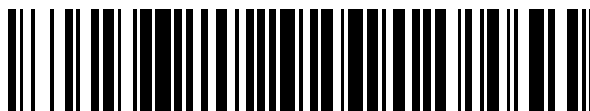


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 131**

51 Int. Cl.:

**F16D 55/22** (2006.01)

**F16D 65/097** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.05.2014 PCT/EP2014/001175**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.11.2014 WO14183839**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2014 E 14723328 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 2997279**

54 Título: **Freno de disco de pinza de un vehículo, especialmente de un vehículo industrial, y pinza de freno de un freno de este tipo**

30 Prioridad:

**13.05.2013 DE 102013008161**

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

**08.11.2018**

73 Titular/es:

**WABCO EUROPE BVBA (100.0%)  
Chaussee de la Hulpe 166  
1170 Brussels, BE**

72 Inventor/es:

**FALTER, WOLFGANG;  
FRIEBUS, OLIVER;  
JÄGER, HELLMUT y  
JUNGMANN, HANS-CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 689 131 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 de pinza de un vehículo, especialmente de un vehículo industrial, y pinza de freno de un freno de este tipo

5 La invención se refiere a un freno de disco de pinza de un vehículo, especialmente de un vehículo industrial, con un disco de freno que presenta un eje de giro, con una pinza de freno, con un soporte de freno, con un elemento de transmisión de fuerza como, por ejemplo, un soporte de forro y/o una placa de presión, que se guía y apoya en una caja de la pinza de freno o del soporte de freno, con un muelle de retención para la retención del elemento de transmisión de fuerza y con un dispositivo de retención sujetado y apoyado en la pinza mediante un dispositivo de sujeción que pretensa el muelle de retención radialmente contra el dispositivo de transmisión de fuerza y que  
10 pretensa el muelle de retención tangencialmente en dirección de giro durante la marcha hacia adelante contra el dispositivo de transmisión de fuerza, presentando el dispositivo de sujeción una línea central paralela al eje de giro.

15 Por el documento EP 694 707 B3, por ejemplo, se conocen frenos del tipo citado al principio. Una característica de los frenos según el estado de la técnica consiste en el desplazamiento axial del arco de retención a través de un apoyo excéntrico en unión positiva en la pinza de freno para ejercer en los muelles de retención, conformados de un modo especial con este fin, además del pretensado radial un pretensado tangencial sobre los forros de freno a través del encaje en unión positiva.

Las pinzas de freno se conocen, por ejemplo, por los documentos DE 10 2011 115 304 B3, DE 10 2007 06 945 A1 o DE 10 2007 049 979 A1.

20 El principio básico de un pretensado radial y tangencial ha demostrado su eficacia y debe conservarse. Sin embargo, según la invención se llevan a cabo modificaciones constructivas y funcionales en la pinza de freno, así como en las partes correspondientes del sistema de retención, a fin de conseguir una mayor rentabilidad y versatilidad.

25 Las figuras 1 y 2 muestran el freno de acuerdo con el documento EP 694 707 B3. En este caso, la figura 1 muestra un forro de freno 11 que se guía y apoya radialmente hacia dentro y hacia ambos lados en la dirección perimetral en una guía de caja de la pinza de freno o del soporte de freno, en cuyo canto exterior radial se aloja un muelle de retención conformado simétricamente a ambos lados en relación con su eje central. El muelle de retención presenta en el centro una zona central 3 situada radialmente más baja, extendiéndose de la misma los brazos de muelle situados más altos 6, 7 hacia fuera por ambos lados a lo largo del canto exterior del forro, a fin de actuar de forma elástica por los extremos sobre el forro de freno si un arco de retención 1 conformado también de forma simétrica encaja en unión positiva en la zona central conformada radialmente hacia dentro.

30 El arco de retención 1 se conforma a partir de un material redondo. El pretensado del muelle se produce cuando, como se muestra en la figura 2, el arco de retención 1 se ancla en el lado de aplicación del freno en los orificios de unión positiva de la pinza de freno y, por otra parte, se fija de forma firme pero desmontable por el lado de llanta en un bloque de apoyo de la pinza de freno por medio de una unión roscada. El arco de retención se extiende por un orificio de pinza que sirve para el montaje y desmontaje de los forros de freno alojados a ambos lados del disco de freno y en una dirección hacia el eje de freno o eje central A.  
35

En la dirección axial de los forros de freno, los muelles de retención se acoplan al forro de freno, ya que los salientes radiales 12, 14 penetran en el muelle a través de los orificios alargados 8, 9, 10 desde el canto exterior del forro de freno. Por los extremos, los brazos de muelle se apoyan en otros salientes radiales 13, 13 del canto exterior del forro de freno. Los muelles de retención se configuran como muelles laminados.

40 Según el estado de la técnica, el pretensado radial y tangencial que actúa sobre el forro de freno por medio del muelle de retención se genera por el hecho de que el arco de retención 1 encaja en unión positiva en la zona central 3 radialmente conformada del muelle de retención y por el hecho de que el mismo se apoya, a su vez, de forma desplazada en unión positiva en los anclajes de la pinza de freno por el lado de aplicación del freno y por el lado de la llanta siempre en la dirección de giro del disco de freno durante la marcha hacia delante en la dirección del lado de salida del disco de freno en un desplazamiento axial x con respecto al eje central o al eje de frenado A. De este modo, el brazo de muelle correspondiente también se empuja en la dirección tangencial. En relación con el apoyo excéntrico en unión positiva del arco de retención 1, los moldes técnicos de fundición necesarios deben estar disponibles en la pieza de fundición de la pinza de freno en la posición adecuada, sometándose los mismos a continuación a tratamientos mecánicos. Por consiguiente, los puntos de apoyo para el arco de retención 1 se moldean asimétricamente en/dentro de la pinza de freno.  
45  
50

Los frenos correspondientes se montan a ambos lados del eje, por lo que también deben realizarse de forma simétrica. Esto significa que, en relación con las pinzas de freno según el estado de la técnica, se requieren para un freno izquierdo y un freno derecho diferentes realizaciones de modelos de fundición, a fin de fabricar las zonas asimétricas de apoyo y sujeción. Como consecuencia, las posiciones del posterior tratamiento mecánico para las zonas de apoyo y sujeción de un freno izquierdo también son diferentes a las de un freno derecho.  
55

A causa de la asimetría antes mencionada, este principio, con sus diferentes diseños de pinza, es contrario a una fabricación económica y rentable de pinzas de freno fabricadas en grandes series mediante técnica de fundición y tratadas mecánicamente.

Por este motivo, la invención se basa en la tarea de perfeccionar el freno de acuerdo con el documento EP 694 707 B3, de manera que se supriman los inconvenientes citados. Especialmente la invención se basa en la tarea de realizar el freno de disco de pinza del tipo mencionado al principio de forma más económica y versátil.

5 Según la invención, la tarea planteada en un freno de disco de pinza del tipo citado al principio se resuelve gracias a que el pretensado tangencial se debe, al menos parcialmente, a que las dimensiones del dispositivo de retención, medido en la dirección tangencial de la línea central en el lado de salida del disco, son al menos por secciones mayores que en el lado de entrada del disco.

10 En este caso, la invención se basa en el conocimiento de que el dispositivo de sujeción para el dispositivo de retención o, dicho de otra forma, las zonas de apoyo para un arco de retención en la pinza pueden realizarse simétricamente si el pretensado tangencial del muelle de retención no se debe a una asimetría de la pinza, sino más bien a una asimetría del dispositivo de retención.

15 Por lo tanto, las ventajas son obvias. Esto se debe a que las pinzas de freno realizadas simétricamente por eje en las zonas de sujeción y apoyo para el dispositivo de retención ya no necesitan en este sentido moldes de fundición diferentes para la conformación técnica de fundición. Además, el tratamiento mecánico posterior se puede estandarizar. En una forma de realización preferida, el freno presenta una pinza de freno fabricada mediante técnica de fundición, cuyo dispositivo de sujeción para la sujeción y el apoyo del dispositivo de sujeción es simétrico con respecto a un plano radial que contiene la línea central, en la medida que su contorno está preestablecido por la técnica de fundición. Por simetría preestablecida por la técnica de fundición se entiende, según la invención, que para la fabricación global del contorno del dispositivo de sujeción se utiliza un molde de fundición correspondientemente simétrico, mientras que en el marco de la invención por las asimetrías debidas a los tratamientos que se llevan a cabo después de la fundición se entienden, por ejemplo, la inserción asimétrica de una o varias perforaciones y/o los tratamientos mecánicos asimétricos para el tratamiento de la superficie.

20 En otra configuración se puede prever que el dispositivo de sujeción presente un saliente que se extiende en dirección del eje de giro, cuyos flancos laterales sirven para absorber las fuerzas tangenciales y cuyo flanco radialmente interior sirve para absorber las fuerzas radiales. El saliente se configura más preferiblemente a modo de canto de techo.

25 Con otras palabras, esta configuración proporciona una zona de sujeción en unión positiva para el dispositivo de retención. La misma se conforma como un bloque de unión positiva en la pieza de fundición y presenta un saliente similar a un canto de techo hacia el lado del disco de freno o del dispositivo de retención, contra el que se apoya radialmente el extremo correspondiente del arco de retención si los resaltos de pivote de ambos lados también rodean de forma correspondiente las superficies exteriores del bloque de unión positiva. De este modo se crea simétricamente la unión positiva en la posición de montaje.

30 Según la invención, el saliente del dispositivo de sujeción se encuentra más preferiblemente en el lado de aplicación del freno.

35 De acuerdo con una forma de realización aún más preferida de la invención, el dispositivo de sujeción puede presentar un dispositivo de codificación. Así es posible garantizar que sólo se monte en la pinza un dispositivo de retención adecuado para la pinza de freno.

40 El dispositivo de codificación puede presentar un resalto. Un resalto como éste puede suprimirse fácilmente como saliente en el tratamiento mecánico de la superficie. En principio, el resalto puede moldearse y posicionarse arbitrariamente. En un caso como éste, para la codificación se configura en el dispositivo de retención respectivo una escotadura correspondiente en la posición correspondiente, de manera que sólo este dispositivo de retención encaje en el freno o en la pinza. Así puede crearse una codificación que asigna el dispositivo de retención correcto al freno izquierdo o al freno derecho y/o que garantiza el dispositivo de retención correcto en función del tamaño del freno a montar.

45 Adicional o alternativamente puede preverse configurar entre el contorno del bloque de cojinetes ganchos de sujeción conformados alrededor del perímetro y en el arco de retención. Si estas piezas o zonas de unión coinciden, también puede garantizarse la asignación correcta.

Según la invención, el dispositivo de sujeción puede presentar preferiblemente un dispositivo de atornillado. Así se crea un tipo de configuración especialmente sencillo.

50 El dispositivo de codificación y/o el dispositivo de atornillado puede/pueden situarse según la invención en el lado de la llanta. Siempre que no estén configurados mediante técnica de fundición, ni el dispositivo de codificación ni el dispositivo de atornillado deben configurarse simétricos al plano radial que contiene la línea central.

La invención puede aplicarse tanto a una pinza fija, como también a una pinza deslizante.

55 La invención se explica a continuación más detalladamente con otras características por medio de ejemplos de realización preferidos con referencia al dibujo adjunto. En este caso se muestra en las:

figuras 1 y 2 frenos de disco de pinza según el estado de la técnica,

figuras 3 y 4 vistas en planta esquemáticas de un freno de disco de pinza según un ejemplo de realización de la invención,

figura 5 una vista esquemática en perspectiva del freno según las figuras 3 y 4,

figura 6 una vista en sección esquemática del freno según las figuras 3 y 4,

5 figura 7 esquemáticamente un arco de retención del freno según las figuras 3 y 4,

figuras 8 y 9 la combinación del arco de retención con la pinza de freno,

figura 10 una vista parcial en perspectiva de una zona de sujeción de la pinza de freno para el arco de retención,

figura 11 una vista parcial esquemática de otra zona de sujeción de la pinza para el arco de retención,

10 figuras 12 y 13 dos formas de realización distintas de la fijación del arco de retención en el lado de la llanta de la pinza,

figuras 14 a 18 diferentes vistas de muelles de retención para el freno según las figuras 3 y 4 y

figuras 19 y 20 vistas en sección de la combinación del arco de retención con el muelle de retención según un ejemplo de realización de la invención o según el estado de la técnica.

15 El ejemplo de realización representado en el dibujo de un freno de disco de pinza según la invención presenta un disco de freno (no mostrado), cuyo eje de giro se identifica con A. La dirección de giro en caso de marcha hacia delante se identifica con una flecha D. El freno presenta una pinza de freno 20 y un soporte de freno 22, rodeando la pinza de freno el disco de freno (no mostrado) a modo de marco. Un forro de freno por el lado de la llanta, compuesto por una placa posterior metálica con forro de fricción, se identifica con el número de referencia 24, un forro de freno en el lado de aplicación del freno, formado por una placa posterior metálica con forro de fricción, se identifica con el número de referencia 26 y una placa de presión se identifica con el número de referencia 28. En el caso de los elementos citados se trata de elementos de transmisión de fuerza. Éstos se sujetan con muelles de retención 30, 32 ó 34, es decir, se pretensan en dirección radial. Como se explicará más adelante, el forro de freno 26 y la placa de presión 28 también se pretensan en dirección tangencial.

25 Para la retención de los muelles de retención citados 30, 32 y 34 sirve un dispositivo de retención realizado en forma de un arco de retención 36 que se extiende por un orificio de pinza utilizado para el montaje/desmontaje de los forros de freno apoyados a ambos lados del disco de freno. En este caso, el arco de retención 36 no sólo es responsable del pretensado radial de los muelles de retención 30, 32 y 34, sino también del pretensado tangencial de los muelles de retención 32 y 34. Por el contrario, sobre el muelle de retención 30 y el forro de freno 24 sólo actúa un pretensado radial y ningún pretensado tangencial. De este modo se evitan los momentos desfavorables para el funcionamiento del freno y que afectan a la buena desplazabilidad de la pinza de deslizamiento y que eran debidos a un pretensado tangencial del muelle de retención 30 y del forro de freno 24.

35 La pinza de freno 20, en cuyo caso se trata en el ejemplo de realización representado en el dibujo de una pinza deslizante, presenta un dispositivo de sujeción para la sujeción y el apoyo del arco de retención 36. De este dispositivo de sujeción forman parte dos zonas, concretamente una zona por el lado de la llanta 38 y una zona por el lado de la aplicación del freno 40. Ambas zonas se configuran (en la vista en planta) simétricas con respecto a una línea central M situada paralela al eje de giro A. También son simétricas con respecto a un plano central radial ME sujetado por el eje de giro A y la línea central M. Gracias a esta simetría, el contorno del dispositivo de sujeción se configura de manera que se pueda utilizar el mismo molde para fundir la pinza, tanto si la pinza se concibe para un freno derecho o para un freno izquierdo.

40 La zona por el lado de la aplicación del freno 40 del dispositivo de sujeción incluye un saliente 42 configurado a modo de canto de techo. Sus flancos laterales 44, 46 sirven para absorber las fuerzas tangenciales. Su flanco interno radial 48 sirve para absorber las fuerzas radiales.

45 El arco de retención 36 se realiza para adaptarse al saliente 42 por el lado de aplicación del freno. Por consiguiente, el mismo presenta un hueco 50 que aloja el saliente 42 en estado montado. Los flancos laterales 52 y 54 del hueco 50 sirven para la transmisión de fuerzas tangenciales. Una superficie radialmente exterior 56 sirve para la transmisión de las fuerzas radiales. En estado montado, ésta se ajusta al flanco 48 del saliente 42 que señala al disco de freno.

50 En la zona por el lado de la llanta 38, la pinza 20 presenta una perforación roscada 58 en la que se atornilla un tornillo 60 para la fijación del arco de retención 36. La zona por el lado de la llanta 38 del dispositivo de sujeción se realiza, al igual que la zona por el lado de la aplicación del freno 40, simétricamente con respecto a la línea central M y al plano central ME. Sólo la perforación roscada 58 no es simétrica, a fin de evitar que se monte un arco de retención para un freno derecho (izquierdo) en un freno izquierdo (derecho). No se configura mediante técnica de fundición, sino que se inserta después de la propia fundición de la pinza por medio de un taladro y/o una herramienta de roscar.

55 En la zona 38 del dispositivo de sujeción se prevé un dispositivo de codificación. De acuerdo con las figuras 11 y 12, durante el tratamiento mecánico puede omitirse para ello un resalto 62, de manera que, según la figura 12, sólo sea posible montar un arco de retención 36 que presente una escotadura 64 que se ajusta al resalto 62. Al igual que la

perforación roscada 58, el resalto 62 no se configura mediante técnica de fundición y, por lo tanto, puede disponerse de forma asimétrica.

Adicional o alternativamente también se puede prever que el arco de retención 36 presente, según la figura 13, resaltos de pivote que rodeen las estructuras correspondientes en la pinza 20. Esto garantiza a su vez que sólo se pueda montar un arco de retención 36 apropiado.

En el caso del resalto 62, de la escotadura 64 y de los resaltos de pivote 66 y 68 se trata, por consiguiente, de dispositivos de codificación que garantizan que sólo se fije en la pinza un arco de retención adecuado.

El arco de retención es asimétrico en dos aspectos. Por una parte, el mismo presenta resaltos tangenciales 70 y 72 sólo en el lado de la aplicación del freno, pero no en el lado de la llanta. Por otra parte, sus dimensiones V1, V2 medidas en dirección tangencial desde la línea central M en la zona del primer resalto 70, es decir, en el lado de salida del disco, son mayores que en la zona del resalto 72, es decir, en el lado de entrada del disco.

Gracias a esta configuración es posible aplicar un pretensado tangencial al forro de freno 26 por el lado de aplicación del freno y a la placa de presión 28 situada en el lado de aplicación del freno sin que la pinza de freno 20 deba configurarse de forma correspondientemente asimétrica en las zonas 38 y 40 de su dispositivo de sujeción para el arco de retención 36 y sin que un pretensado tangencial perjudicial actúe sobre el forro de freno 24 en el lado de la llanta.

También la variedad, con la aplicación de diferentes pretensados de muelle, puede controlarse específicamente de un modo sencillo en combinación con los muelles de retención. Para llevar a cabo dicho control, solamente es preciso cambiar la anchura V1 del arco de retención en la dirección de las líneas discontinuas hacia la salida del disco, de acuerdo con la figura 7. Con esta finalidad, sólo es necesario configurar debidamente la pieza de chapa estampada a moldear. En combinación con los códigos antes mencionados se puede llevar a cabo una asignación exacta al freno correspondiente y a sus condiciones de funcionamiento sin tener que realizar ningún ajuste en las zonas de fundición de la pinza de freno.

El arco de retención 36 se fabrica preferiblemente como una pieza de chapa estampada moldeada y presenta una acanaladura que se desplaza de acuerdo con la diferencia entre las dimensiones V1 y V2 con respecto a la línea central M o al plano radial R. La acanaladura se identifica con el número de referencia 74. En estado montado se ajusta de forma plana a los respectivos muelles de retención 30, 32 ó 34 y sirve para aplicar el pretensado radial, compárese figura 19. Por el contrario, en la configuración según la figura 20, que corresponde al estado de la técnica, sólo está disponible un ajuste lineal. Naturalmente, un ajuste lineal como éste carga en una medida mucho mayor el muelle de retención que el ajuste superficial según la figura 19.

Las configuraciones del muelle de retención en forma de muelle laminado se pueden ver especialmente en las figuras 14 a 18. Éste presenta dos brazos de resorte iguales 76, 78 y una sección central trapezoidal intermedia 80 que sobresale radialmente hacia el interior. Los dos brazos de la zona trapezoidal 80 forman con su fondo en estado relajado respectivamente un ángulo  $\alpha$  de más de  $95^\circ$ . En el ejemplo de realización representado en el dibujo son  $117^\circ$ . Con los dos brazos de muelle adyacentes 76, 78 forman respectivamente un ángulo  $\beta$  de menos de  $85^\circ$ . En el ejemplo de realización representado el ángulo  $\beta$  es de  $74^\circ$ .

En la vista lateral, los muelles no son angulares. Más bien, en la zona de transición entre los dos brazos de la zona trapezoidal 80 y su base éstos son, en estado relajado, respectivamente curvados con un radio de respectivamente 10 mm a 16 mm, en el ejemplo de realización representado de 13 mm, y en la zona de transición entre la zona trapezoidal 80 y los brazos de muelle 76, 78 son curvados con un radio de 4 mm a 9,5 mm, en el ejemplo de realización representado de 7 mm.

De acuerdo con las figuras 14 a 16, los brazos de muelle 76, 78 pueden realizarse rectos. Sin embargo, también pueden configurarse convexos o cóncavos, como se puede ver en las figuras 17 y 18.

La zona del saliente 70 que se ajusta al muelle de retención 32 se identifica en la figura 19 con el número de referencia 82. Su punto central  $M_{82}$  tiene desde el punto central  $M_{74}$  en dirección radial la distancia H y en dirección tangencial la distancia E, siendo  $H < E$ . Por el contrario, las correspondientes líneas de ajuste 15 y 16 según el estado de la técnica se sitúan de manera que:  $H = E$ , compárese figura 20.

En el ejemplo de realización representado en el dibujo, la posición P de la tensión (de compresión) más alta en el muelle de retención 32, que se encuentra en la zona de transición entre la zona central 74 y el brazo de muelle 76, está muy lejos de la zona (plana) de mayor desgaste debido a la fricción o al tope radial del forro de freno o de la placa de presión en las zonas de contacto.

Como se ha mencionado antes, bajo las mismas condiciones de funcionamiento sólo está disponible en la zona de contacto radial, frente al estado de la técnica de la figura 20, un ajuste lineal, de manera que aquí el punto de mayor desgaste en la zona radial con el ajuste lineal (véase flecha) limita directamente con y próximo a la zona P de la máxima tensión (de compresión) en el muelle de retención, siendo  $H = E$ .

Como se puede ver especialmente en la figura 19, el arco de retención 36 tiene en la sección transversal una configuración en forma de artesa, inclinándose hacia el exterior, es decir, en el extremo de los salientes 70, 72. De este modo son posibles pequeños movimientos relativos (deslizamiento) durante los movimientos de inversión del

muelle de retención. Este no es el caso en el estado de la técnica según la figura 20 con el material redondeado ajustado a las secciones de muelle verticales. La configuración según la invención reduce las cargas en las zonas críticas.

5 Como en el estado de la técnica según la figura 1, aquí los muelles de retención también se acoplan al forro de freno en la dirección axial de los forros de freno, ya que los resaltos radiales (12) del canto exterior del forro de freno penetran a través de los orificios alargados (8, 9) en los dos brazos de muelle laterales del muelle. Por los extremos, los brazos de muelle se apoyan en otros resaltos radiales (13, 13) del canto exterior del forro de freno. Los muelles de retención se configuran como muelles laminados.

10 Las características de la invención reveladas en la descripción anterior, en las reivindicaciones, así como en el dibujo pueden ser fundamentales tanto por separado, como también en cualquier combinación para la realización de la invención en sus diversas formas de realización.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Freno de disco de pinza de un vehículo, especialmente de un vehículo industrial, con un disco de freno que presenta un eje de giro (A), con una pinza de freno (20), con un soporte de freno (22), con un elemento de transmisión de fuerza como, por ejemplo, un soporte de forro (24, 26) y/o una placa de presión (28), que se guía y apoya en una caja de la pinza de freno o del soporte de freno, con un muelle de retención (30, 32, 34) para la retención del elemento de transmisión de fuerza y con un dispositivo de retención (36) sujetado y apoyado en la pinza mediante un dispositivo de sujeción (38, 40) que pretensa el muelle de retención radialmente contra el dispositivo de transmisión de fuerza y que pretensa el muelle de retención tangencialmente en dirección de giro durante la marcha hacia delante contra el dispositivo de transmisión de fuerza, presentando el dispositivo de sujeción una línea central (M) paralela al eje de giro, caracterizado por que el pretensado tangencial se debe, al menos en parte, a que las dimensiones ( $V_1$ ,  $V_2$ ) del dispositivo de retención (36), medido en dirección tangencial de la línea central (M) en el lado de salida del disco, son al menos por secciones mayores que en el lado de entrada del disco.
- 10 2. Freno de disco de pinza según la reivindicación 1, caracterizado por que la pinza de freno (20) se fabrica mediante técnica de fundición, siendo su dispositivo de sujeción (38, 40) para la sujeción y el apoyo del dispositivo de retención (36) simétrico con respecto a un plano radial (ME) que contiene la línea central (M), en la medida que su contorno está preestablecido por la técnica de fundición.
- 15 3. Freno de disco de pinza según la reivindicación 2, caracterizado por que el dispositivo de retención (36) presenta un saliente (42) que se extiende en la dirección del eje de giro (D), cuyos flancos laterales (44, 46) sirven para absorber las fuerzas tangenciales y cuyo flanco radialmente interior (48) sirve para absorber las fuerzas radiales.
- 20 4. Freno de disco de pinza según la reivindicación 3, caracterizado por que el saliente (42) se configura a modo de canto de techo.
- 25 5. Freno de disco de pinza según la reivindicación 3 ó 4, caracterizado por que el saliente (42) se encuentra en el lado de aplicación del freno.
- 30 6. Freno de disco de pinza según una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por que el dispositivo de sujeción (38, 40) presenta un dispositivo de codificación (62, 64; 66, 68).
- 35 7. Freno de disco de pinza según la reivindicación 6, caracterizado por que el dispositivo de codificación (62, 64; 66, 68) presenta un resalto (62).
- 40 8. Freno de disco de pinza según una de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado por que el dispositivo de sujeción (36) presenta un dispositivo de atornillado (58).
9. Freno de disco de pinza según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por que el dispositivo de codificación (62, 64; 66, 68) y/o el dispositivo de atornillado (58) está situado/están situados en el lado de la llanta.
10. Freno de disco de pinza según una de las reivindicaciones 2 a 10, caracterizado por que la pinza de freno (20) es una pinza deslizante.

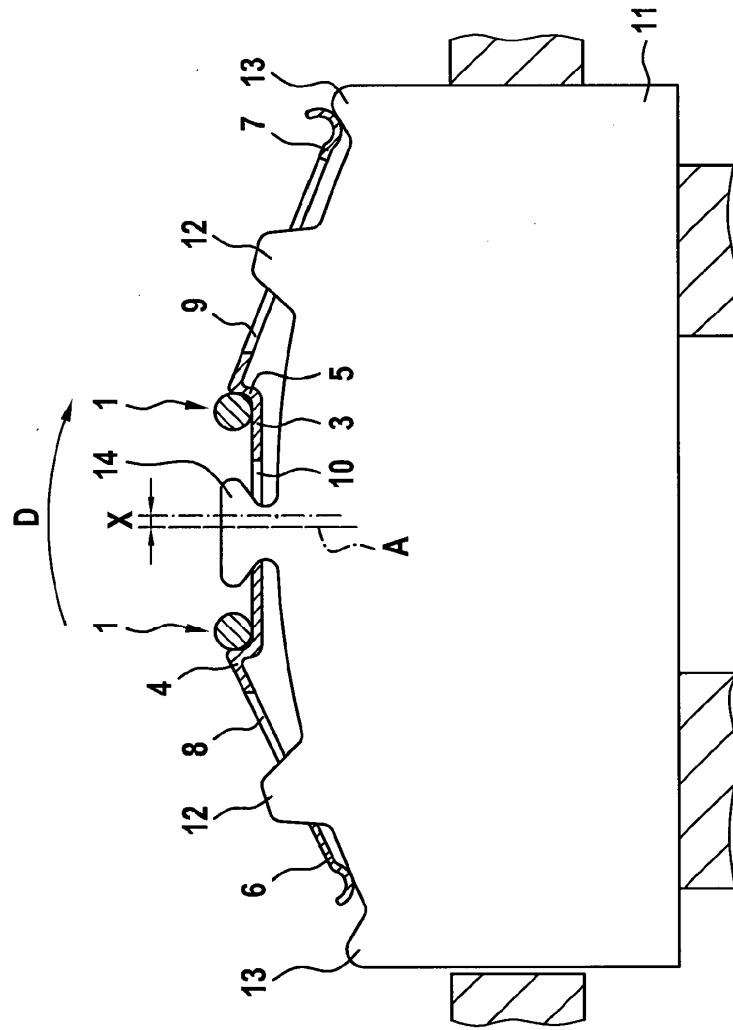


Fig. 1



Fig. 2

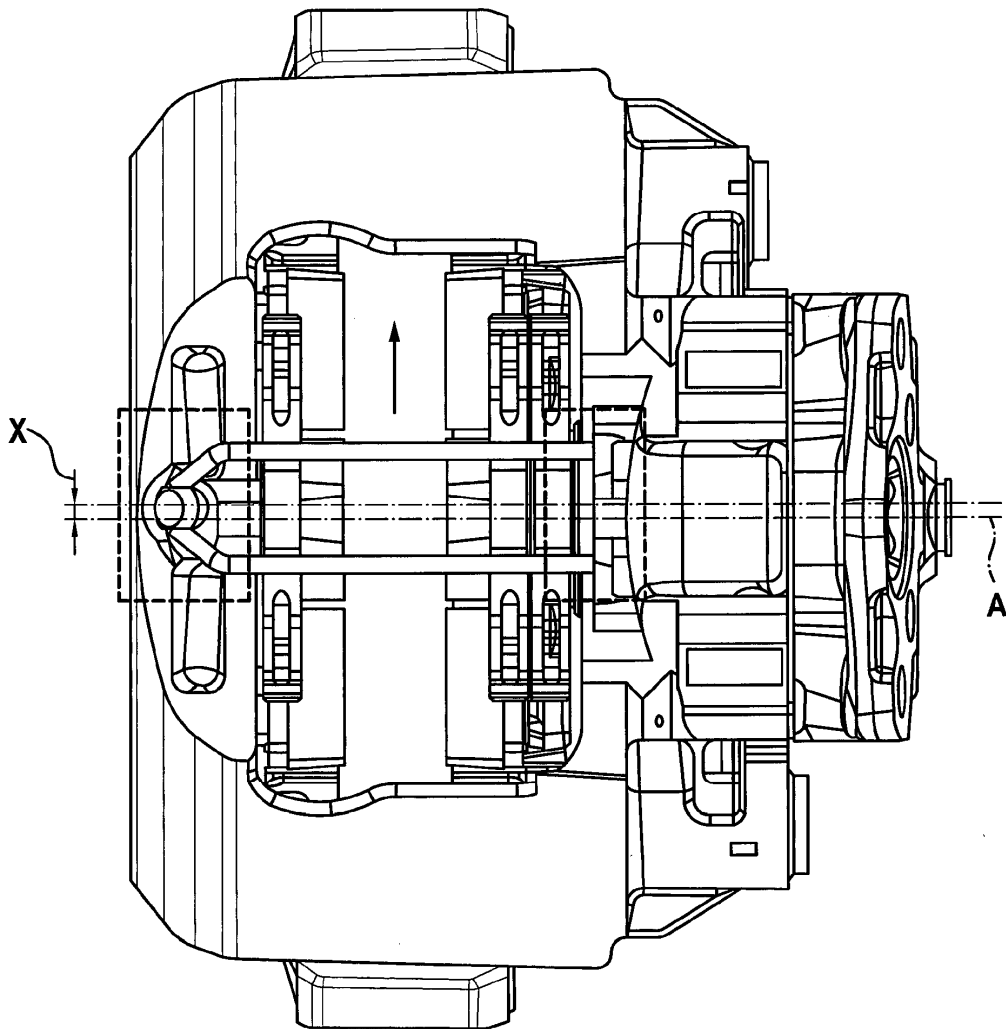
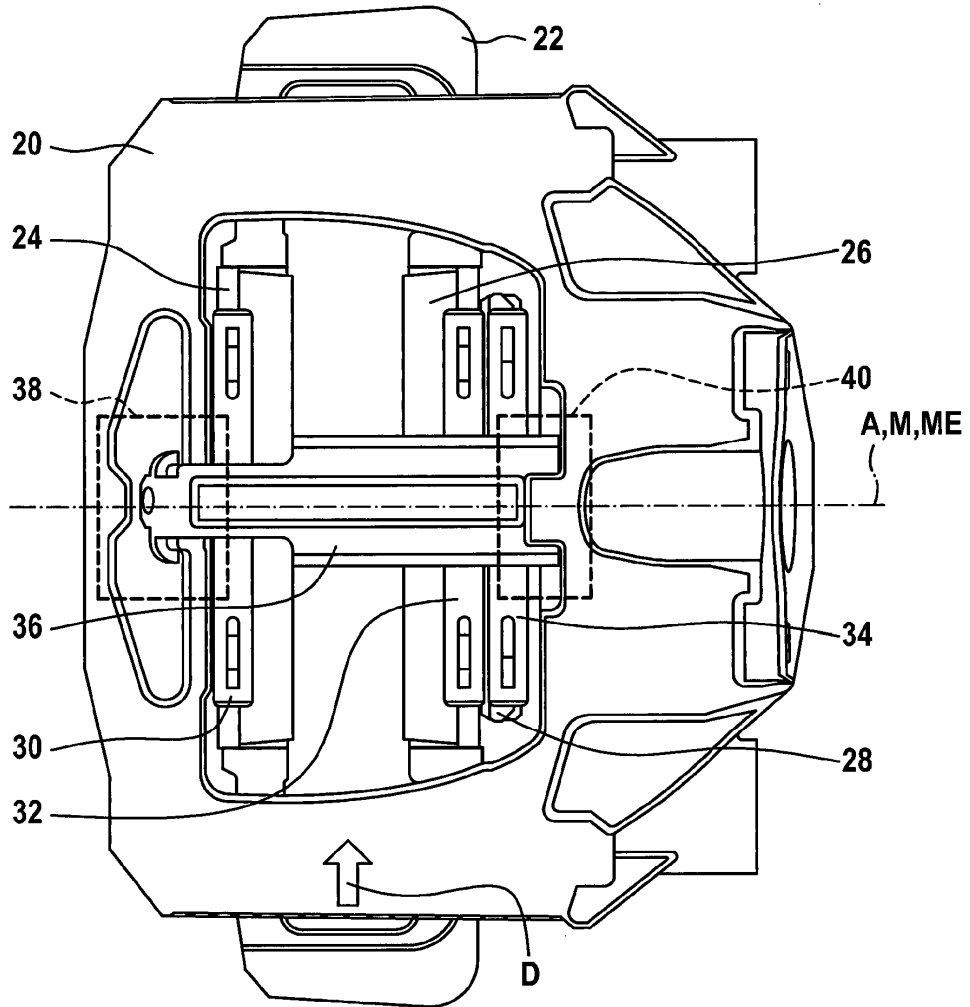
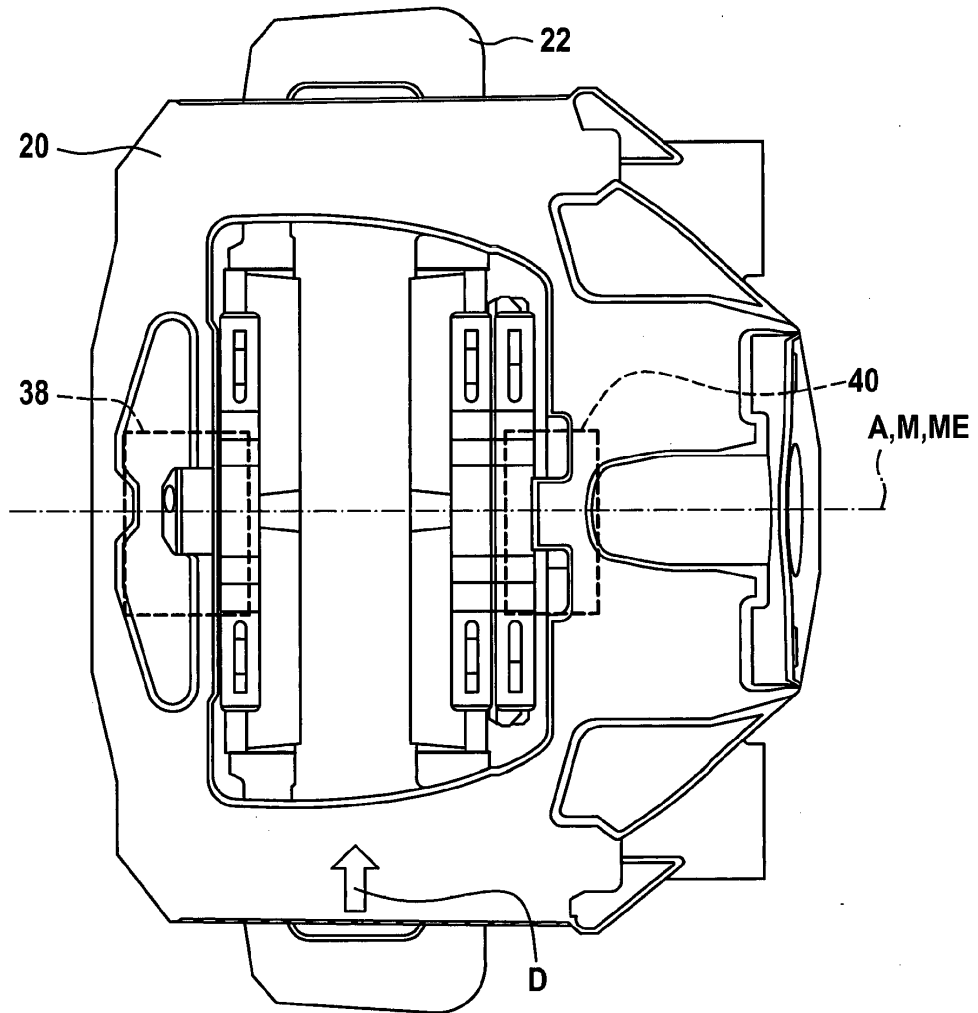


Fig. 3



**Fig. 4**



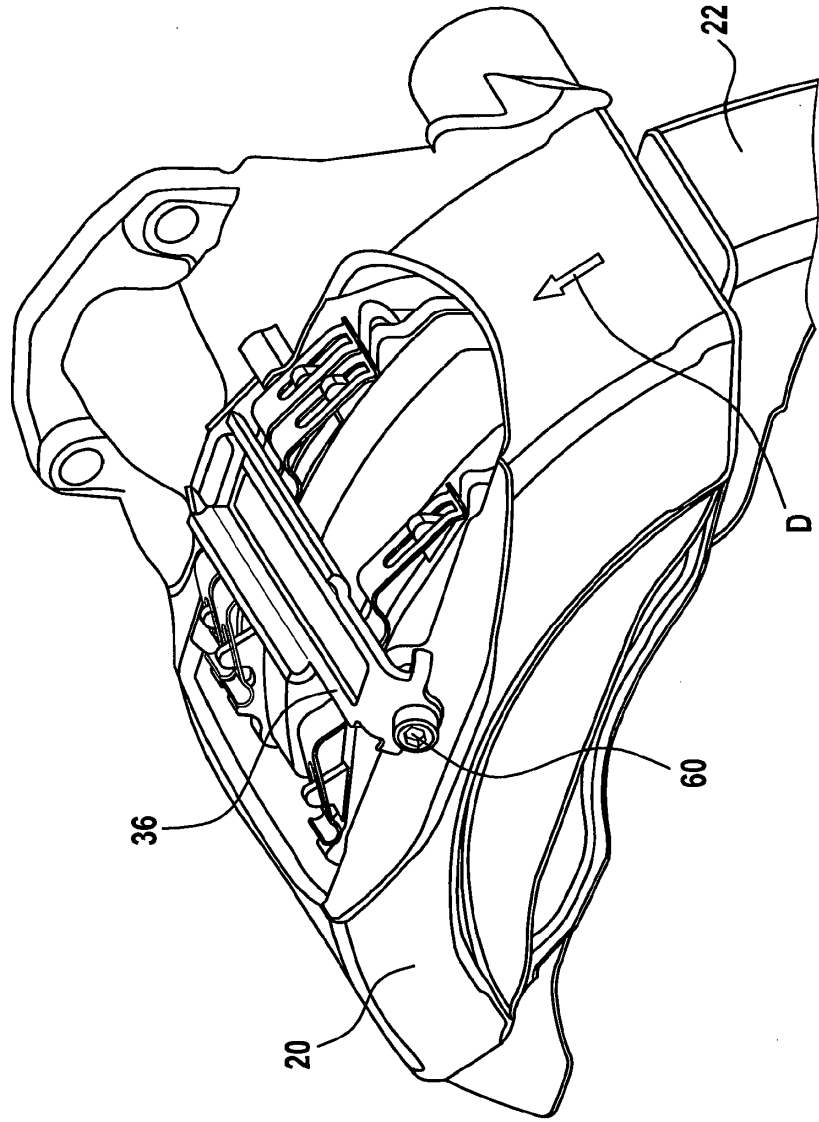


Fig. 5

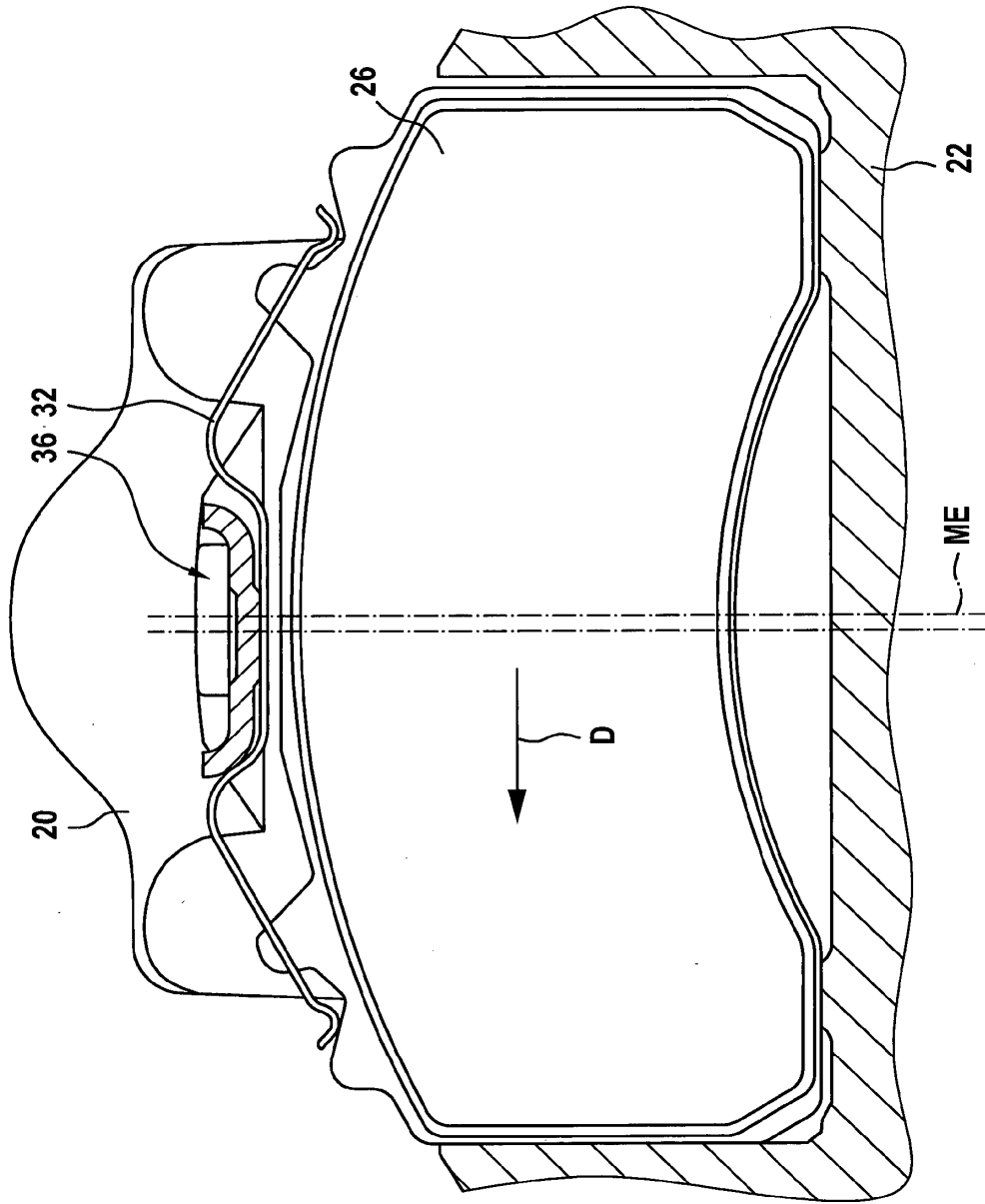


Fig. 6

Fig. 7

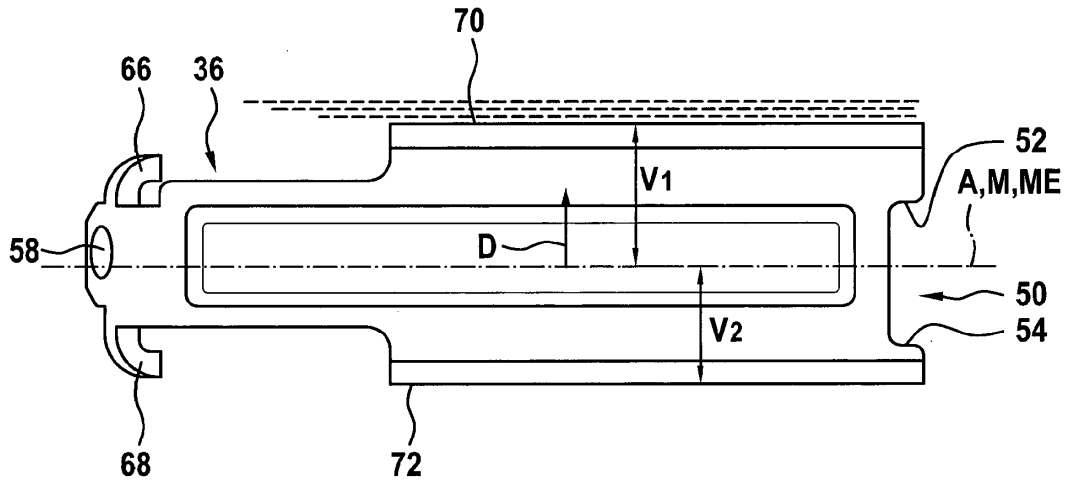
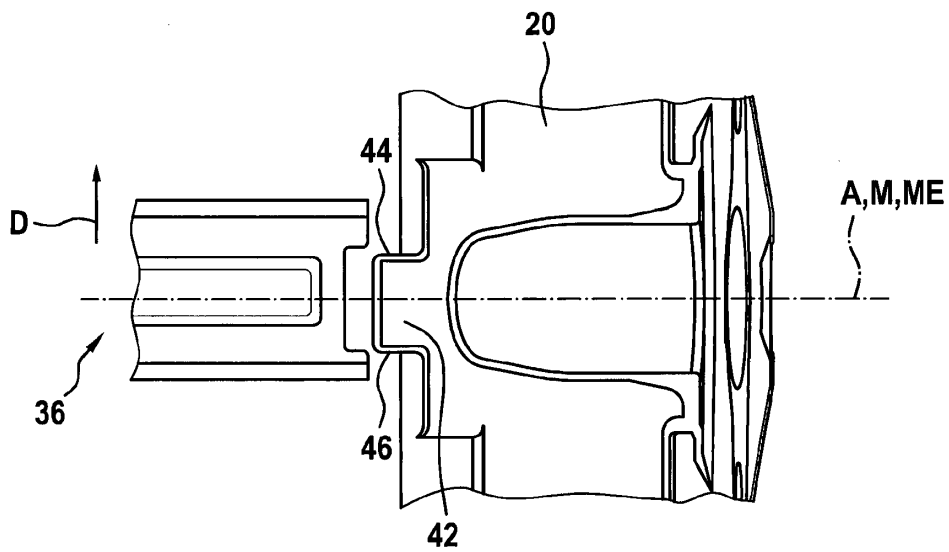
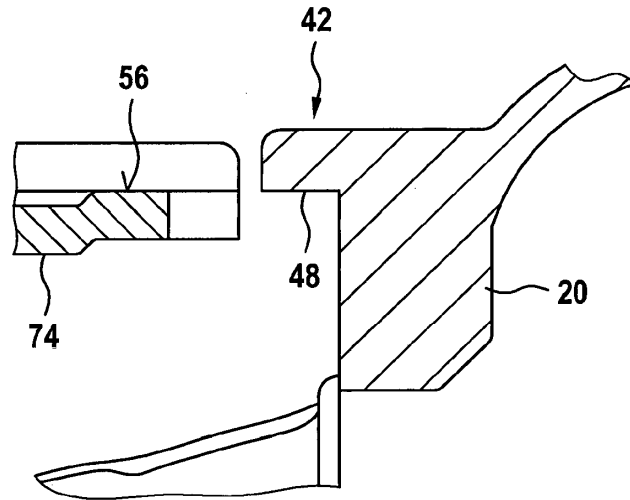


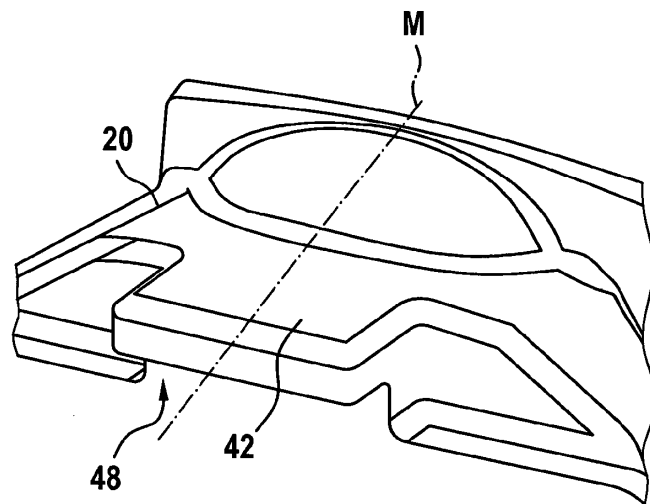
Fig. 8



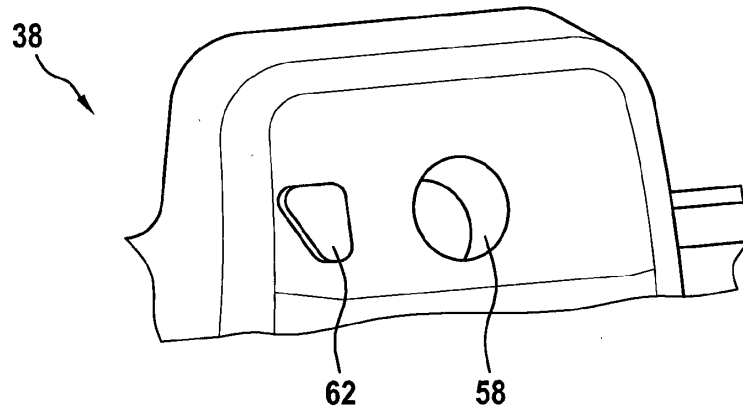
**Fig. 9**



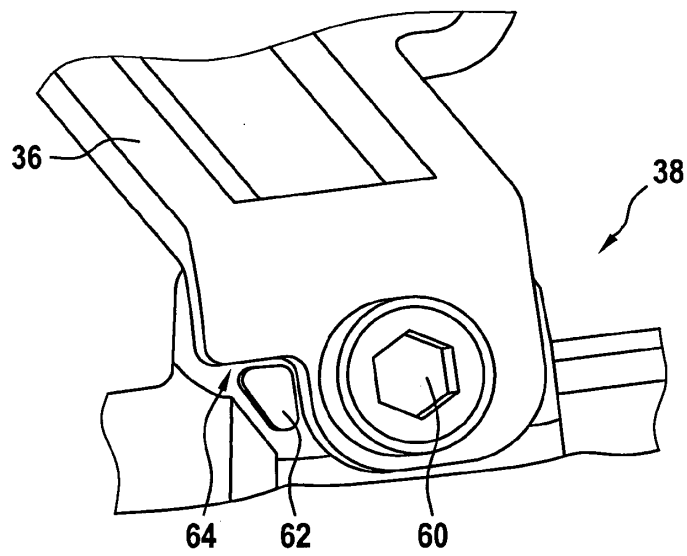
**Fig. 10**



**Fig. 11**

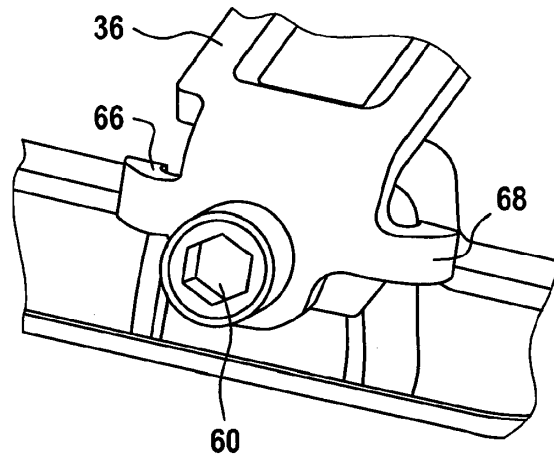


**Fig. 12**





**Fig. 13**



**Fig. 14**

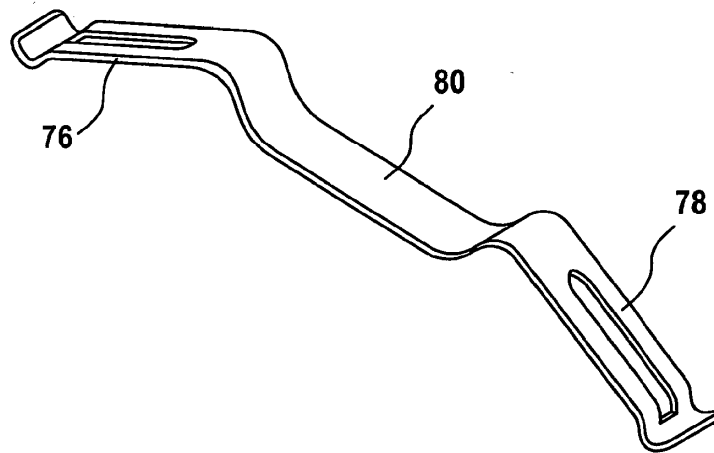


Fig. 15

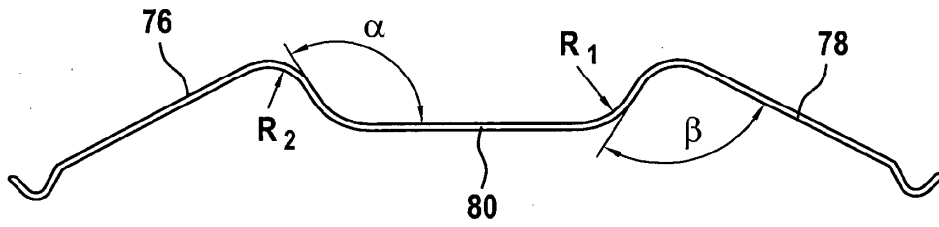
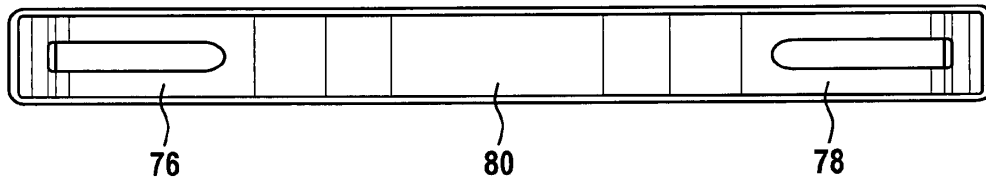
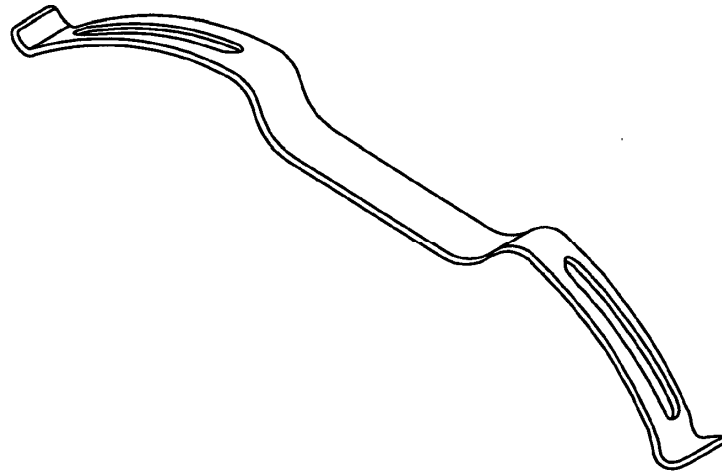


Fig. 16



**Fig. 17**



**Fig. 18**

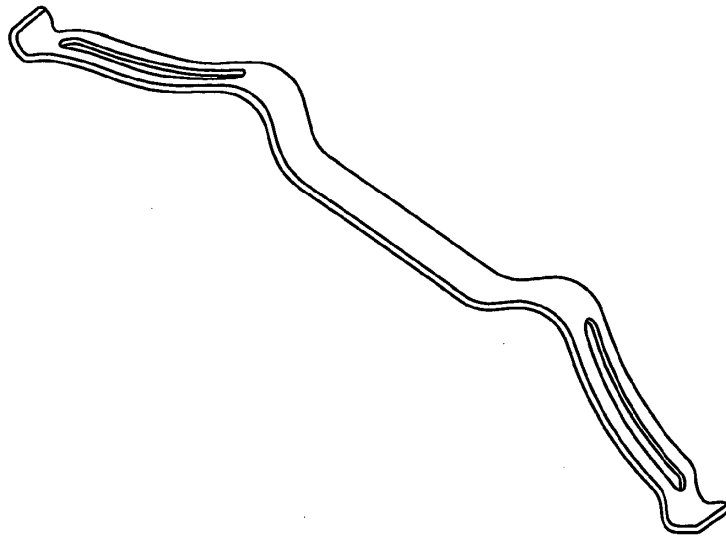


Fig. 19

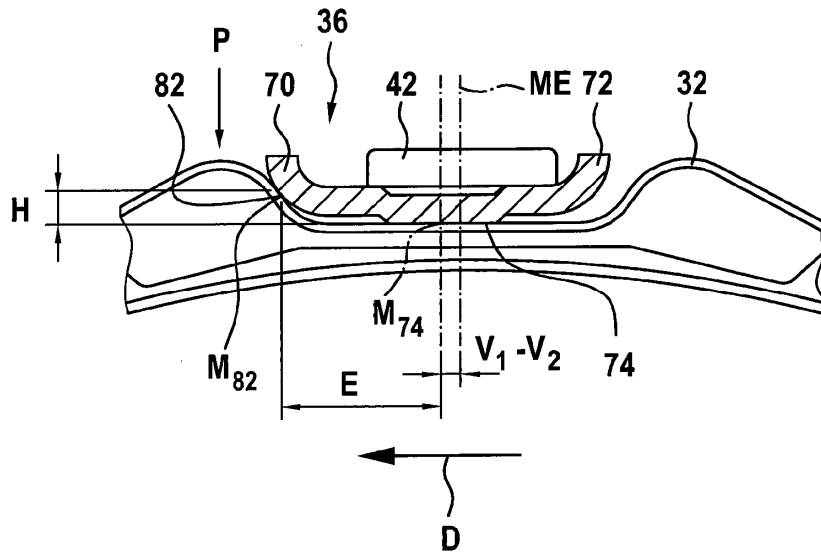


Fig. 20

