



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 359 682**

(51) Int. Cl.:
F16D 65/097 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **00971475 .9**

(96) Fecha de presentación : **20.10.2000**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1224409**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **24.07.2002**

(54) Título: **Muelle de guía de elementos de fricción y freno de disco que incluye al menos un muelle de tal tipo.**

(30) Prioridad: **26.10.1999 FR 99 14024**

(73) Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.05.2011

(72) Inventor/es: **Barillot, Alain;**
Kubic, Olivier;
Chauveau, Christophe y
Bonnet, Stéphane

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.05.2011

(74) Agente: **Justo Bailey, Mario de**

ES 2 359 682 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

Muelle de guía de elementos de fricción y freno de disco que incluye al menos un muelle de tal tipo

La presente invención se refiere a un muelle de guía y de sujeción de elementos de fricción, especialmente de tipo plaquetas y a un freno de disco que incluye al menos un muelle de tal tipo.

Es habitual guiar en desplazamiento axial a las plaquetas de frenos de disco mediante muelles montados sobre horquillas. El documento US-A-6003642 describe un freno que incluye unos muelles de guía. Durante el frenado de un vehículo de carga equipado con unos frenos de este tipo, las plaquetas aplicadas en cada disco en rotación se ven sometidas a fuerzas tangenciales dirigidas hacia un elemento del soporte. Los muelles más habituales oponen una fuerza de retorno que no se puede controlar en la fabricación en serie dadas las tolerancias mínimas admisibles. De este modo, un frenado con una deceleración importante genera una fuerza que proyecta las plaquetas en la dirección de su soporte con una fuerza más intensa que la fuerza de retorno ejercida por el muelle. El choque tangencial de la plaqueta sobre el soporte produce un ruido desagradable para los ocupantes del vehículo denominado "klonk", que se puede además interpretar erróneamente como un ruido característico de una avería mecánica.

La solicitante ha descubierto que el control defectuoso de la guía tangencial de las plaquetas procede de un enganche con malas prestaciones de los muelles en la horquilla. Además, es habitual unir mediante una anilla elástica dos muelles dispuestos uno frente al otro, asegurando el primero de ellos la sujeción del extremo de una primera plaqueta susceptible de aplicarse en una primera cara principal de un disco, asegurando el segundo la sujeción del extremo correspondiente del segundo patín susceptible de aplicarse sobre una segunda cara principal del disco opuesta a dicha primera cara principal. De este modo, es preciso disponer de un muelle específico para cada anchura de horquilla.

Es, en consecuencia, un objetivo de la presente invención ofrecer un muelle que asegure una guía axial eficaz y que se oponga a los choques tangenciales, directos e indirectos (a través del muelle), del elemento de fricción guiado junto con el soporte, especialmente con una horquilla.

Es igualmente un objetivo de la presente invención ofrecer un muelle de este tipo susceptible de ejercer una fuerza de retorno importante.

Es igualmente un objetivo de la presente invención ofrecer un muelle que presente unas dimensiones limitadas.

Es también un objetivo de la presente invención ofrecer un muelle que tenga una larga vida útil incluso en condiciones extremas de utilización.

Es también un objetivo de la presente invención ofrecer un muelle de este tipo resistente a la corrosión.

Es también un objetivo de la presente invención ofrecer un muelle de este tipo susceptible de instalarse en una gran variedad de frenos de disco, especialmente en frenos de disco que tengan horquillas de diversas anchuras.

Es igualmente un objetivo de la presente invención ofrecer un freno de disco que incluya al menos un muelle de este tipo, y de preferencia cuatro muelles de este tipo.

Es igualmente un objetivo de la presente invención ofrecer un freno de disco que presente un funcionamiento especialmente seguro.

Es también un objetivo de la presente invención ofrecer un freno de disco que tenga un precio de coste moderado.

Es también un objetivo de la presente invención ofrecer un freno de disco especialmente silencioso.

Estos objetivos se alcanzan gracias a un muelle de acuerdo con la presente invención que incluye medios de ensamblaje capaces de cooperar con unos medios de ensamblaje complementarios sostenidos por un soporte, normalmente por la horquilla de un freno de disco. El enganche de los medios de ensamblaje del muelle con los del soporte asegura su enclavamiento mutuo con una sujeción del muelle sobre el soporte. De forma ventajosa, se fija el muelle en el soporte por un único lado, estando libre el lado opuesto del muelle, preferentemente con un movimiento importante en la condición libre, antes del montaje del elemento de fricción.

La presente invención tiene por objeto un muelle de guía axial y de sujeción radial de los elementos de fricción de un freno de disco que incluye unos medios de ensamblaje capaces de cooperar con unos medios de ensamblaje complementarios sostenidos por un soporte que se caracteriza porque la cooperación de dichos medios de ensamblaje asegura su enclavamiento mutuo, porque los medios se componen de una garganta claramente en forma de U y porque a un elemento macho de enclavamiento lo sostiene un lado de la garganta y porque el elemento macho es capaz de cooperar con un elemento hembra sostenido por unos medios de ensamblaje complementarios que se introducen en dicho elemento hembra en una operación de enclavamiento por trinquete.

La invención también tiene por objeto un muelle de este tipo que se caracteriza porque dicho muelle tiene claramente, en vista lateral, la forma del número «5».

La invención también tiene por objeto un freno de disco que se caracteriza por el hecho de que incluye al menos un muelle de acuerdo con la invención.

La invención también tiene por objeto un freno de disco de este tipo que se caracteriza porque este incluye dos plaquetas que forman elementos de fricción, incluyendo cada plaqueta dos orejas radialmente opuestas, guiando a cada una de las orejas un muelle de acuerdo con la invención.

La invención también tiene por objeto un freno de disco de este tipo que se caracteriza porque el soporte de los muelles lo forma una horquilla que incluye un primer brazo dispuesto frente a una primera cara principal de un disco y un segundo brazo dispuesto frente a una segunda cara del disco opuesto a dicha primera cara del disco, estando unidos los dos brazos mediante, al menos, una anilla elástica.

La invención también tiene por objeto un freno de disco de este tipo que se caracteriza porque el muelle se une con el soporte por un único extremo, quedando libre el extremo opuesto.

La invención también tiene por objeto un freno de disco de este tipo que se caracteriza porque, en reposo, el extremo libre del muelle se separa respecto del soporte.

La invención también tiene por objeto un freno de disco de este tipo que se caracteriza porque los elementos de fricción son unas plaquetas con orejas cuadradas y porque cada muelle incluye una garganta adaptada a la guía axial de una oreja cuadrada de patín de freno.

La invención se entenderá mejor con la ayuda de la siguiente descripción y de las figuras que se adjuntan, dadas como ejemplos no restrictivos y a propósito de las cuales:

- la figura 1 es una vista en perspectiva del ejemplo de realización preferente de un muelle de acuerdo con la presente invención;

- la figura 2 es una vista en perspectiva del muelle de la figura 1 tras rotación de un ángulo de 90°;

- la figura 3 es una vista en plano de una horquilla de freno de disco de acuerdo con la presente invención cuya parte inferior en la figura se compone de una plaqueta de frenos, mientras que la plaqueta de la parte superior de la figura, así como el muelle superior derecho, no aparecen representados;

- la figura 4 es una vista lateral de la horquilla de la figura 3 antes del montaje de los patines de freno;

- la figura 5 es una vista similar tras el montaje de los patines;

- la figura 6 es una vista esquemática parcial lateral de la horquilla de la figura 3 compuesta por un patín que ejerce una fuerza que corresponde a la que se ha obtenido durante el montaje de un patín real;

- la figura 7 es una vista esquemática parcial, que ilustra las fuerzas ejercidas por un patín montado, en condiciones de reposo, es decir, sin arrastre del patín por parte del disco;

- la figura 8 es una vista similar durante un frenado;

- la figura 9 es una vista similar durante un frenado de muy alta intensidad;

- la figura 10 es una curva que ilustra la posición y a continuación la deformación del ejemplo de realización preferente del muelle según la presente invención en función de la fuerza de retorno ejercida;

- la figura 11 incluye dos curvas similares con una escala de fuerzas más amplia.

En las figuras 1 a 11, se han utilizado las mismas referencias para designar a los mismos elementos. Más adelante en esta patente, se entiende por fuerza axial una fuerza ejercida en paralelo al eje de las x (figura 3) que corresponde al eje de un disco 1 (representado con una línea discontinua en las figuras 4 y 5), por fuerza tangencial una fuerza ejercida coaxialmente con el disco 1 y por fuerza radial a una fuerza ejercida de acuerdo con un radio del disco 1.

En las figuras 1 a 9, se puede ver el ejemplo de realización preferente de un muelle 3 de acuerdo con la presente invención, que, visto de lado, tiene claramente la forma de un número «5» que define una primera garganta 5 de fijación sobre un elemento 7 de un soporte 9, habitualmente sobre una pieza sobresaliente 7 de una horquilla 9 y una segunda garganta 11 de recepción de una oreja 13 de un elemento de fricción 15 habitualmente de un patín de freno.

La forma de la primera garganta 5 se adapta a la de la pieza sobresaliente 7 sobre la cual esta apoya. En el ejemplo ventajoso ilustrado la pieza sobresaliente 7 de la horquilla 9 forma claramente un paralelepípedo rectángulo de base cuadrada cuya altura se extiende axialmente. La garganta 5 presenta claramente, en este caso ventajoso, una forma en U. Ventajosamente, uno de los lados 17 de la U, de preferencia el lado opuesto a la segunda garganta 11, presenta una arista axial 19 que aplica una fuerza importante sobre el elemento sobresaliente 7.

La fijación de seguridad positiva del muelle en el soporte 9 es una característica esencial de la presente invención. Esta característica se puede mejorar aun más ventajosamente mediante un enclavamiento del muelle 3 en el soporte 9, de preferencia sobre el elemento sobresaliente 7. Este enclavamiento se realiza mediante la introducción, en

situación de bloqueo, de una pieza macho de uno de los elementos a ensamblar en un hueco o una cavidad hembra del otro elemento. En el ejemplo ventajoso, no restrictivo, ilustrado, el elemento macho es una lengüeta 21 montada en el lado 17 de la garganta 5 del muelle 3, siendo el elemento hembra una garganta 23 axial, dispuesta frente a la lengüeta 21 (cara superior en las figuras 4 a 9) de la pieza sobresaliente 7.

5 La lengüeta 21 se realiza ventajosamente mediante recorte de la cara 17. Se puede revelar ventajoso conferir elasticidad a la lengüeta 21, por ejemplo disponiendo dos gargantas 25 que prolonguen los bordes de esta lengüeta.

10 Aunque la aplicación de una lengüeta 21 dispuesta de acuerdo con el plano mediano 27 de la garganta 23 no sale del ámbito de la presente invención, resulta ventajoso disponer un ángulo α entre la lengüeta 21 y el plano 27 para oponerse de manera eficaz a una tracción ejercida en el sentido de la flecha 29 y a una pareja basculante simbolizada por la flecha 31. El ángulo α se encuentra comprendido, de preferencia, entre 3° y 87° , de manera preferente está comprendido entre 10° y 60° , y de manera aun más preferente se encuentra comprendido entre 25° y 50° . En el ejemplo ventajoso ilustrado, el ángulo α es igual a 45° . En el ejemplo preferente ilustrado, la lengüeta 21 presenta la misma inclinación que la parte del extremo del lado 17 del muelle y se prolonga más allá de la arista 19 para poder introducirse en la garganta 23 de la pieza sobresaliente 7.

15 Además, la inclinación de la lengüeta 21 permite una rápida colocación del muelle 3 de acuerdo con la presente invención sobre la pieza sobresaliente 7 del soporte 9 con enclavamiento por trinquete durante la introducción de la garganta 5 del muelle 3 en el elemento sobresaliente 7 y penetración de esta lengüeta en la garganta 23.

20 En el ejemplo ilustrado, la garganta 23 se extiende por toda la longitud axial de las piezas sobresalientes 7, lo que facilita la realización de dicha garganta mediante mecanizado. Sin embargo, la realización de un hueco o de una cavidad de recepción 23 de la lengüeta 21 que se extienda por una parte de la longitud axial de las piezas sobresaliente 7 no sale del ámbito de la presente invención. Este tipo de cavidades son más caras de realizar mediante mecanizado, pero se oponen de manera más eficaz a un desplazamiento axial del muelle 3 sobre su soporte 7.

25 El muelle 3 se puede equipar con otros medios que impidan su desplazamiento axial. En el ejemplo ilustrado el muelle 3 incluye una primera lengüeta 33 y una segunda lengüeta 35 ortogonales en los lados y en la base de la garganta en U destinadas a apoyarse en las caras axialmente opuestas de las piezas sobresalientes 7. Ventajosamente, la lengüeta 33 destinada a oponerse al desplazamiento del muelle 3 durante el frenado (aplicación habitual mediante un dispositivo hidráulico, de los elementos de fricción 15 sobre el disco 1) tiene una anchura superior a la de la lengüeta 35 destinada a oponerse al desplazamiento del muelle 3 sobre la pieza sobresaliente 7 durante el antiderrape (cuando los elementos de fricción 15 se alejan del disco 1). Las gargantas 37 se pueden disponer a lo largo de la base de las lengüetas 33 y 35 de manera que mejoren la elasticidad de estas. Es evidente que la aplicación de otros medios de fijación del muelle 3 sobre el soporte 9, tal como la aplicación de un remache o de un perno que pase por una abertura practicada en el muelle, no sale del ámbito de la presente invención. Como se explicará a continuación en referencia a las figuras 6 a 11, resulta ventajoso fijar el muelle 3 de acuerdo con la presente invención por uno solo de sus extremos, quedando libre el extremo opuesto. No obstante, está claro que la aplicación del muelle fijado sobre el soporte 9 por sus dos extremos no sale del ámbito de la presente invención.

35 Ventajosamente, un freno de acuerdo con la presente invención incluye cuatro muelles 3 de acuerdo con la presente invención, uno en cada uno de los extremos tangenciales de cada elemento de fricción. Ventajosamente, el freno incluye cuatro muelles idénticos, independientes. De este modo, un mismo tipo de muelle se puede emplear en frenos de anchura axial diferente. No obstante, la aplicación de muelles dispuestos frente a una y otra parte del disco 1 y unidos mediante una anilla elástica no sale del ámbito de la presente invención.

40 La forma de la garganta 11 se adapta a la de las orejas del elemento de fricción. De este modo, se utilizará una garganta 11 de sección semicircular o prácticamente semicircular para la guía de patines con punteras redondeadas. El ejemplo ventajoso ilustrado incluye una garganta de recepción, en forma de U, de las orejas de un patín «con punteras cuadradas». La distancia radial entre los lados opuestos 39 y 41 de la garganta en forma de U es prácticamente igual a la extensión radial de las punteras u orejas de los patines. El lado 39 de la garganta 11 corresponde al lado de la garganta 5 opuesta al lado 17. Ventajosamente, la garganta 11 está provista de una primera lengüeta 43 de guía de introducción axial del extremo de la plaqueta 15 en la garganta 11 y de una segunda lengüeta 45 de guía de introducción tangencial del extremo de la plaqueta 15 en la garganta 11. Ventajosamente, el lado libre 41 de la garganta 11 está provisto de un nervio 47 que asegura su rigidez a la torsión. De este modo, la rigidez de guía no se ve afectada por un desgaste de las plaquetas 15 con modificación de la posición axial, en reposo, de la puntera de patín 15 en la garganta 11 del muelle 3.

Ventajosamente, los ángulos del muelle 3 están redondeados para que no resulten cortantes y para evitar hacer daño a un mecánico durante una operación de mantenimiento.

55 El muelle 3 de acuerdo con la presente invención se realiza, por ejemplo, en chapa de acero inoxidable recortada y plegada, que tenga de preferencia un espesor inferior a 1 mm, por ejemplo igual a $0,4 \pm 0,03$ mm. Se utiliza por ejemplo acero inoxidable Z10CN 18.08, Z12CN 17.07 o acero SAE 30301 o 30302.

El ejemplo preferente de freno de acuerdo con la presente invención ilustrada incluye una horquilla 9 que comprende dos brazos 49 y 51 dispuestos a uno y otro lado del disco 1, unidos en cada uno de sus extremos mediante una anilla elástica 53 que se extiende axialmente y dispuesta radialmente más allá del disco 1. Las anillas elásticas 53

incluyen unas aberturas 55 de recepción de los elementos de guía de un estribo (no representado) que lleva unos medios de aplicación, habitualmente por accionamiento hidráulico de los elementos de fricción 15 en las caras principales opuestas del disco 1. No obstante, está claro que la aplicación de otros soportes 9 o de otros medios de aplicación de los elementos de fricción 15 no sale del ámbito de la presente invención.

5 En la figura 10 se puede observar una curva 57, con histéresis, que ilustra el comportamiento del muelle 3 de acuerdo con la presente invención para unas cargas tangenciales (F_t en las figuras 6 a 9) reducidas. La posición del muelle, representado en abscisas, se expresa en mm mientras que la carga del muelle, representado en ordenadas, se expresa en N.

En los esquemas explicativos 6 a 9, los elementos de fricción 15 solo aparecen representados parcialmente.

10 En la figura 6, el elemento de fricción 15 está pinzado entre los lados 39 y 41 de la garganta 11 del muelle 3. Esto corresponde a la zona 59 prácticamente horizontal de la curva 57 para una carga del orden de 17N con un desplazamiento de entre 2 mm y 1,2 mm. El punto 61 de la curva corresponde al establecimiento del contacto 63 (figura 7) entre el elemento de fricción 15 y el fondo 65 de la garganta en forma de U 11. Hay que advertir de que el punto de contacto 63 se sitúa cerca de la intersección del fondo 65 y del lado 41 de la garganta 11 del muelle 3. El punto 67 que
15 corresponde a la intersección del fondo 65 y del lado 39 se apoya en la horquilla. En la zona 69 que corresponde a un desplazamiento comprendido entre 1,2 y 0,620 mm, el punto de contacto 63 se desplaza en dirección al punto 67 al que alcanza en el punto 71 que corresponde al caso ilustrado en la figura 8. En este caso, la base 65 de la garganta 11 del muelle 3 presenta una concavidad dirigida hacia el elemento de fricción 15 con el que esta tiene, visto en sección, un punto de contacto 73. La base 65 apoya en la chapa 9 en los puntos 67 y 75. Esta configuración permite evitar el
20 contacto entre el elemento de fricción 15 y la chapa 9, contacto cuyo establecimiento genera un ruido desagradable denominado «klonk». El retorno durante la recuperación se ilustra en 77. El aplastamiento de la base 65 de la garganta 11 del muelle 3, bajo la tensión de una fuerza tangencial creciente hasta el establecimiento de un contacto plano que corresponde al punto 81 con una fuerza superior a 51 daN tal y como aparece ilustrado en la figura 9 se representa por la curva 79 de la figura 11, curva en la que la escala de las ordenadas se ha ampliado y se expresa en daN.

25 La curva 83 en la parte izquierda de la figura 11 ilustra la rigidez del bando de medidas, rigidez que se ha tenido en cuenta para las medidas expresadas por las curvas 57 y 79.

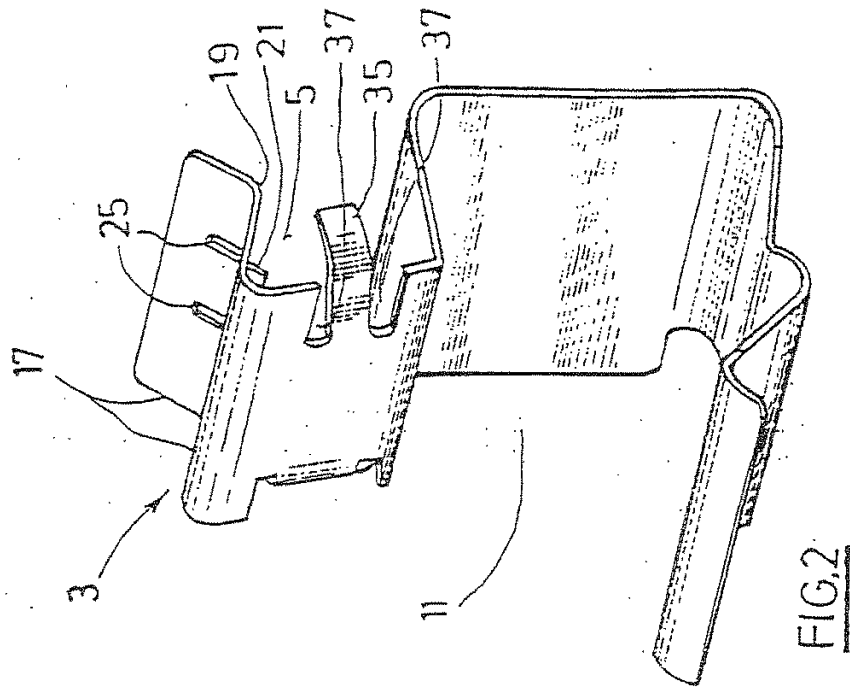
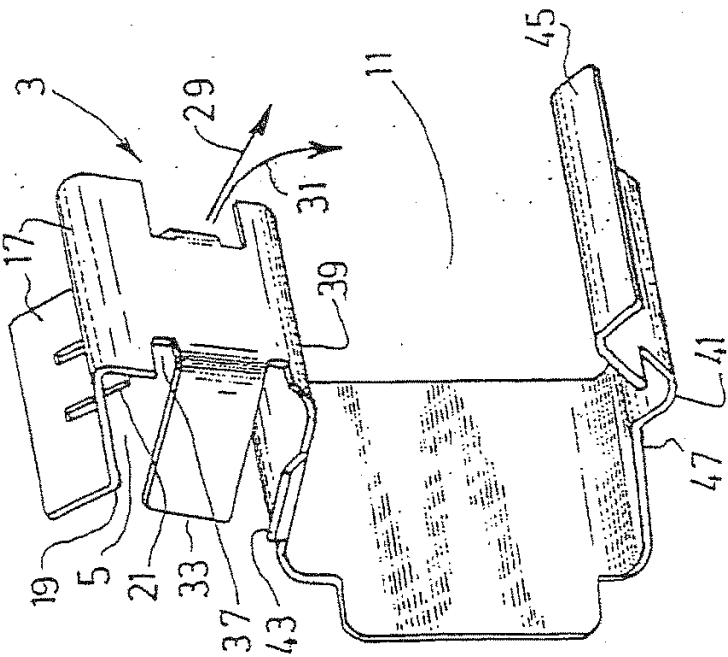
Dadas las fuerzas que entran en acción, la situación de la figura 9 que corresponde a un ruido denominado «klonk» es totalmente excepcional, no sucede nunca en un uso corriente y corresponde únicamente a un frenado de
30 urgencia extremo. De ello se deriva, además, una ventaja adicional. En un uso normal, el muelle 3 presenta una muy débil superficie de contacto con la horquilla que habitualmente es hecha de material de fundición con un tratamiento anticorrosión, por ejemplo a base de aleaciones de cinc. Ahora bien, este contacto favorece la corrosión del muelle. De este modo, gracias a su geometría, el muelle 3 de acuerdo con la presente invención presenta una mejor resistencia a la corrosión que el muelle usado habitualmente. No obstante, es evidente que el tratamiento anticorrosión de la superficie del muelle 3 de acuerdo con la presente invención no sale del ámbito de la presente invención.

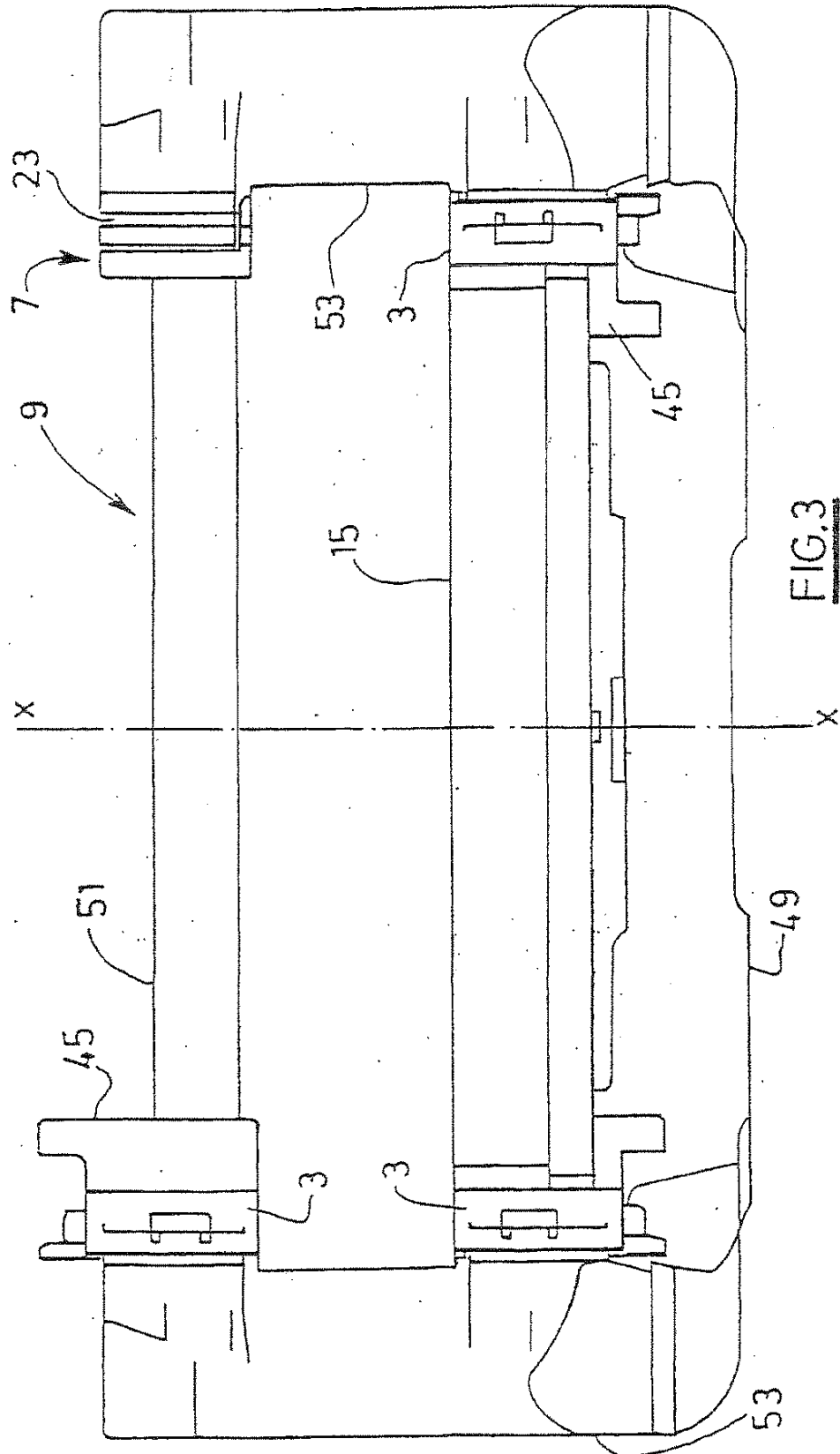
35 La presente invención se aplica especialmente en la industria automovilística.

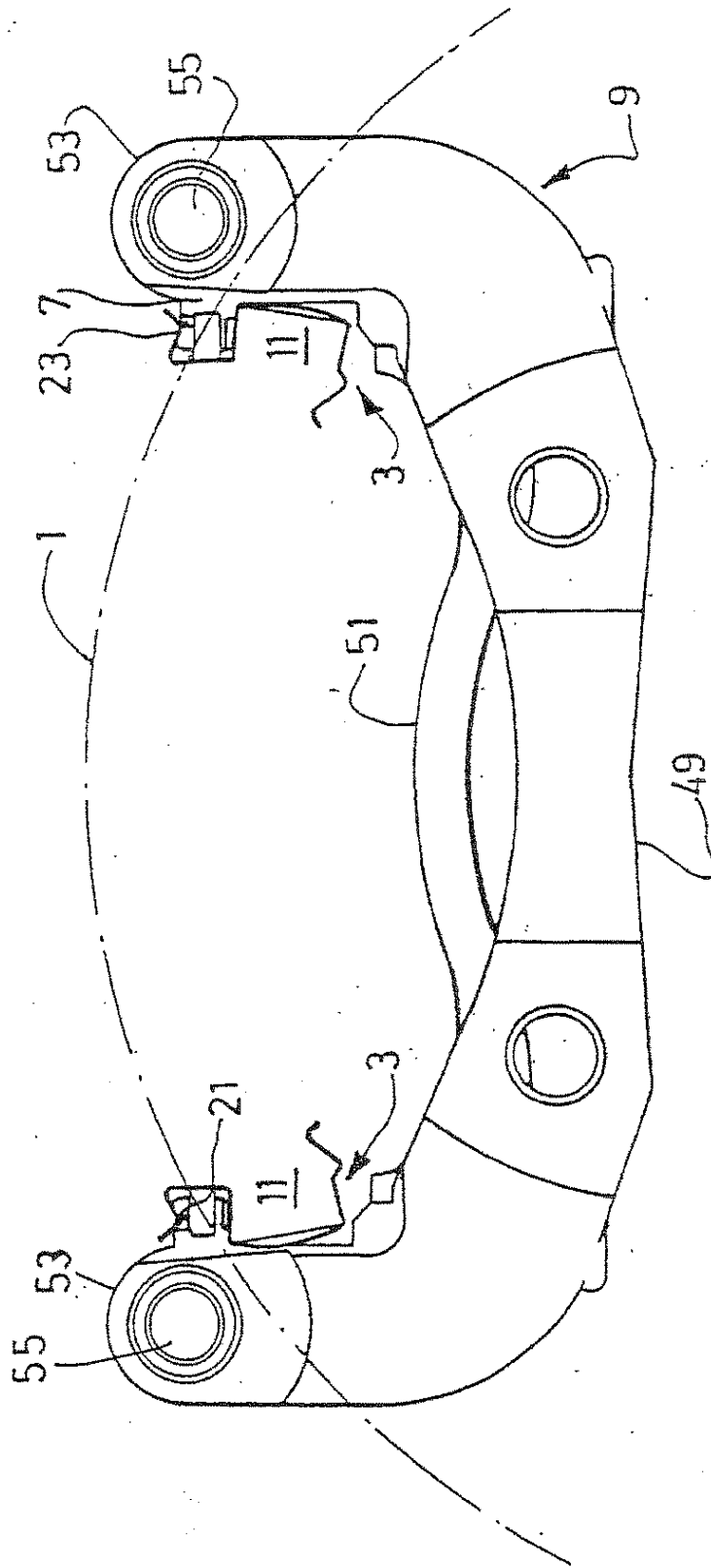
La presente invención se aplica principalmente en la construcción de frenos para vehículos automóviles.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Muelle de guía axial y de sujeción radial de los elementos de fricción (15) de un freno de disco que incluye unos medios (5) de ensamblaje capaces de cooperar con unos medios (7) de ensamblaje complementarios sostenidos por un soporte (9), que se caracteriza porque la cooperación de dichos medios (5, 7) de ensamblaje asegura su enclavamiento mutuo, porque los medios (5) se componen de una garganta claramente en forma de U y porque un elemento macho de enclavamiento (21) sostenido por un lado (17) de la garganta (5) y porque el elemento macho (21) es capaz de cooperar con un elemento hembra (23) sostenido por unos medios de ensamblaje complementarios (7) que se introducen en dicho elemento hembra durante una operación de enclavamiento por trinquete.
- 10 2. Muelle de acuerdo con la reivindicación 1 que se caracteriza porque el elemento hembra (23) lo sostiene una pieza sobresaliente (7).
3. Muelle de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 que se caracteriza porque dicho muelle tiene, visto de lado, claramente la forma del número «5» que define la primera garganta (5) y una segunda garganta (11).
- 15 4. Muelle de acuerdo con una cualquiera de las anteriores reivindicaciones que se caracteriza porque dicho muelle es un muelle en hoja de chapa recortada y plegada y porque el elemento macho (21) tiene una lengüeta.
5. Muelle de acuerdo con la reivindicación 4 que se caracteriza porque se dispone un ángulo α entre la lengüeta (21) y el plano mediano (27) que contiene el elemento hembra (23).
6. Muelle de acuerdo con la reivindicación 5 que se caracteriza porque el ángulo α está comprendido entre 3° y 87° .
- 20 7. Freno de disco que se caracteriza por el hecho de que incluye al menos un muelle de acuerdo con una cualquiera de las anteriores reivindicaciones.
8. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 7 que se caracteriza porque incluye dos plaquetas (15) que forman elementos de fricción, incluyendo cada plaqueta dos orejas (13) radialmente opuestas, guiando a cada oreja (13) un muelle (3) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2.
- 25 9. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 7 u 8 que se caracteriza porque el soporte (9) de los muelles (3) está formado por una horquilla (9) que incluye un primer brazo (49) dispuesto frente a una primera cara principal de un disco (1) y un segundo brazo (51) dispuesto frente a una segunda cara del disco (1) opuesto a dicha primera cara del disco (1), estando los dos brazos (49, 51) unidos por al menos una anilla elástica (53).
10. Freno de disco de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9 que se caracteriza porque el muelle (3) se une al soporte (9) por un único extremo (5), quedando libre el extremo opuesto.
- 30 11. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 10 que se caracteriza porque, en reposo, el extremo libre del muelle (3) se separa respecto del soporte (9).
12. Freno de disco de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11 que se caracteriza porque los elementos de fricción (15) son unas plaquetas con orejas (13) cuadradas y porque cada muelle (3) incluye una garganta (11) que se adapta a la guía axial de una oreja (13) cuadrada de patín de freno.







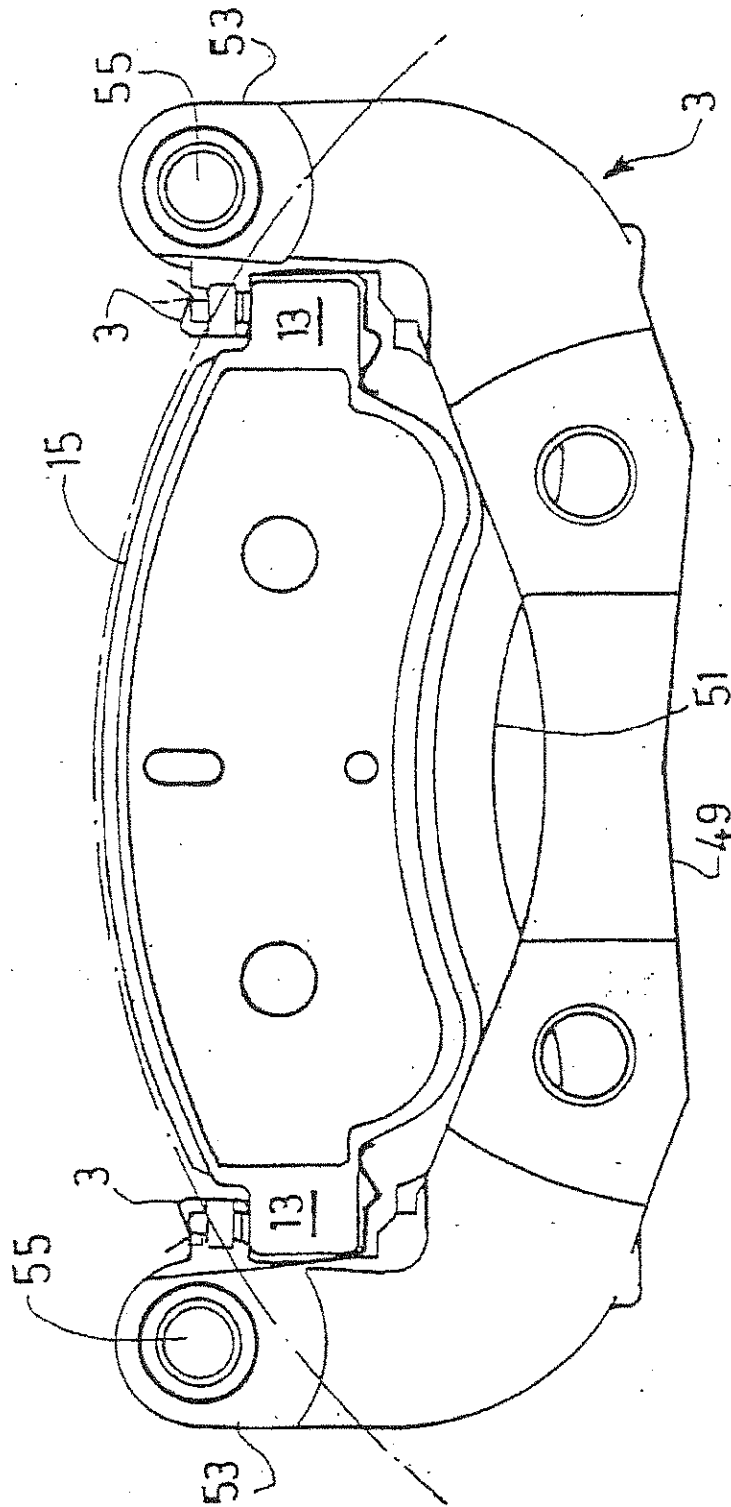


FIG. 5

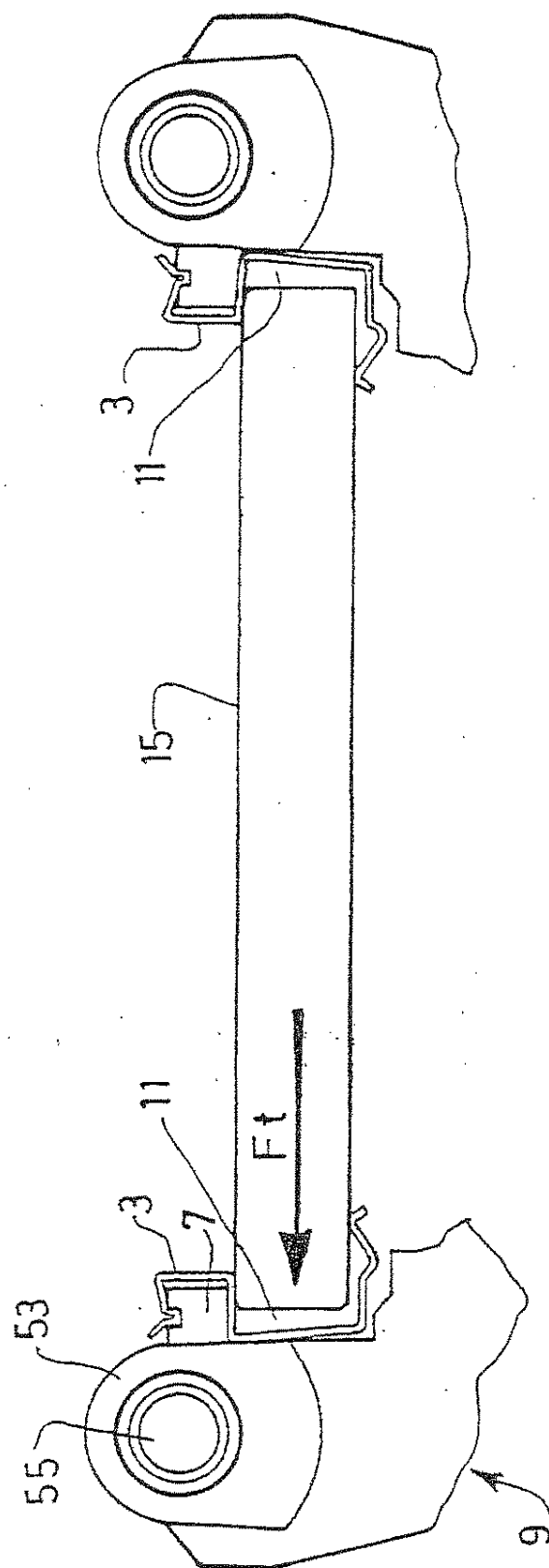
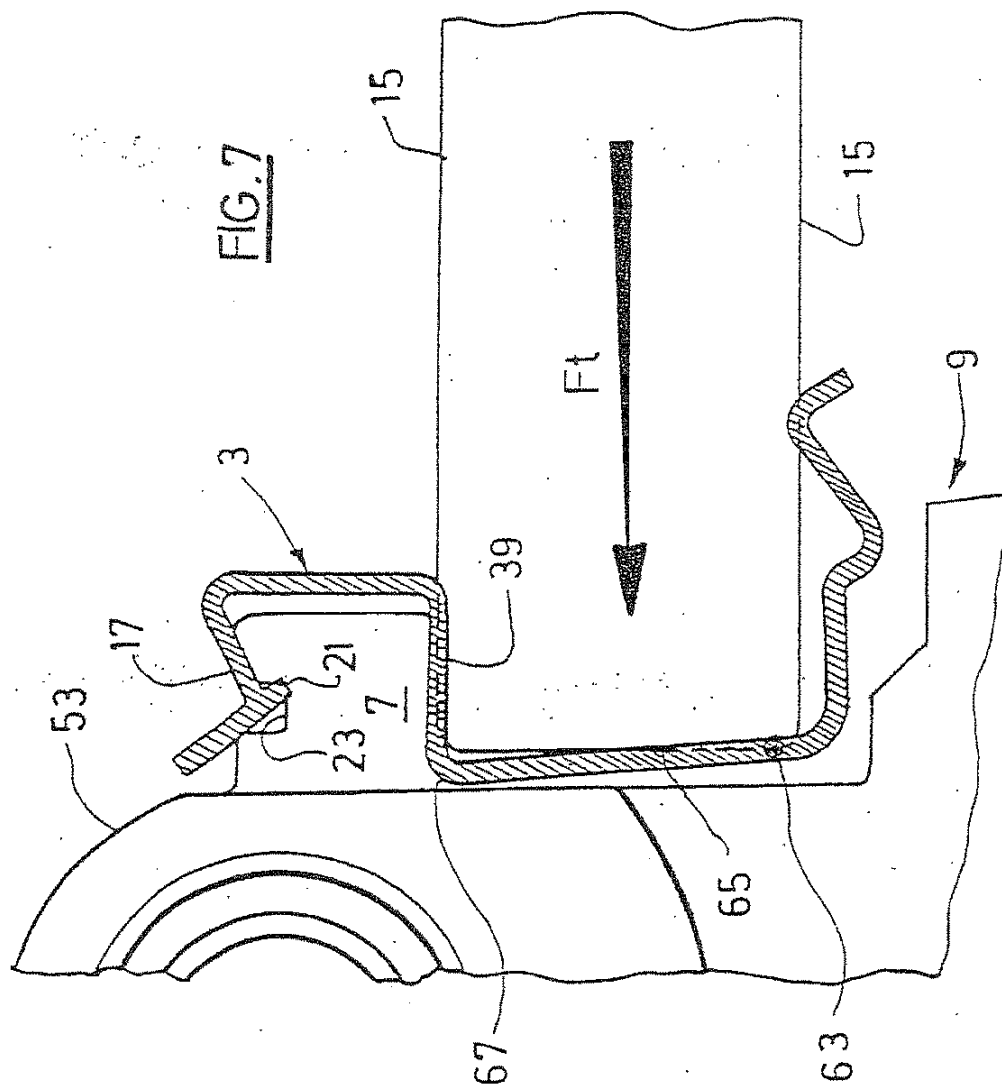
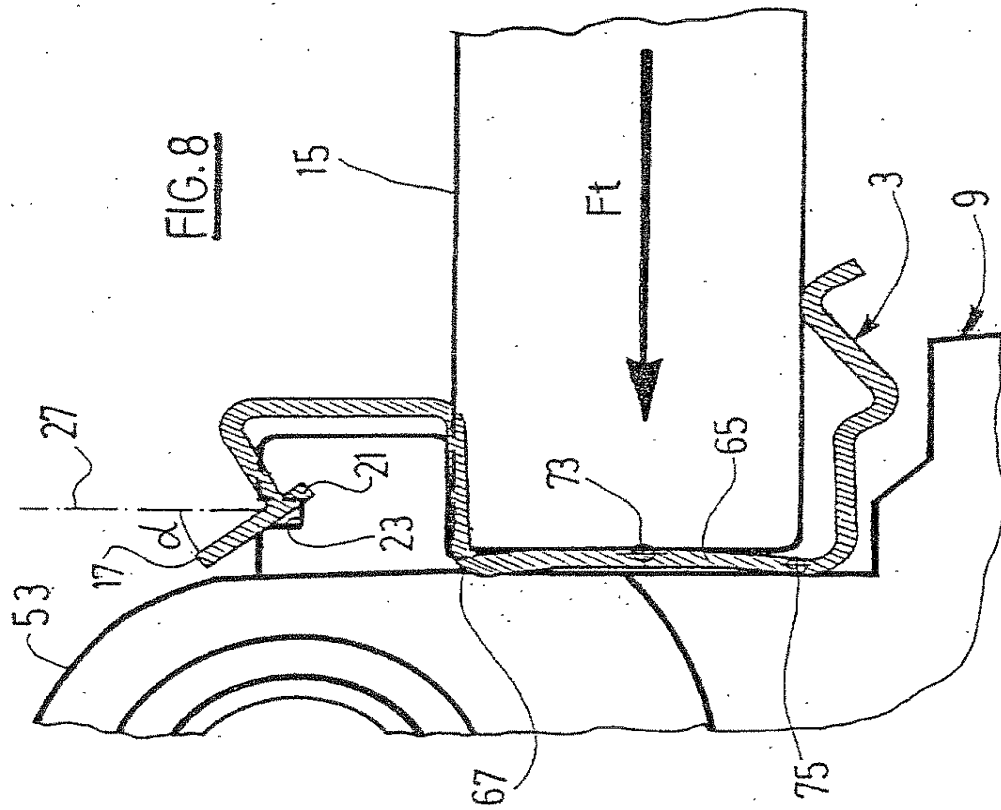
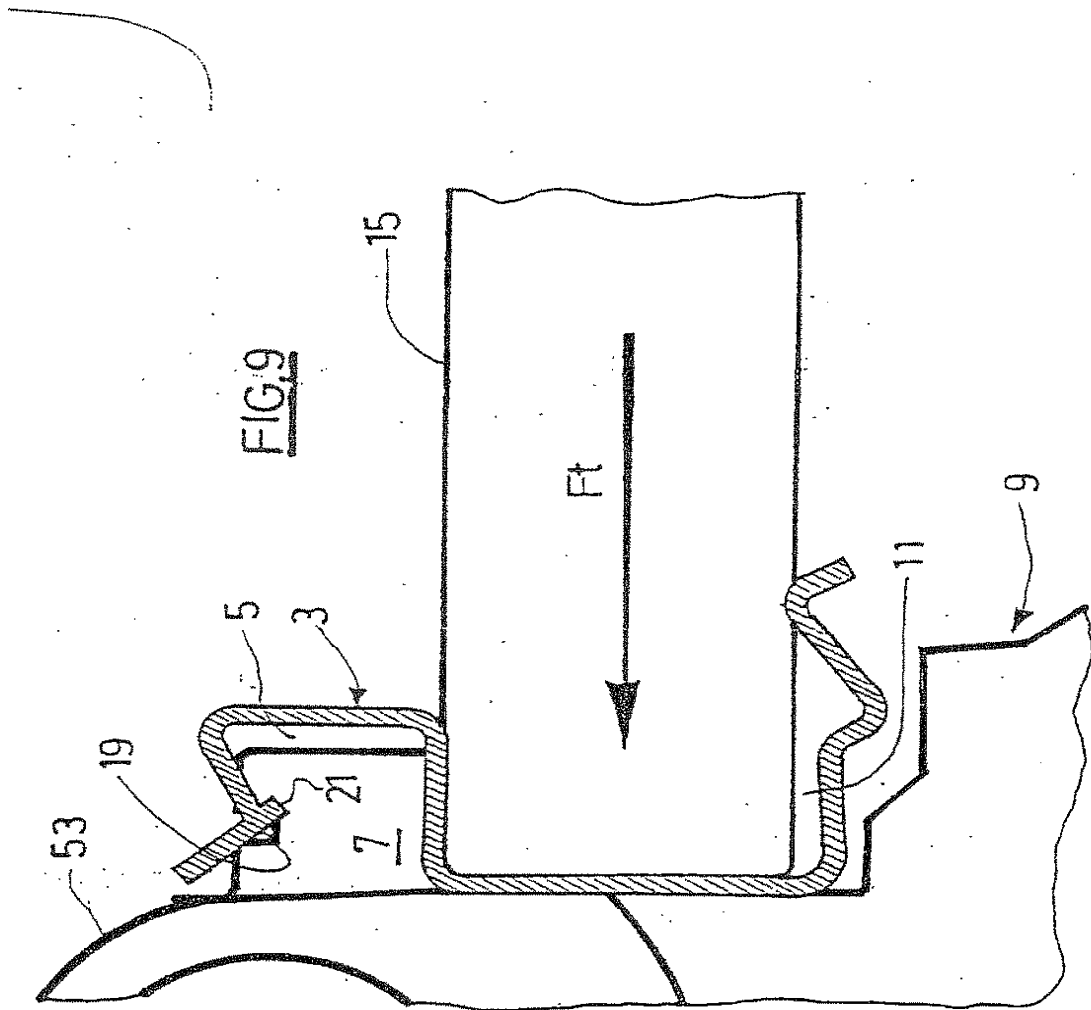


FIG. 6







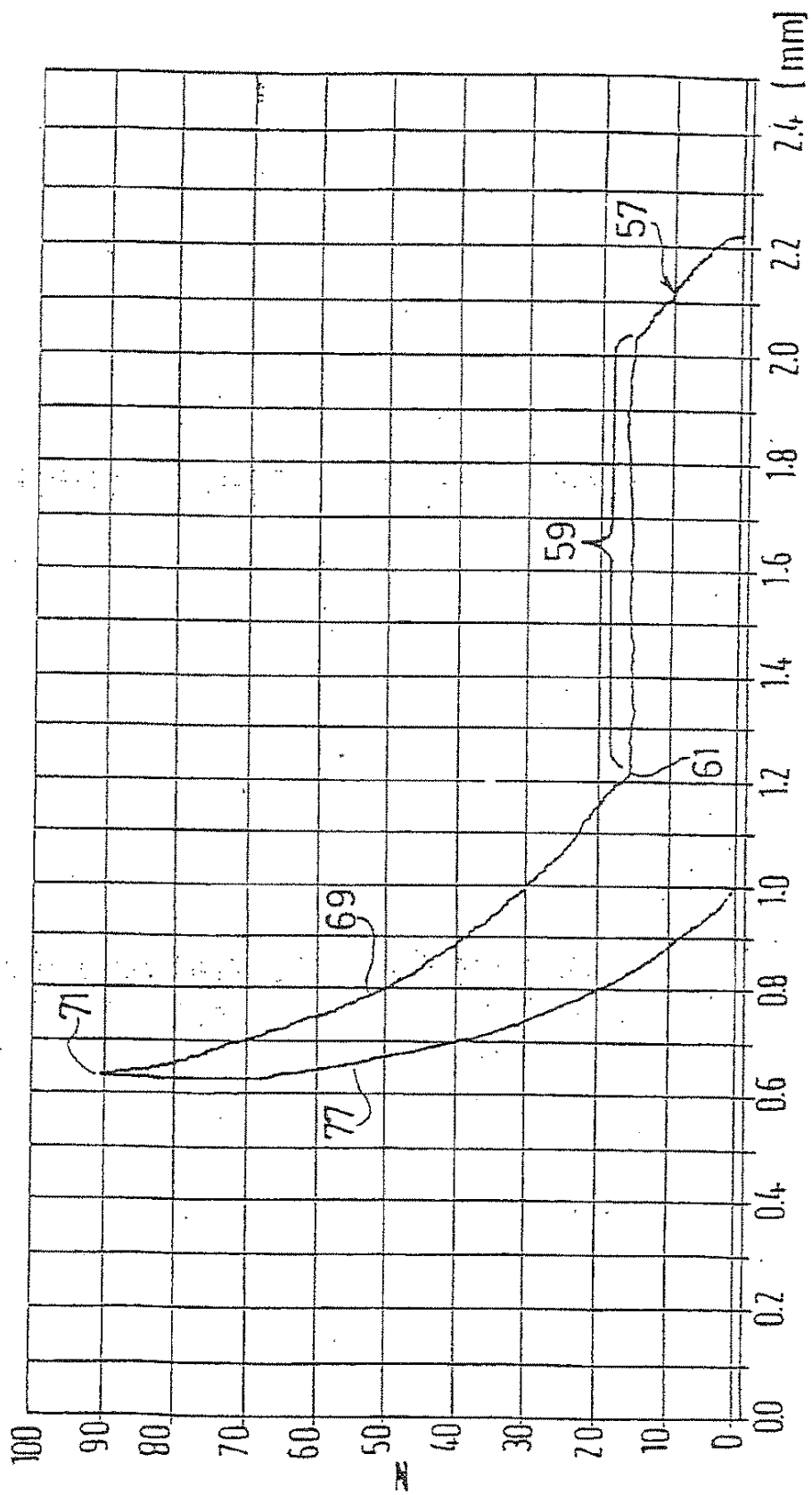


FIG.10

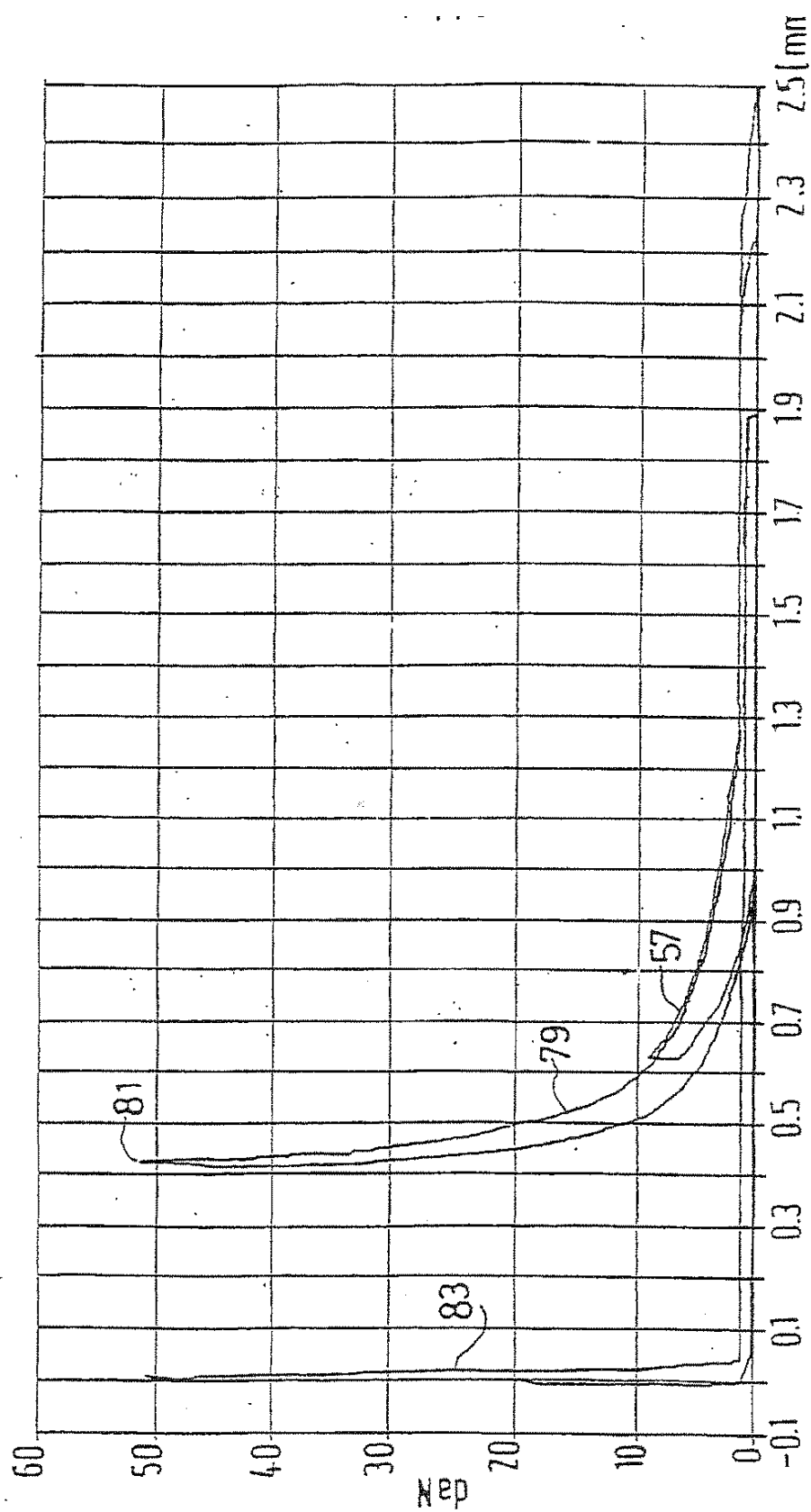


FIG.11