que conduce a su deformación plástica, es decir, a su deformación permanente.

60 La sección 62 plásticamente deformable permite, de este modo, modificar la posición inactiva de la pastilla de freno 18 desplazando la misma axialmente hacia el disco 12 a medida que se desgasta el forro 24 de fricción.

65 La lengüeta 52, que constituye el segundo brazo del elemento de retorno elástico 48, forma los medios de fijación mediante por inserción axial en una muesca axial 68 del soporte 14. La muesca 68 se abre axialmente hacia atrás en una cara 69 vertical transversal posterior del soporte 14.

Tal como se muestra en las Figuras 2 y 4, la muesca axial 68 está dispuesta en el soporte 14, cerca de la corredera 28. En el ejemplo que se muestra en las figuras, la muesca 68 está realizada en la parte inferior 30 vertical axial de la corredera 28.

5 De manera no limitativa, la muesca 68 está abierta, en este caso, de manera transversal, para desplegarse en la corredera 28 con el fin de formar una ranura.

La muesca 68 presenta una sección transversal en forma de cola de pato para permitir la inmovilización vertical del elemento de retorno 48 tal como se describirá con más detalle a continuación.

10 Con referencia de nuevo a la Figura 3, el segundo brazo 52 del elemento forma una lengüeta 52 que constituye los medios de fijación.

15 La lengüeta 52 comprende un cuerpo 70 que se extiende axialmente desde el codo 54 hasta un extremo frontal.

Una pestaña 74 de expansión elástica prolonga el extremo frontal del cuerpo 70. Esta pestaña 74 de expansión se repliega hacia atrás contra el cuerpo 70, formando un pliegue frontal que constituye una bisagra 72 en el extremo frontal de la lengüeta 52.

20 En el ejemplo que se muestra en la Figura 3, la pestaña 74 de expansión está ubicada de manera transversal entre la lámina 50 y el cuerpo 70 de la lengüeta 52. Debido al radio de curvatura de la bisagra 72, la pestaña 74 de expansión queda ligeramente separada, transversalmente, del cuerpo 70 de la lengüeta 52.

25 Una sección 76 del extremo posterior libre de la pestaña 74 de expansión, que presenta una longitud axial mayor que la separación entre el cuerpo 70 de la lengüeta 52 y la pestaña 74, se pliega en la dirección del cuerpo 70 de modo que su extremo 78 posterior libre quede en contacto con el cuerpo 70.

30 El cuerpo 70 de la lengüeta 52 comprende, además, un tope 80 vertical transversal destinado a entrar en contacto axial con la cara 69 posterior del soporte 14 para bloquear el deslizamiento axial hacia delante del cuerpo 70 y, por lo tanto, de la lámina 50.

Más en particular, el tope 80 está formado, en este caso, por la cara frontal de una protuberancia 82 realizada, por ejemplo, mediante estampación, en el cuerpo 70 de la lengüeta 52.

35 La protuberancia 82 sobresale de manera transversal en la cara del cuerpo 70 que queda opuesta a la lámina 50. La protuberancia 82 presenta una forma axialmente elongada.

40 Para mejorar la calidad del apoyo del tope 80 contra el soporte 14, el cuerpo 70 de la lengüeta 52 se "perfora" al nivel de la parte frontal de la protuberancia 82, antes o durante la estampación. El tope 80 queda así formado por el espesor del material que se extiende en un plano vertical transversal.

El tope 80 queda dispuesto axialmente delante de la sección 62 plásticamente deformable. Por lo tanto, el codo 54 y la sección 60 elásticamente deformable quedan dispuestos detrás de la cara 69 posterior del soporte 14.

45 Como se muestra en las Figuras 4 y 5, la lengüeta 52 se inserta axialmente, por su bisagra 72 del extremo frontal, en la muesca 68 del soporte 14.

Debido a su forma de horquilla, el elemento de retorno 48 se superpone a la parte inferior vertical 34 de la guía deslizante 32.

50 Para facilitar su inserción en la muesca 68, una sección del extremo frontal de la lengüeta 52 está biselada y presenta dos chaflanes 84 para reducir de manera progresiva su ancho vertical.

55 La pestaña 74 de expansión está montada para quedar elásticamente restringida a lo largo de una dirección transversal en la muesca 68. Debido a la forma de cola de pato de la muesca 68, la retracción axial de la lengüeta 52 se frena por fricción.

Además, la forma de cola de pato de la muesca 68 permite centrar verticalmente el elemento de retorno 48 con respecto a la corredera 28.

60 La elasticidad necesaria para la expansión de la pestaña 74 es proporcionada, en este caso, por un lado, por la bisagra 72 y, por otro lado, por la sección del extremo posterior plegado de la pestaña 74. Esto permite garantizar que el cuerpo 70 de la lengüeta 52 hace apoyo transversal en la parte inferior de la muesca 68.

65 El tope 80 permite así limitar el deslizamiento del elemento de retorno 48 axialmente hacia delante, mientras que la pestaña 74 de expansión permite frenar los movimientos del elemento de retorno 48 axialmente hacia la parte

posterior, verticalmente en ambos sentidos y transversalmente en ambos sentidos.

El elemento de retorno 48 de acuerdo con la primera realización se realiza, de manera ventajosa, en una sola pieza por recorte, plegado y estampación de una tira de chapa metálica.

5 De acuerdo con la primera realización, los elementos de retorno 48 presentan una estructura perfectamente idéntica para las dos orejetas laterales opuestas 26 de una pastilla de freno 18. De este modo, es posible producir en masa un único modelo de elemento de retorno 48 sin importar su ubicación de destino, ya sea a la izquierda o la derecha de la pastilla de freno 18.

10 En la Figura 6, se muestra una segunda realización del elemento de retorno 48. Solo los medios de fijación del elemento de retorno 48 difieren con respecto al elemento de retorno 48 de acuerdo con la primera realización. A continuación, se describirán únicamente las partes estructurales que difieren de la primera realización.

15 El elemento de retorno 48 y la guía deslizante 32 están realizados, en este caso, en una sola pieza. La función de fijación del elemento de retorno 48 sobre el soporte 14 la realiza, en este caso, la guía deslizante 32.

20 La lengüeta 52 del elemento de retorno 48 se ha acortado en comparación con la primera realización y ya no comprende una pestaña 74 de expansión.

Este diseño también permite no tener que realizar la muesca 68 en el soporte 14. El elemento de retorno 48 se encuentra, en este caso, en la corredera 28 directamente a través de la guía deslizante 32.

25 La lengüeta 52 se extiende desde el codo 54 del extremo posterior hasta un borde 84 vertical del extremo posterior de la parte inferior de la guía deslizante 32. El borde 84 de conexión entre la lengüeta 52 y la guía deslizante 32 queda dispuesto axialmente entre la sección 60 elásticamente deformable y la sección 62 plásticamente deformable.

30 Después de montar la guía deslizante 32 sobre el soporte 14, la sección 62 plásticamente deformable se proyecta axialmente hacia la parte posterior con respecto al soporte 14, como en la primera realización.

En esta segunda realización, no es necesario proporcionar un tope axial sobre la lengüeta 52 ya que la guía deslizante 32 queda en sí misma inmovilizada axialmente con respecto al soporte 14.

35 El elemento de retorno 48 y la guía deslizante 32 están realizados, de manera ventajosa, en una sola pieza por recorte y plegado de una chapa metálica.

Esta segunda realización permite reducir el número de piezas que constituyen el freno de disco 10.

40 Sin embargo, las guías deslizantes 32 presentan una estructura diferente dependiendo de su ubicación de destino, a la izquierda o a la derecha de la pastilla de freno 18.

45 La guía deslizante 32 de la izquierda presenta una simetría de espejo con respecto a la guía deslizante 32 de la derecha. Por lo tanto, es necesario producir dos elementos de retorno 48 diferentes en función de su ubicación de destino.

Ahora se describirá el funcionamiento del elemento de retorno 48 realizado de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones de la invención con referencia a las Figuras 7A a 7D.

50 La Figura 7A muestra la pastilla de freno 18 en una posición inactiva con un desgaste pronunciado del forro 24 de fricción. La pastilla de freno 18 queda así dispuesta axialmente detrás del disco 12 y la cara frontal transversal de fricción 25 del forro de fricción 24 se encuentra a una distancia igual a la suma:

- del juego "J1" de funcionamiento determinado; y
- de un juego "J2" de desgaste.

55 A los efectos de descripción, los juegos "J1, J2" han sido exagerados en las figuras.

La sección 60 elásticamente deformable está entonces en su estado de reposo.

60 Cuando el pistón 46 impulsa la pastilla de freno 18 hacia su posición activa, primero recorre el trayecto correspondiente al juego "J1" de funcionamiento determinado, tal como se muestra en la Figura 7B.

65 Durante esta primera parte de la carrera, la orejeta lateral 26 de la pastilla de freno 18 hace apoyo contra el extremo frontal 58 móvil de la lámina 50 para tensar la sección 60 elásticamente deformable entre el extremo posterior fijo 56 y el extremo frontal móvil 58.

La sección 60 elásticamente deformable alcanza entonces su estado de elongación máxima.

Debido a la diferencia de elasticidad entre la sección 60 elásticamente deformable y la sección 62 plásticamente deformable, la sección 62 plásticamente deformable no sufre sustancialmente deformación elástica.

5 La cara frontal transversal del forro 24 de fricción de la pastilla de freno 18 siempre está separada, con respecto a la cara o la pista anular asociada al disco 12, por una distancia igual al juego "J2" de desgaste. Por lo tanto, la pastilla de freno 18 continúa avanzando hasta su posición activa representada en la Figura 7C.

10 Durante esta segunda parte de la carrera, la sección 60 elásticamente deformable ya no puede deformarse y la fuerza de apriete se transmite a los pliegues 66 de la sección 62 plásticamente deformable.

15 La sección 62 plásticamente deformable experimenta así una tracción que tiende a separar axialmente los filamentos 64 entre sí. Los pliegues 66 se deforman entonces plásticamente, siendo la deformación elástica de la sección 62 plásticamente deformable insignificante en comparación con su deformación plástica.

Cuando finaliza la operación de frenado, la pastilla de freno 18 es devuelta a su posición inactiva por la sección 60 elásticamente deformable que regresa a su estado de reposo, tal como se ilustra en la Figura 7D.

20 La pastilla de freno 18 está así separada del disco 12 por una distancia igual al único juego "J1" de funcionamiento determinado, siendo el juego "J2" de desgaste absorbido por la deformación plástica de la sección 62 plásticamente deformable.

25 El elemento de retorno 48 producido de acuerdo con una de las realizaciones de la invención permite así garantizar que la pastilla de freno 18 vuelva a su posición inactiva.

Además, la disposición de una sección 62 plásticamente deformable permite evitar que la fuerza de apriete que ha de ejercer el pistón 46 para accionar la pastilla de freno 18 hacia su posición activa llegue a ser demasiado elevada.

30 Además, al mantener un juego "J1" de funcionamiento constante entre la pastilla de freno 18 en la posición inactiva y el disco, el tiempo de respuesta del sistema de frenado permanece constante con independencia del desgaste del forro 24 de fricción.

35

REIVINDICACIONES

1. Freno de disco de vehículo a motor (10) que comprende:

- 5 - un disco de freno (12) que se extiende en un plano transversal a un eje (A) de orientación axial de rotación del disco;
 - un soporte (14) fijado con respecto al chasis de un vehículo;
 - al menos una pastilla de freno (18), cada una de las cuales comprende un forro (24) de fricción, cuya cara transversal de fricción (25) coopera con una pista de frenado (22) asociada al disco (12), estando montada la
 10 pastilla de freno (18) para deslizarse axialmente en el soporte (14) entre una posición frontal activa en la que la mencionada cara de fricción (25) se apoya contra la pista anular asociada al disco (12), y una posición posterior inactiva en la que la mencionada cara de fricción (25) está axialmente separada de dicha pista anular asociada al disco, por un juego (J1) de funcionamiento determinado;
 - al menos un elemento de retorno elástico (48) de la pastilla de freno (18) hacia su posición inactiva, que se
 15 interpone entre la pastilla de freno (18) y el soporte (14), estando fijado el elemento de retorno elástico (48) al soporte (14) a través de medios (62) de recuperación del juego (J2) de desgaste del forro (24) de fricción de la pastilla de freno (18) que se deforman plásticamente cuando la carrera de la pastilla de freno (18) hasta su posición activa es mayor que el mencionado juego (J1) de funcionamiento determinado, y comprendiendo el elemento de retorno elástico (48) una lámina (50) que incluye al menos una primera sección (60) de orientación axial que es elásticamente deformable por tracción entre un estado de reposo y un estado de elongación máxima, cuyo valor es igual al juego (J1) de funcionamiento determinado,
 20 - comprendiendo esta lámina (50) un primer extremo posterior (56) fijo que queda inmovilizado hacia delante haciendo tope axial sobre el soporte (14) y un segundo extremo frontal (58) móvil que se acopla a la pastilla de freno (18) para ser empujado por la pastilla de freno (18) durante su deslizamiento hacia la posición activa con el
 25 fin de deformar elásticamente la primera sección (60) elásticamente deformable;

caracterizado por que la lámina (50) comprende al menos una segunda sección (62) plásticamente deformable bajo el efecto de una fuerza de tracción axial, que constituye los mencionados medios de recuperación del juego (J2) de desgaste, estando conformada esta segunda sección (62) plásticamente deformable para ser plásticamente
 30 elongada cuando la carrera de la pastilla de freno (18) hasta su posición activa es mayor que el mencionado juego (J1) de funcionamiento determinado.

2. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por que** la elasticidad de la segunda sección (62) plásticamente deformable es menor que la elasticidad de la primera sección (60) elásticamente deformable entre su estado de reposo y su estado de elongación máxima, siendo el límite de elasticidad de al menos una porción (66) de la segunda sección (62) plásticamente deformable menor que el límite de elasticidad de la primera sección (60) elásticamente deformable en su estado de elongación máxima.

3. Freno de disco (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por que** la segunda sección (62) plásticamente deformable está formada por un pliegue en acordeón de una sección de la lámina (50).

4. Freno de disco (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la primera sección (60) elásticamente deformable presenta una forma curva.

5. Freno de disco (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la segunda sección (62) plásticamente deformable está dispuesta axialmente detrás de la primera sección (60) elásticamente deformable.

6. Freno de disco de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la segunda sección (62) plásticamente deformable está dispuesta axialmente detrás de la pastilla de freno (18).

7. Freno de disco (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por que** el extremo axial posterior (56) fijo de la lámina (50) es portado por medios de fijación (52) mediante la inserción axial en una muesca axial (68) del soporte (14).

8. Freno de disco (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por que** los medios de fijación están formados por una lengüeta (52) que se extiende paralela a la lámina (50) para formar una horquilla.

9. Freno de disco (10) de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** la muesca (68) presenta una sección en forma de cola de pato y **por que** la lengüeta (52) comprende una pestaña (74) de expansión elástica que está montada para quedar elásticamente restringida de manera transversal en la muesca (68) con el fin de inmovilizar por fricción el deslizamiento de la lengüeta (52).

10. Freno de disco (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado por que** dicha al menos una pastilla de freno (18) comprende al menos una orejeta lateral de guía deslizante (26) que es recibida en una corredera axial (28) del soporte (14) y **por que** la muesca de fijación (68) de la lámina (50) está formada en la parte

inferior (30) de la corredera (28), siendo el extremo frontal (58) móvil de la lámina (50) impulsado por la orejeta lateral (26) asociada a la pastilla de freno (18).

5 11. Freno de disco (10) de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que:**

- la pastilla de freno (18) comprende al menos una orejeta lateral de guía deslizante (26) que es recibida en una corredera axial (28) del soporte;
- la muesca de fijación (68) de la lámina (50) está formada por la corredera (28), siendo el extremo frontal (58) móvil de la lámina (50) impulsado por la orejeta lateral (26) asociada a la pastilla de freno (18);
- 10 - y **por que** los medios de fijación están formados por una guía deslizante (32) que se ajusta a las paredes de la guía (28) y que está fijada al soporte (14).

15 12. Freno de disco (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizado por que** los medios de fijación portan un tope (82) que hace contacto con una cara (69) posterior del soporte (14) para bloquear el deslizamiento axial hacia delante de la lámina (50).

20 13. Freno de disco (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, **caracterizado por que** la lámina (50) y los medios de fijación (52, 32) están realizados en una sola y misma pieza, en particular, por recorte y plegado de una chapa.

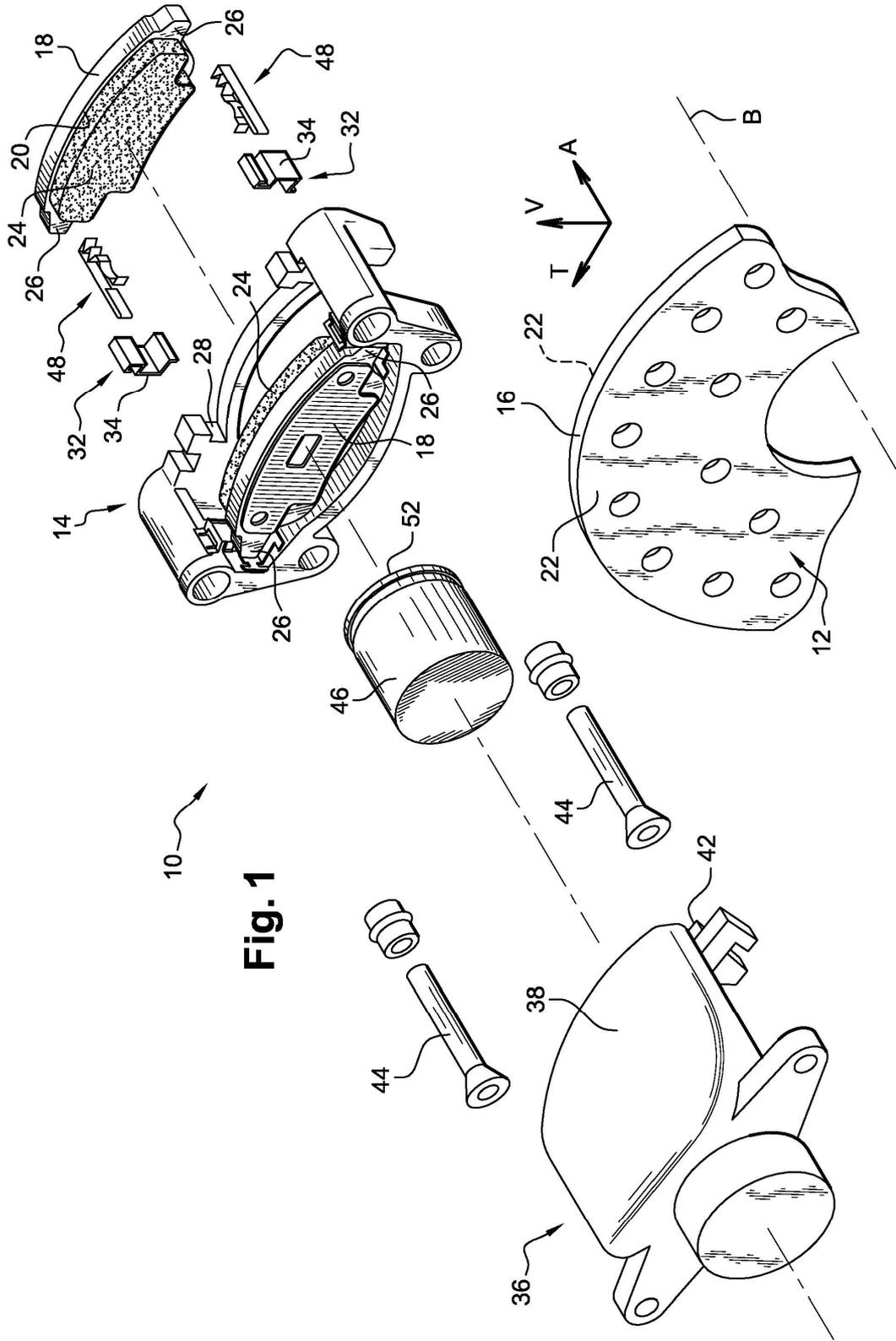
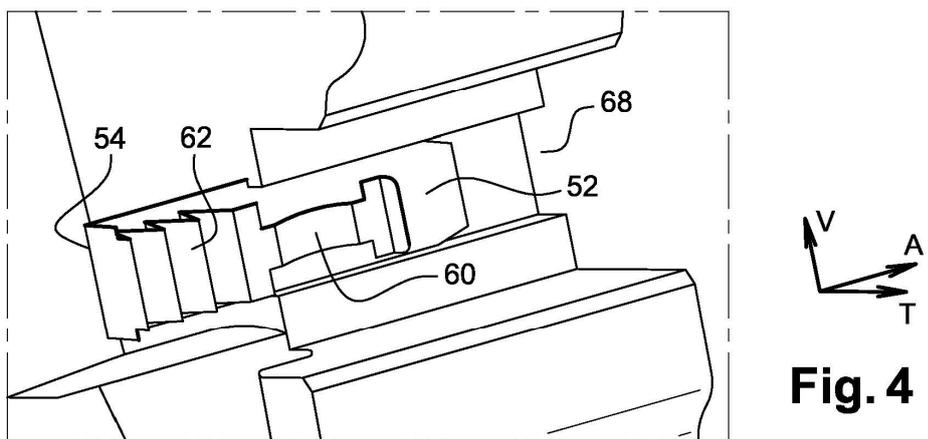
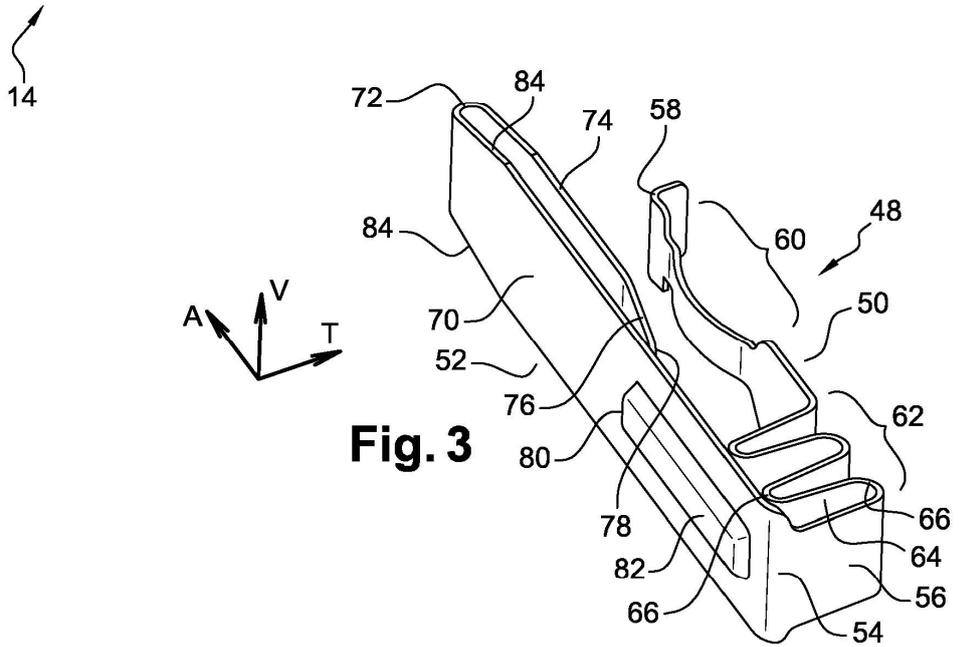
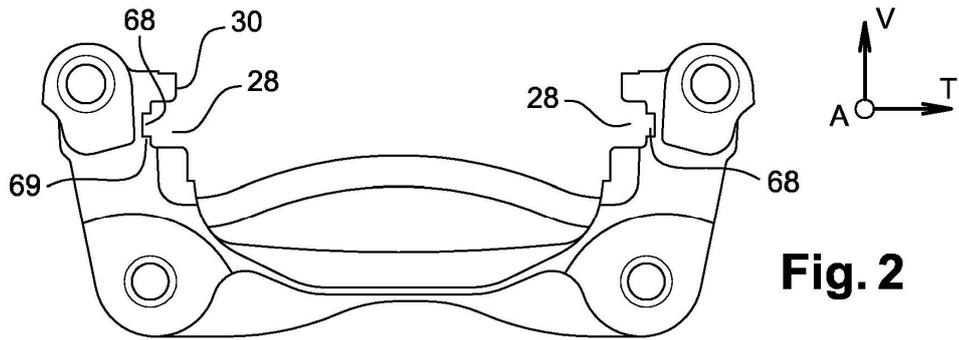
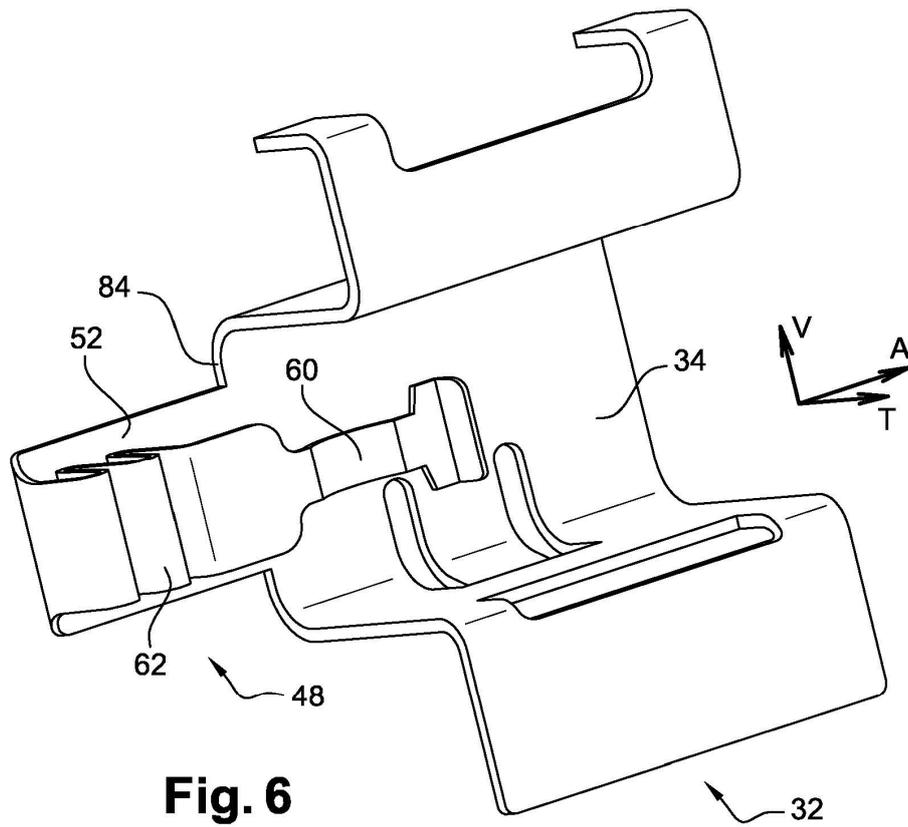
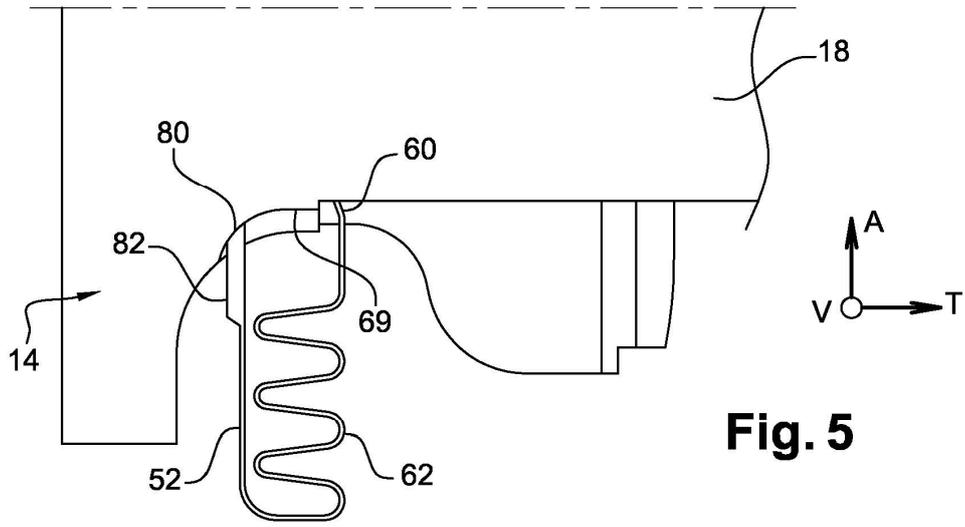


Fig. 1





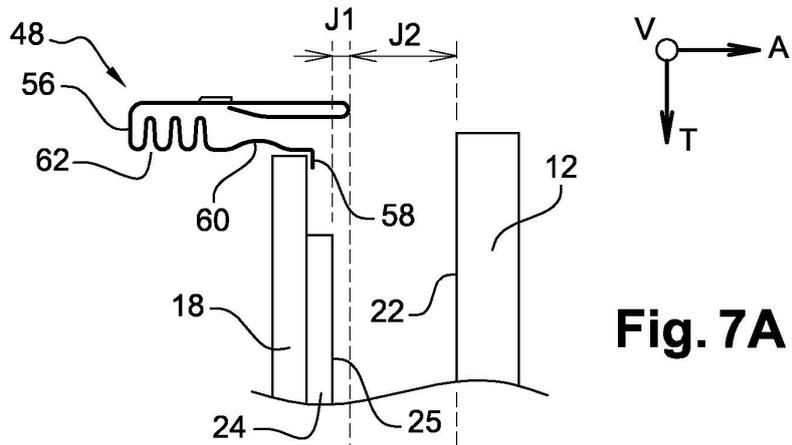


Fig. 7A

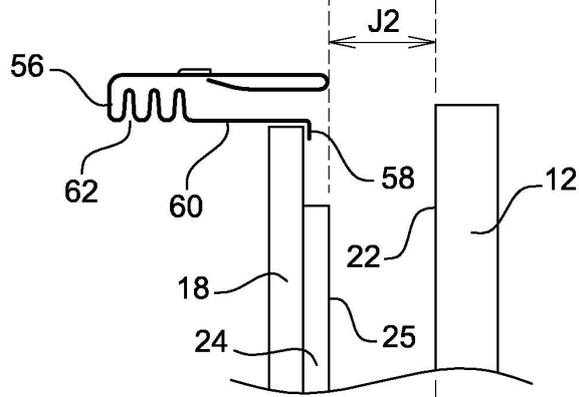


Fig. 7B

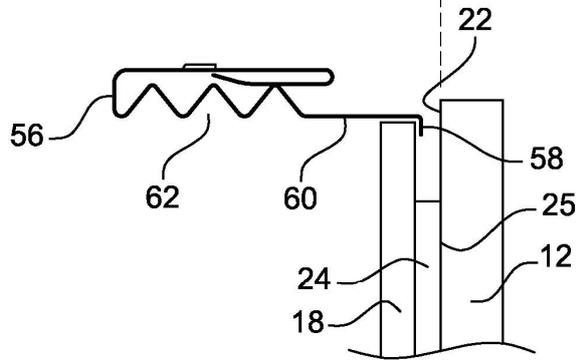


Fig. 7C

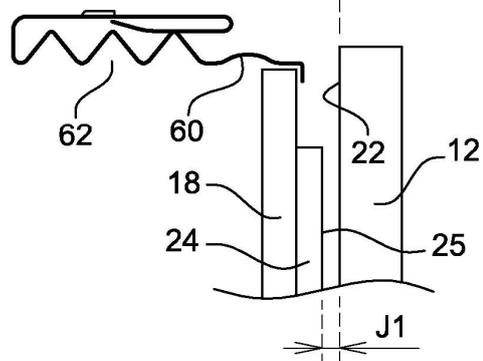


Fig. 7D