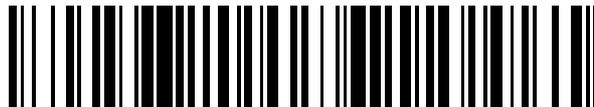


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 416**

51 Int. Cl.:

F16D 55/226 (2006.01)

F16D 65/095 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2011** **E 11181212 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2015** **EP 2570689**

54 Título: **Freno de disco de un vehículo de motor y forro del freno**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.09.2015

73 Titular/es:

**KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR
NUTZFAHRZEUGE GMBH (100.0%)
Moosacher Strasse 80
80809 München, DE**

72 Inventor/es:

IRASCHKO, JOHANN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 546 416 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 un vehículo de motor y forro del freno

La presente invención hace referencia a un freno de disco de un vehículo de motor según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un forro de freno según el preámbulo de la reivindicación 14.

5 Los frenos de disco pertenecientes a este género se componen esencialmente de un disco de freno, de al menos uno, por lo general de dos, forros del freno, de una pinza soporte y de un soporte del freno.

Para garantizar un funcionamiento seguro del freno de disco es necesario guiar y fijar de modo fiable los forros del freno en la pinza soporte, así como el soporte del freno.

10 Para ello, el soporte del freno presenta respectivamente dos zapatas de soporte que se encuentran unidas una a la otra a través de una barra transversal y que están dispuestas una detrás de la otra en la dirección circunferencial del disco de freno, donde dichas mordazas delimitan lateralmente una cavidad del forro para el alojamiento de un forro del freno.

15 Los forros del freno están expuestos a una pluralidad de tensiones. De este modo, junto a una elevada tensión térmica durante un proceso de frenado, los forros del freno están expuestos también a una tensión mecánica elevada. De este modo, para los dos estados de funcionamiento, a) freno accionado y b) freno no accionado, resultan estados de carga diferentes.

20 Al accionar el freno, el forro de freno se expone a fuerzas de presión y a fuerzas transversales elevadas, donde el forro del freno debe cumplir la función de introducir las fuerzas transversales generadas en la superficie de fricción del forro del freno mediante la masa de fricción en una placa soporte del forro, y desde allí, en la pinza soporte, así como en el soporte del freno. Las fuerzas transversales que actúan sobre el forro del freno son absorbidas ante todo por la zapata de soporte del lado de salida, por tanto, por la zapata de soporte anterior en la dirección de rotación del disco de freno.

25 Además, el forro de freno debe transformar la fuerza de tracción generada por la pinza soporte en una fuerza de compresión distribuida del modo más uniforme posible sobre la superficie de fricción. Para ello, la fuerza de tracción generada por la pinza soporte, con la ayuda de la placa soporte del forro resistente a la flexión, puede convertirse en una carga de superficie.

30 Se considera problemático el hecho de que, debido a las condiciones limitadas del espacio de construcción, las caras estrechas del lado frontal que se sitúan de forma adyacente con respecto al soporte del freno, o las superficies de apoyo de la placa soporte del forro, no pueden impedir un movimiento de rotación del forro del freno durante un proceso de frenado. Dicho movimiento de rotación puede tener un efecto negativo sobre el juego del freno, es decir el paso libre entre el forro del freno y el disco de freno, así como sobre el comportamiento de desgaste de los forros del freno, en particular en forma de un desgaste diagonal, y el paso libre de los forros.

35 Por la solicitud GB 2 056 602 A se conoce un freno de disco con un forro de freno en donde la zapata de soporte del lado de entrada del soporte del freno del disco de freno presenta un saliente que se engancha en una ranura en la superficie de apoyo contigua de la placa soporte del forro para impedir un movimiento de rotación de ese tipo.

Para impedir dicho movimiento de rotación, por las solicitudes EP 0 641 949 A1 y EP 1 637 759 A1 se conoce también una placa de presión con un seguro contra rotación en forma de una base de apoyo que se extiende hacia abajo en una abertura de alojamiento en el soporte del freno, en el área del lado de salida de la placa de presión.

40 Es objeto de la presente invención perfeccionar un freno de disco de la clase perteneciente al género, de manera que se eviten en gran medida los efectos negativos antes descritos sobre el comportamiento durante el funcionamiento.

Este objeto se alcanzará a través de un freno de disco con las características de la reivindicación 1, así como a través de un forro de freno con las características de la reivindicación 14.

45 De acuerdo con la invención, la zapata de soporte del lado de salida, del soporte del freno, se encuentra diseñada rebajada en comparación con la zapata de soporte del lado de entrada, del soporte del freno. A través de ese diseño constructivo se evita un movimiento de rotación del forro de freno durante un proceso de frenado. En el forro del freno se produce un par de rotación definido alrededor de un eje Z paralelo con respecto al eje de rotación del disco de freno. A través de ese par de rotación se genera también una fuerza de apoyo del lado de entrada en la zapata de soporte, incluyendo también ese lado del soporte del freno en el flujo de fuerza durante un proceso de frenado.

Se denomina como zapata de soporte del lado de entrada la zapata de soporte posterior en una dirección de rotación principal del disco de freno, es decir de la dirección de rotación del disco de freno durante una marcha hacia delante del vehículo de motor.

En las reivindicaciones dependientes se indican variantes de ejecución ventajosas de la invención.

- 5 De acuerdo con una variante de ejecución, la zapata de soporte del lado de salida del soporte del freno y la superficie de apoyo contigua a éste, del soporte del freno, se encuentran diseñadas de manera que la placa soporte del forro puede realizar un movimiento pivotante del lado de salida, desde el soporte del freno, radialmente desde el eje de rotación del disco de freno, hacia el exterior. Gracias a ello, en el caso de un diseño constructivo del soporte del freno y de la placa soporte del forro para impedir un movimiento de rotación del forro del freno, se posibilita al mismo tiempo un montaje y un desmontaje sencillo del forro del freno. El montaje y el desmontaje del forro del freno en el soporte del freno pueden efectuarse de forma sencilla a través de un movimiento pivotante.

De modo correspondiente, se denomina como zapata de soporte del lado de salida la zapata de soporte anterior en una dirección de rotación principal del disco de freno, es decir de la dirección de rotación del disco de freno durante una marcha hacia delante del vehículo de motor.

- 15 La superficie de apoyo de la placa soporte del forro, contigua a la zapata de soporte del lado de entrada, del soporte del freno, según una variante de ejecución ventajosa, presenta una desviación que se engancha en un rebaje correspondiente a la desviación, en la zapata de soporte de entrada.

Además, la superficie de apoyo de la placa soporte del forro, contigua a la zapata de soporte del lado de salida, del soporte del freno, presenta una desviación que engancha al menos parcialmente la zapata de soporte desde arriba.

- 20 De acuerdo con otra variante de ejecución preferente, la placa soporte del forro se encuentra conformada de forma asimétrica a través del diseño de las respectivas desviaciones. Gracias a ello resultan además varias ventajas. De este modo, a través de la conducción que actúa en dirección radial, del forro del freno, se impide un efecto de rotación del forro del freno durante un proceso de frenado.

- 25 Además, a través de la asimetría existe la posibilidad de una disposición asimétrica de la masa de fricción del forro del freno, por ejemplo para compensar el desgaste diagonal de la masa de fricción.

Además, a través de la conformación asimétrica prácticamente se descarta una instalación errónea del forro del freno en el soporte del freno.

A continuación se explican en detalle ejemplos de ejecución de la invención, mediante los dibujos añadidos.

Las figuras muestran:

- 30 Figura 1: una vista superior lateral de un forro de freno sostenido en un soporte del freno, según el estado del arte;
- Figura 2: una vista lateral de una primera variante de ejecución de un soporte del freno acorde a la invención, con el forro de freno instalado dentro;
- Figura 3: una vista lateral del soporte del freno y del forro del freno de la figura 2 con el forro del freno girado para el montaje o el desmontaje;
- 35 Figura 4: una vista lateral del soporte del freno y del forro del freno de la figura 2 con una representación esquemática del disco del freno y fuerzas que actúan en distintos puntos del soporte del freno, así como del forro del freno;
- Figura 5: una vista superior del soporte del freno y del forro del freno de la figura 2, con la representación de fuerzas activas en distintos puntos;
- 40 Figuras 6a, 6b, 6d y 6e: diferentes variantes de ejecución del diseño de un forro de freno acorde a la invención;
- Figura 6c: una segunda variante de un forro de freno;
- Figura 7: una vista en perspectiva de una segunda variante de ejecución de un freno de disco acorde a la invención;
- Figura 8: una vista en perspectiva del soporte del freno de la variante del freno de disco mostrada en la figura 7;

Figura 9: una vista en perspectiva del soporte del forro de freno de la variante del freno de disco mostrada en la figura 7;

Figuras 10a a 10c: diferentes variantes de ejecución del diseño del forro de fricción de un forro de freno acorde a la invención; y

5 Figuras 11 y 12: otras vistas laterales de variantes de ejecución de un soporte de freno acorde a la invención, con un forro de freno instalado dentro.

10 En la siguiente descripción de las figuras, términos como arriba, abajo, izquierda, derecha, adelante, atrás, etc. hacen referencia exclusivamente a la representación y posición seleccionadas a modo de ejemplo del freno de disco, de la placa soporte del forro y del soporte del freno en las respectivas figuras. Dichos términos no deben entenderse de forma restrictiva, es decir que esas referencias pueden variar a través de posiciones de trabajo diferentes, del diseño simétrico a modo de un espejo, o similares.

15 En la figura 2, en una representación esquemática, se muestra un sector de un freno de disco. El símbolo de referencia 42 indica un soporte del forro de un forro del freno 4, donde en su lado posterior, no representado en la figura 2, se encuentra fijado un forro de fricción 41 (el cual puede observarse en las figuras 5, 7 ó 10). El soporte del forro 42 del forro del freno 4 se encuentra montado en un soporte del freno 1 que se encuentra montado de forma fija del lado del vehículo y es sostenido en el soporte del freno 1, del lado de la pinza soporte, con la ayuda de una horquilla de retención del forro 6.

20 El soporte del freno 1 puede estar diseñado como un componente separado, tal como se muestra aquí, o como un componente integral de una pinza soporte 8. Para fijar el soporte del freno 1 en un eje del vehículo, por lo general éste se encuentra provisto de perforaciones 7 en donde pueden introducirse tornillos o pernos, donde los mismos sujetan el soporte del freno en el eje del vehículo. También es posible otro elemento de apoyo para sujetar y/o soportar el forro del freno 4.

25 El soporte del freno 1, tal como se muestra en las figuras 4 y 7, cubre una sección del disco de freno 5 y se compone esencialmente de dos piezas puente 11 unidas una con la otra y de zapatas de soporte 2, 3 dispuestas una después de la otra en un plano de forma paralela con respecto a la superficie del freno, del disco de freno 5, donde dichas zapatas soportan lateralmente la placa soporte del forro 42 del forro del freno 4, es decir, del lado de entrada y del lado de salida.

30 El soporte del freno 1 mostrado en la figura 7 cubre el disco de freno tanto del lado de acción, como también del lado de reacción. Es posible también una variante de ejecución del soporte del freno para sostener el forro del freno solamente del lado de acción o solamente del lado de reacción. En esta variante de ejecución, el forro de freno 4 dispuesto en el otro lado del disco de freno 5 de manera preferente es sostenido de forma directa en la pinza soporte 8.

35 De este modo, la placa soporte del forro 42 del forro del freno 4, en el estado introducido, se encuentra sin juego o casi sin juego en la cavidad del forro del soporte del freno 1 conformada por las zapatas de soporte 2, 3 y la pieza puente 11 que une estos últimos.

40 A diferencia de los frenos de disco según el estado del arte, tal como se muestra en el ejemplo de la figura 1, la zapata de soporte 3 del lado de entrada, del soporte del freno 1, no se encuentra diseñada como soporte 102 con una superficie de apoyo rectilínea orientada al forro del freno, sino que presenta un rebaje 32 que aloja una desviación 424 en la superficie de apoyo 422 de la placa soporte del forro 42, contigua a la zapata de soporte 3 del lado de entrada del soporte del freno 1.

El rebaje 32 y la desviación 424 en la superficie de apoyo 422 de la placa soporte del forro 42, contigua a la zapata de soporte 3 del lado de entrada del soporte del freno 1, se encuentran diseñados de manera que el forro del freno 4 puede pivotar alrededor de un eje pivotante paralelo con respecto al eje de rotación C del disco de freno (mostrado en la figura 4), en contra de una dirección de rotación principal HDR del disco de freno (5).

45 El rebaje 32 se extiende como un saliente en dirección de la dirección de rotación principal HDR del disco de freno 5 y es enganchado desde abajo por la placa soporte del forro 42, en particular por la desviación 424 antes mencionada, en el lado de entrada, de manera que el forro del freno 4 no puede retirarse del soporte del freno directamente de forma radial, relativamente con respecto al punto central C del disco de freno.

50 La zapata de soporte 2 del lado de salida del soporte del freno 1 y la superficie de apoyo 41 contigua a ésta de la placa soporte del forro 42 están conformadas de modo correspondiente, de manera que el forro del freno 4 puede pivotar alrededor del eje pivotante paralelo con respecto al eje de rotación C del disco de freno 5, en contra de la dirección de rotación principal HDR del disco de freno 5. Conforme a ello, el forro del freno 4 es sostenido en el

ES 2 546 416 T3

5 soporte del freno 1, de manera que durante el montaje y el desmontaje es necesario un movimiento pivotante o un movimiento pivotante y radial combinado, donde el movimiento radial al desmontar el forro del freno 4 tiene lugar después de la rotación hacia el exterior del forro de freno 4, desde el rebaje 32, así como al montar el forro del freno 4 tiene lugar antes de la rotación hacia el interior del forro del freno 4, hacia el rebaje 32 de la zapata de soporte 3 del lado de entrada. Gracias a ello se garantizan un montaje y desmontaje sencillos del forro de freno 4 en el soporte del freno 1, así como desde el mismo.

10 Tal como puede observarse en la figura 2, la superficie de apoyo 41 de la placa soporte del forro 42, contigua a la zapata de soporte 2 del lado de salida, del soporte del freno 1, presenta para ello una desviación 43 que engancha desde arriba la zapata de soporte 2, al menos de forma parcial. La disposición y la conformación de las desviaciones 43, 44 de la placa soporte del forro 42 con el forro de fricción 41 dispuesto en la misma, así como del rebaje 32 del soporte del freno 1, se encuentran realizadas de manera que tanto la placa soporte del forro 42, como también el soporte del freno 1, preferentemente adoptan una forma asimétrica que es ventajosa tanto para el montaje y el desmontaje del forro del freno, así como también para un apoyo mejorado del forro del freno, así como de la placa soporte del forro 42, en el soporte del freno 1.

15 El eje pivotante alrededor del cual puede pivotar el forro del freno 4, de manera preferente, se sitúa en el área de la superficie de apoyo 422 de la placa soporte del forro 42, contigua a la zapata de soporte 3 del lado de entrada, del soporte del freno 1, cerca de un área superior 33 de la zapata de soporte 3 del lado de salida, preferentemente dentro de 20mm alrededor del área superior 33 de la zapata de soporte 3 del lado de entrada.

20 Los soportes de frenos y placas soporte del forro según el estado del arte consisten en el soporte del freno 100 (mostrado en la figura 1), con respectivas zapatas de soporte 101, 102 que soportan la placa soporte del forro 105 del lado de entrada y del lado de salida. Para el montaje o el desmontaje de la placa soporte del freno 105 ésta es empujada de forma vertical hacia el espacio vacío entre las dos zapatas de soporte 101, 102; donde las zapatas de soporte 101, 102 se extienden hasta el borde que se sitúa radialmente en el exterior, o casi hasta el borde del soporte del forro 105. De este modo, tanto las superficies internas de las zapatas de soporte 101, 102; como también las superficies de apoyo 102, 104 contiguas a éstos de la placa soporte 105, se encuentran diseñadas como superficies planas. En particular la zapata de soporte 101 del lado de salida debe soportar una elevada concentración en el extremo superior, lo cual se asocia a una elevada tensión y deformación de la zapata de soporte, así como también a una distribución de la fuerza no favorable en el soporte del freno 100 y en el soporte del forro 105 del forro del freno.

30 Por otra parte, tal como se muestra en las figuras 2, 3 y 4, en particular la zapata de soporte 2 del lado de salida se encuentra diseñada rebajada, así como plana, de manera que un punto de apoyo superior A del soporte del forro 42 en la zapata de soporte 2 de salida no se proporciona en el extremo superior de la superficie de apoyo 421, sino de forma preferente aproximadamente en el centro de la superficie de apoyo 421. Debido a ello, en un proceso de frenado, un par de rotación definido actúa alrededor del eje Z en el soporte del forro 42 del forro del freno 4. A través de ese par de rotación, también en la zapata de soporte 3 del lado de entrada se genera una fuerza de apoyo que actúa sobre el rebaje 32 y la desviación 424, incluyendo también el lado de entrada del soporte del freno 1 en el flujo de fuerza durante un proceso de frenado.

40 La zapata de soporte 2 del lado de salida y la zapata de soporte 3 del lado de entrada, en la base de la respectiva zapata de soporte, presentan una superficie de apoyo 21, 31 que, de forma paralela una con respecto a otra o, preferentemente, tal como se representa en la figura 2, se extienden separándose en un ángulo agudo con respecto a una recta paralela al eje y del sistema de coordenadas definido más abajo.

45 Preferentemente, la longitud de esas superficies de apoyo 21, 31 que encierran parcialmente el soporte del forro 4 asciende aproximadamente a la mitad o menos de la altura h_B de la placa soporte del forro 42, en primer lugar, para posibilitar la rotación hacia el interior o hacia el exterior de la placa de soporte del freno 42 hacia o desde el soporte del freno 1 y, en segundo lugar, para mantener al mínimo el par de rotación que actúa en la zapata de soporte 2 del lado de salida durante un proceso de frenado.

Por encima de la superficie de apoyo 21 de la zapata de soporte 2 del lado de salida, la superficie de apoyo 21 se inclina alejándose de la placa soporte del forro 42, hacia una superficie oblicua 22, correspondiente al diseño de la desviación 43 en la superficie de apoyo 41 de la placa soporte del forro 4.

50 Por encima de la superficie de apoyo 31 de la zapata de soporte 2 del lado de entrada, la superficie de apoyo se inclina alejándose de la placa soporte del forro 42 formando el rebaje 32, hacia el interior, correspondiente al diseño de la desviación 44 en la superficie de apoyo 42 de la placa soporte del forro 4.

En la figura 3 se muestra el montaje, así como desmontaje sencillo de la placa soporte del forro 42, hacia o desde el soporte del freno 1. Tal como puede observarse con claridad, a través de un movimiento pivotante sencillo, la placa

soporte del forro 42 puede ser sacada del enganche con el rebaje 32 en la cabeza 33 de la zapata de soporte 3 del lado de entrada.

5 En la figura 4, de manera adicional con respecto a los componentes, se muestran flechas que representan fuerzas, de las fuerzas que actúan en diferentes puntos de los componentes. El símbolo de referencia C indica aquí el eje de rotación del disco de freno 5, el cual se encuentra definido al mismo tiempo como eje Z de un sistema de coordenadas cartesiano. Como eje X y eje Y de ese sistema de coordenadas sirve la línea discontinua horizontal (eje X) y la línea discontinua vertical (eje Y), las cuales se cruzan de forma ortogonal en C.

10 Si se observa el equilibrio de fuerzas y pares en el forro del freno alrededor del eje Z en un punto A, en el punto de contacto de la zapata de soporte 2 del lado de salida con el punto de transición de la superficie de apoyo 21 hacia la desviación 22 de la placa soporte del forro 42, resultan entonces las siguientes ecuaciones:

$$\sum M_{(A)} = 0 = F_{ey} \cdot l - F_R \cdot h$$

$$\sum F_{(x)} = F_{ax} - F_R$$

$$\sum F_{(y)} = F_{ay} - F_{ey} \Rightarrow F_{ey} = F_{ay}$$

F_{ey} : fuerza de reacción del lado de entrada,

l : longitud del forro,

F_R : fuerza de fricción del forro del freno,

15 h : distancia de la línea de acción de la fuerza con respecto al apoyo del forro

F_{ax} : fuerza de apoyo del forro

F_{ay} : fuerza de reacción del lado de salida

20 Se considera relevante el hecho de que, a través de la conformación acorde a la invención de las zapatas de soporte 2,3 y de la superficie de apoyo 41, 42 de la placa soporte del forro 42, ya no sólo la zapata de soporte 2 del lado de salida, sino también la zapata de soporte 3 del lado de entrada, contribuye al apoyo de la placa soporte del forro 42 en un proceso de frenado.

Con respecto a las fuerzas y pares en el forro del freno alrededor del eje normal (eje y) durante el desplazamiento del forro del freno, bajo el efecto de las fuerzas en la dirección x, lo que se representa en la figura 5, son válidas las siguientes ecuaciones:

$$1. \sum F_{(z)} = 0 = F_{Ra} - F_z + F_P + F_{Re}$$

$$2. \sum F_{(x)} = 0 = F_{ax} - F_R$$

$$3. \sum M_{(A)} = 0 = F_R \cdot d - F_P \cdot x - F_{Re} \cdot l + F_z \cdot \frac{l}{2}$$

25

F_z : fuerza de tensión de tracción

F_P : fuerza de apriete del forro en el disco de freno

F_{Ra} : fuerza de fricción del lado de salida

F_{Re} : fuerza de fricción del lado de entrada

d: grosor del forro

x: distancia de la línea de acción de la fuerza de tensión de tracción

- 5 De este modo, para la asimetría de la acción de las fuerzas en el forro del freno, así como de la placa soporte del forro 42, es válido:

$$x = \frac{F_z \cdot \frac{l}{2} - F_{Re} \cdot l + F_R \cdot d}{F_P}$$

Para $F_{Re} = 0$ (fuerza de fricción ingresando) y $F_{Ra} = 0$ (fuerza de fricción saliendo), así como $d = 0$ (fuerza de fricción del forro y fuerza de apoyo en el mismo plano) es válido:

$$F_z = F_P$$

10

a partir de $Gl.1 \quad x = \frac{F_z \cdot \frac{l}{2}}{F_z} \Rightarrow x = \frac{l}{2}$ (estado ideal debido a la distribución uniforme de fuerzas en el forro)

Para un forro de freno convencional sin fuerza de fricción en la zapata de soporte del forro del freno del lado de entrada, es válido:

$$x = \frac{F_z \cdot \frac{l}{2} + F_R \cdot d}{F_P}$$

- 15 Para un forro del freno 4 con fuerza de fricción en la zapata de soporte 3 del lado de entrada es válida la relación antes deducida:

$$x = \frac{F_z \cdot \frac{l}{2} - F_{Re} \cdot l + F_R \cdot d}{F_P}$$

- 20 Un soporte del freno 1 con una fuerza de fricción en la zapata de soporte del freno 3 del lado de entrada posee de este modo una distribución de fuerzas más favorable en el término ($F_{Re} \cdot l$) que un forro del freno sin fuerza de fricción del lado de entrada.

A través de las desviaciones 423, 424 en las superficies de apoyo 421, 422 de la placa soporte del forro 42 y del rebaje 32 en la zapata de soporte 3 del lado de entrada, la placa soporte del forro 42 puede colocarse sin juego o casi sin juego en el soporte del freno 1.

- 25 Son posibles también otras variantes de ejecución de la placa soporte del forro 42 y diseños correspondientes de las zapatas de soporte 2, 3 del soporte del freno 1 que se muestran en las figuras 6a a 6e a modo de ejemplo.

- 30 De este modo, en la figura 6a, respectivamente en el lado de entrada y en el lado de salida, en la placa soporte del forro, está conformado una desviación rectangular con superficies de apoyo 423, 424 que se extienden paralelamente con respecto al eje X, donde la superficie 4241 del lado de entrada de la desviación 424 se apoya en un rebaje 32 alineado de forma correspondiente de la zapata de soporte 3 del lado de entrada, y la superficie de apoyo 423 del lado de salida se apoya sobre la zapata de soporte 2 del lado de salida.

En la variante de ejecución mostrada en la figura 6b las desviaciones 423 se encuentran realizados como redondeces que se apoyan en rebajes realizados de forma correspondiente de la zapata de soporte 3 del lado de entrada y de una superficie soporte 22 conformada de modo correspondiente de la zapata de soporte 2 del lado de salida.

- 5 En la variante de ejecución mostrada en la figura 6c el lado de entrada 422 de la desviación 424 se encuentra realizado como un entallado semicircular. El lado de entrada 421 de la placa soporte del freno 42 se encuentra realizado en forma de dos superficies rectilíneas que se extienden de forma angular una con respecto a otra, para el apoyo sobre la zapata de soporte 2 del lado de salida.

- 10 La placa soporte del forro 4 mostrada en las figuras 6d, 6e y 9 se caracteriza porque del lado de entrada se encuentra dispuesto una desviación 424 rectangular en una superficie lateral 422 que sobresale hacia el exterior bajo un ángulo α agudo, donde dicha desviación puede replegarse en un rebaje 32, conformado de modo correspondiente, de la zapata de soporte 3 del lado de entrada. De este modo, la altura h_v de la desviación 424 de la figura 6d es más reducida que la altura h_v de la desviación 424 de la figura 6e. Del lado de salida, la superficie lateral 421 de la placa soporte del forro 4 se encuentra conformada en el centro como superficie lateral 423 que sobresale hacia el exterior bajo un ángulo β agudo.

De manera preferente, para que la placa soporte del forro 4 pueda replegarse mejor en el rebaje 32 de la zapata de soporte 3 del lado de entrada, el área del borde 430 que es contigua con respecto al lado superior 428 y el área del borde 432 que es contigua con respecto al lado inferior 427 de la placa soporte del forro 4, se encuentran diseñados levemente aplanados.

- 20 Del mismo modo, una superficie parcial 4242 de la desviación 424 rectangular que se orienta en la dirección del eje de rotación del disco de freno 5 (en el estado de montaje del forro del freno 4) se encuentra provista de un aplanamiento 4243 para facilitar el movimiento pivotante del forro del freno 4 desde el enganche con el soporte del freno 1.

- 25 De acuerdo con una variante de ejecución preferente, la desviación 424 se encuentra conformada de una pieza en la placa soporte del forro 42. De modo alternativo también es posible fijar la desviación 424 en la placa soporte del forro 42 como un componente separado.

- 30 La figura 7 muestra una variante de ejecución del soporte del freno 1 apropiado para los forros del freno 4 mostrados en las figuras 6d y 6e, con dos forros del freno 4 introducidos en el soporte del freno 1. El soporte del freno 1 sin los forros del freno se representa en la figura 8. Puede observarse con claridad la forma de construcción asimétrica de los forros del freno y el diseño de los componentes del soporte del freno 1 que alojan los forros del freno 4, en particular la cabeza 33 de la zapata de soporte 3 del lado de entrada, así como la expansión en forma de v de la cavidad del forro del freno, del soporte del freno, formada por las zapatas de soporte 2, 3.

- 35 De manera preferente, el forro de fricción 41 dispuesto en los forros del freno 4 se encuentra conformado de forma correspondiente al diseño asimétrico de la placa soporte del forro 42, tal como se muestra en las figuras 10a y 10c. La pieza parcial 413 que cubre la desviación 424 de la placa soporte del forro 42, del forro de fricción 41 subdividido en dos piezas parciales 411, 412; de manera preferente, se encuentra diseñada de una pieza con una de las piezas parciales 412, pero en una variante de ejecución del forro del freno con una desviación 424 diseñada de forma separada, también puede montarse en el forro de freno junto con la desviación 424. También es posible no colocar ningún forro de fricción en la desviación 424, tal como se muestra en la figura 10b.

- 40 Las figuras 11 y 12 muestran vistas superiores laterales del soporte del freno 1 y del forro del freno 4 mostrado en la figura 7, una vez con una representación de la placa soporte del forro 42 del forro del freno (figura 11) y en otro caso con una representación del forro de fricción 41 del forro del freno (figura 12). Aquí puede observarse también que la zapata de soporte 2 del lado de salida se encuentra diseñada de forma asimétrica con respecto a la zapata de soporte 3 del lado de entrada del soporte del freno 1, con relación a un eje de simetría a modo de un espejo que se extiende de forma centrada a través del forro del freno 4 y a través del eje de rotación C del disco de freno.

- 45 De este modo, con las placas soporte del forro 4 y los soportes del freno 1 realizados según la invención se alcanza una mejora en cuanto a la distribución de las fuerzas a través de un soporte de fricción del lado de entrada, así como del lado de salida. Tiene lugar además una introducción más uniforme de las fuerzas transmitidas por el forro del freno 4 en el soporte del freno 1 durante un proceso de frenado, lo cual se asocia a una tensión más uniforme del soporte del freno 1, así como de la pinza soporte y de los elementos de fijación del freno en el eje que soporta el soporte del freno 1. Se logra además una reducción de ruidos estridentes a través de una guía radial más estrecha del forro del freno 4 en el soporte del freno 1.

Lista de referencias

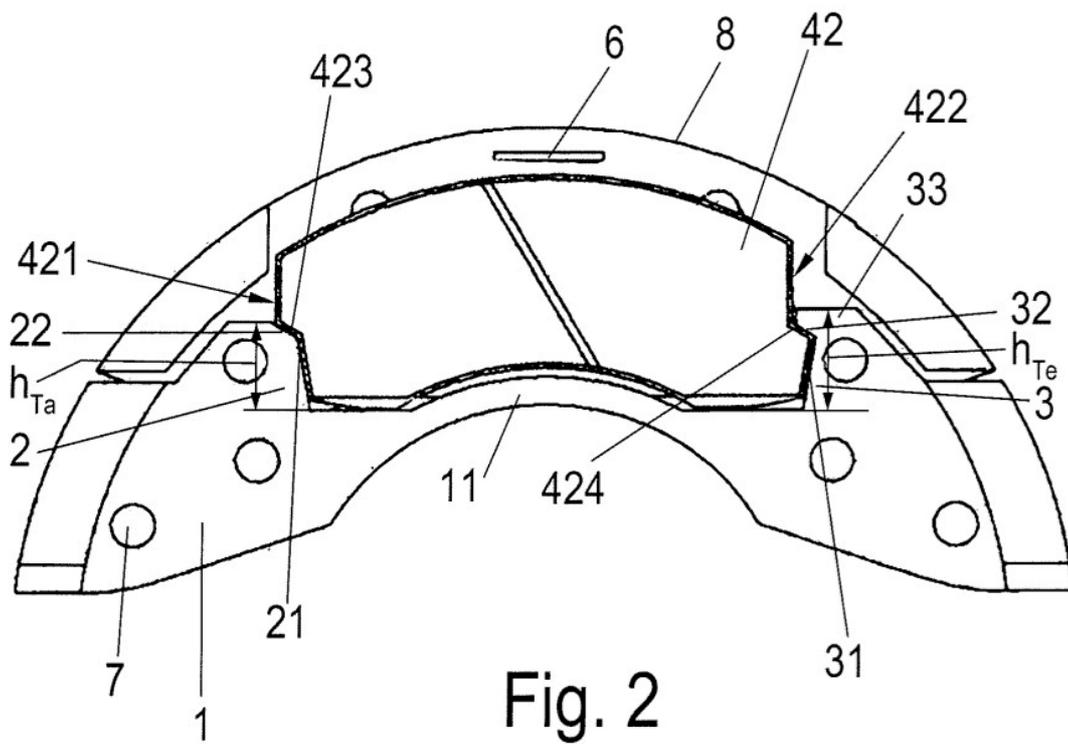
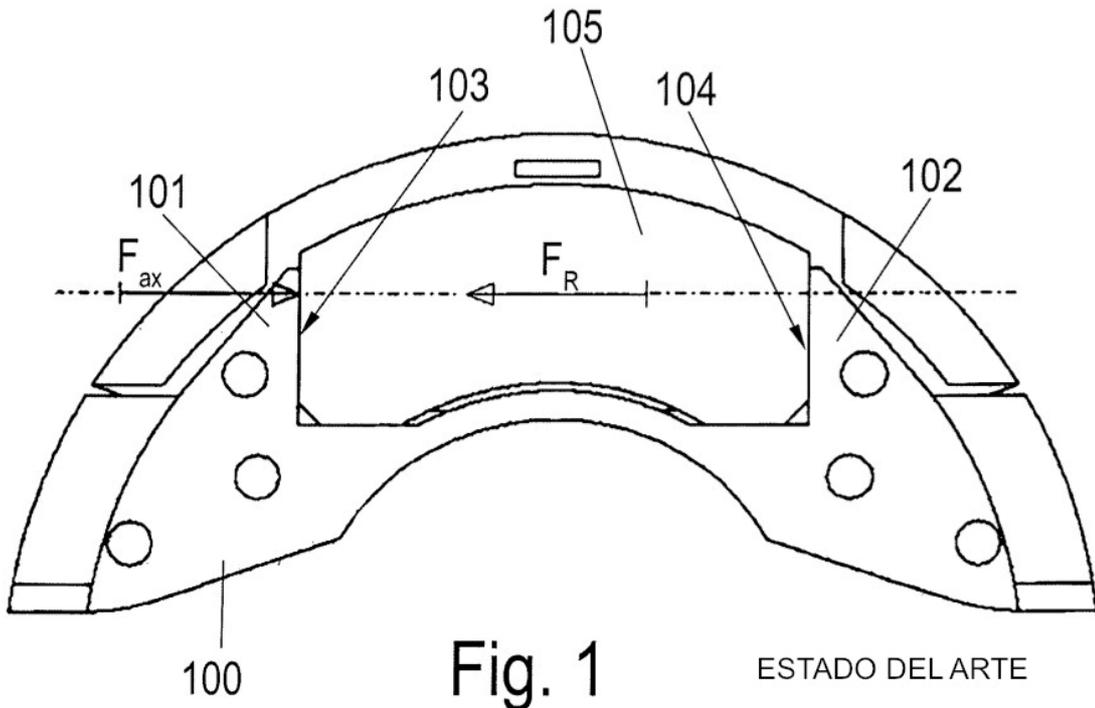
- 1 soporte del freno
- 11 pieza puente
- 2 zapata de soporte
- 21 superficie de apoyo
- 5 22 superficie soporte
- 23 lado superior
- 24 superficie de apoyo
- 3 zapata de soporte
- 31 superficie de apoyo
- 10 32 rebaje
- 33 cabeza
- 34 superficie de apoyo
- 4 forro del freno
- 41 forro de fricción
- 15 42 placa soporte del forro
- 421 superficie de apoyo
- 422 superficie de apoyo
- 423 desviación
- 424 desviación
- 20 4241 lado superior
- 4242 lado inferior
- 4243 aplanamiento
- 4244 superficie lateral
- 425 superficie de apoyo
- 25 426 superficie de apoyo
- 427 borde inferior
- 428 borde superior
- 429 saliente para resorte de sujeción del forro
- 430 área del borde
- 30 431 superficie de apoyo
- 432 superficie de apoyo

- 5 disco de freno
- 6 horquilla de retención del forro
- 7 perforación
- 8 pinza soporte
- 5 100 soporte del freno
- 101 zapata de soporte
- 102 zapata de soporte
- 103 superficie de apoyo
- 104 superficie de apoyo
- 10 105 placa soporte del forro
- C eje de rotación, centro de coordenadas
- A punto de incidencia de la fuerza
- HDR dirección de rotación principal del disco de freno
- h_B altura de la placa soporte del forro
- 15 h_{Te} altura de la zapata de soporte del lado de entrada
- h_{Ta} altura de la zapata de soporte del lado de salida

REIVINDICACIONES

- 5 1. Freno de disco de un vehículo de motor, en particular de un vehículo utilitario, el cual presenta una pinza soporte (8) que se extiende sobre un disco de freno (5), con un soporte del freno (1) fijo del lado del vehículo, en donde es guiado al menos un forro del freno (4) provisto de una placa soporte del forro (42) y un forro de fricción (41) fijado a la misma, donde el soporte del freno (1) presenta zapatas de soporte (2, 3) que soportan la placa soporte del forro (42) del forro del freno (4) en el lado de entrada y en el lado de salida, en una dirección de rotación principal (HDR) del disco de freno (5), donde la zapata de soporte del lado de entrada (3) del soporte del freno (1) y la superficie de apoyo (422) contigua al mismo de la placa soporte del forro (42) se enganchan una con otra de forma positiva, caracterizado porque la zapata de soporte (2) del lado de salida se encuentra diseñada rebajada en comparación con la zapata de soporte (3) del lado de entrada.
- 10 2. Freno de disco según la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie de apoyo (422) de la placa soporte del forro (42), contigua a la zapata de soporte (3) del lado de entrada del soporte del freno (1), presenta una desviación (424) que con un rebaje (32) correspondiente a la desviación (424) se engancha en la zapata de soporte (3) del lado de entrada.
- 15 3. Freno de disco según la reivindicación 2, caracterizado porque el rebaje (32) se extiende como saliente en dirección de la dirección de rotación principal (HDR) del disco de freno (5) y es enganchado desde abajo, del lado de entrada, por la placa soporte del forro (42), de manera que el forro del freno (4) no puede retirarse del soporte del freno (1) directamente de forma radial relativamente con respecto al punto central (C) del disco de freno.
- 20 4. Freno de disco según la reivindicación 3, caracterizado porque el rebaje (32) se extiende como saliente en dirección de la dirección de rotación principal (HDR) del disco de freno (5) y es enganchado solamente del lado de entrada por la placa soporte del forro (42), de manera que el forro del freno (4) no puede retirarse del soporte del freno (1) directamente de forma radial relativamente con respecto al punto central (C) del disco de freno.
- 25 5. Freno de disco según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el forro del freno (4) es sostenido en el soporte del freno (1) de manera que al instalarlo o retirarlo es necesario un movimiento pivotante o un movimiento pivotante y radial combinado.
- 30 6. Freno de disco según una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque la desviación (424) de la superficie de apoyo (422) de la placa soporte del forro (42), contigua a la zapata de soporte (3) del lado de entrada del soporte del freno (1), está conformado de manera que el forro del freno (4) puede pivotar alrededor de un eje pivotante paralelo al eje de rotación (C) del disco de freno (5), en contra de la dirección de rotación principal (HDR) del disco de freno (5).
- 35 7. Freno de disco según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la zapata de soporte (2) del lado de salida del soporte del freno (1) y la superficie de apoyo (421) de la placa soporte del forro (42) contigua al mismo, están conformadas de manera que el forro del freno (4) puede pivotar alrededor de un eje pivotante paralelo al eje de rotación (C) del disco de freno (5), en contra de la dirección de rotación principal del disco de freno (5).
- 40 8. Freno de disco según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el eje pivotante, alrededor del que puede pivotar el forro del freno (4), en el área de la superficie de apoyo (422) de la placa soporte del forro (42), contigua a la zapata de soporte (3) del lado de entrada del soporte del freno (1), se sitúa cerca de un área superior (33) de la zapata de soporte (3) del lado de entrada.
- 45 9. Freno de disco según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la superficie de apoyo (421) de la placa soporte del forro (42), contigua a la zapata de soporte (2) del lado de salida del soporte del freno (1), presenta una desviación (423) que engancha al menos parcialmente la zapata de soporte (2) desde arriba.
- 50 10. Freno de disco según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la zapata de soporte (2) del lado de salida se encuentra diseñada de forma asimétrica con respecto a la zapata de soporte (3) del lado de entrada, con relación a un eje de simetría a modo de un espejo que se extiende de forma centrada a través del forro del freno (4) y a través del eje de rotación (C) del disco de freno.
11. Freno de disco según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la placa soporte del forro (42) se encuentra sin juego o casi sin juego en el soporte del freno (1).
12. Freno de disco según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la zapata de soporte (3) del lado de entrada presenta una pieza superior (33) que se extiende sobre la desviación (424) en la superficie de apoyo (422) de la placa soporte del forro (42), contigua a la zapata de soporte (3) del lado de entrada.

13. Freno de disco según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la longitud de las superficies de apoyo (21, 31) de la zapata de soporte (3) que encierran lateralmente de forma parcial el forro del freno (4) asciende a la mitad de la altura h_B de la placa soporte del forro (42).
- 5 14. Forro de freno (4) de un freno de disco según una de las reivindicaciones precedentes, con una placa soporte del forro (42) y un forro de fricción (41) fijado sobre la misma, donde la placa soporte del forro (42) presenta superficies de apoyo laterales (421, 422) para el apoyo en paredes internas laterales en las zapatas de soporte (3) del soporte del freno (1), donde al menos en una de las superficies de apoyo laterales (421, 422) se proporciona una desviación (423, 424) para la fijación positiva en una de las paredes internas laterales de las zapatas de soporte (3) del soporte del freno (1), caracterizado porque la desviación (424) del lado de entrada está diseñada como un saliente que sobresale desde la superficie de apoyo lateral (422).
- 10 15. Forro de freno según la reivindicación 14, caracterizado porque la desviación (424) está diseñada como un saliente trapezoidal, en particular rectangular.
16. Forro de freno según una de las reivindicaciones precedentes 14 a 15, caracterizado porque la desviación (424) está diseñada de una pieza con la placa soporte del forro (42).
- 15 17. Forro de freno según una de las reivindicaciones precedentes 14 a 15, caracterizado porque la desviación (424) está diseñada de modo que puede montarse en la placa soporte del forro (42).
18. Forro de freno según una de las reivindicaciones precedentes 14 a 17, caracterizado porque la desviación (424) del lado de entrada está diseñada cerca de un lado inferior (427) de la placa soporte del forro (42).
- 20 19. Forro de freno según una de las reivindicaciones precedentes 14 a 18, caracterizado porque la desviación (423) del lado de salida está diseñada cerca de un lado superior (428) de la placa soporte del forro (42).
20. Forro de freno según una de las reivindicaciones precedentes 14 a 19, caracterizado porque la placa soporte del forro (42) se encuentra conformada de forma asimétrica a través de las desviaciones (423, 424).



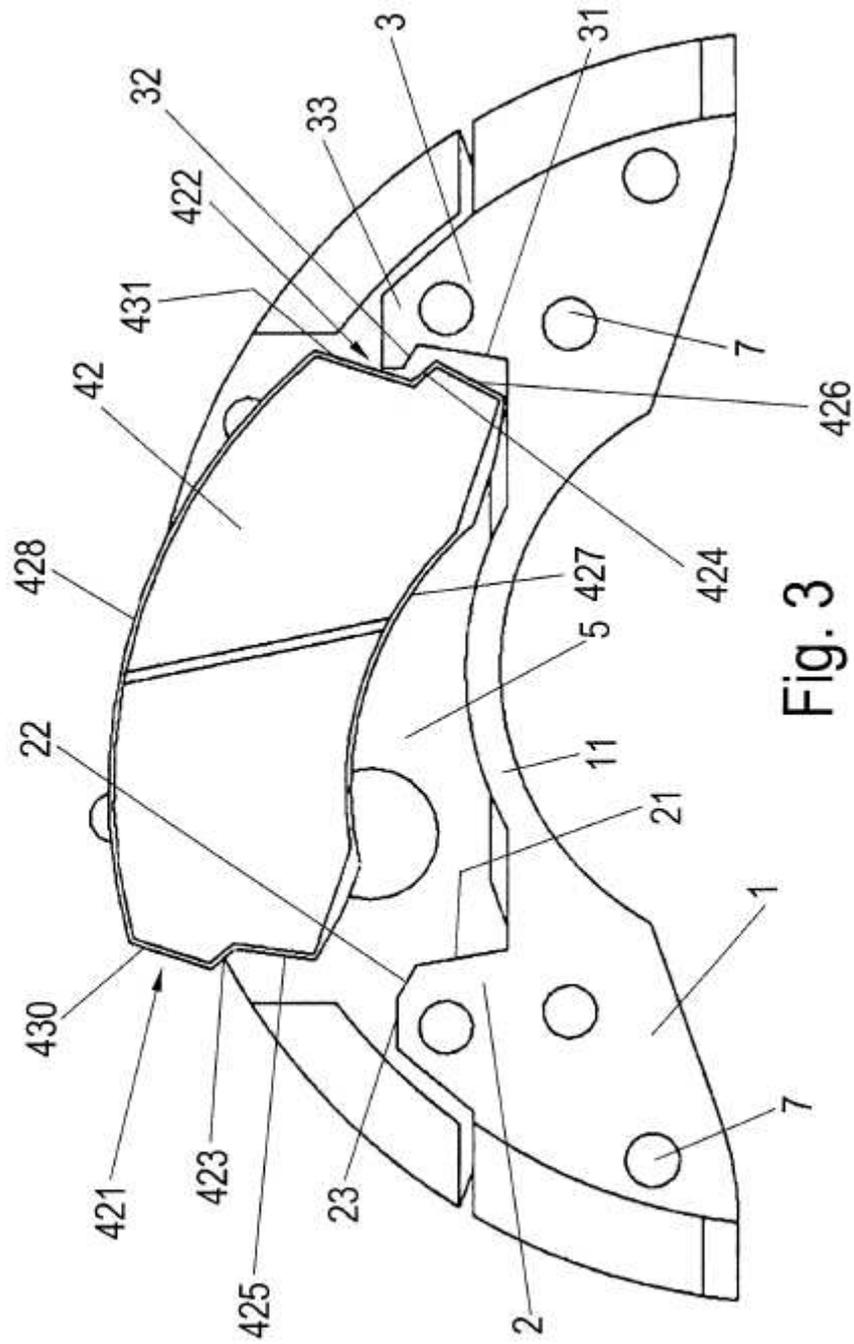
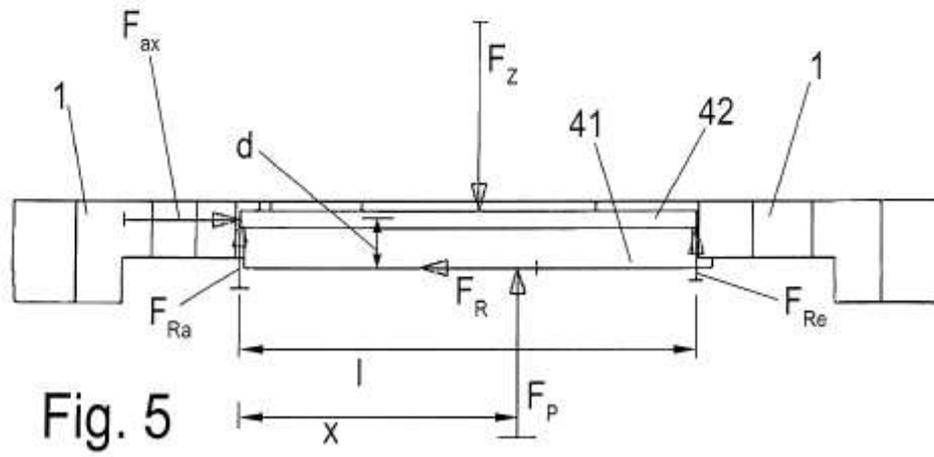
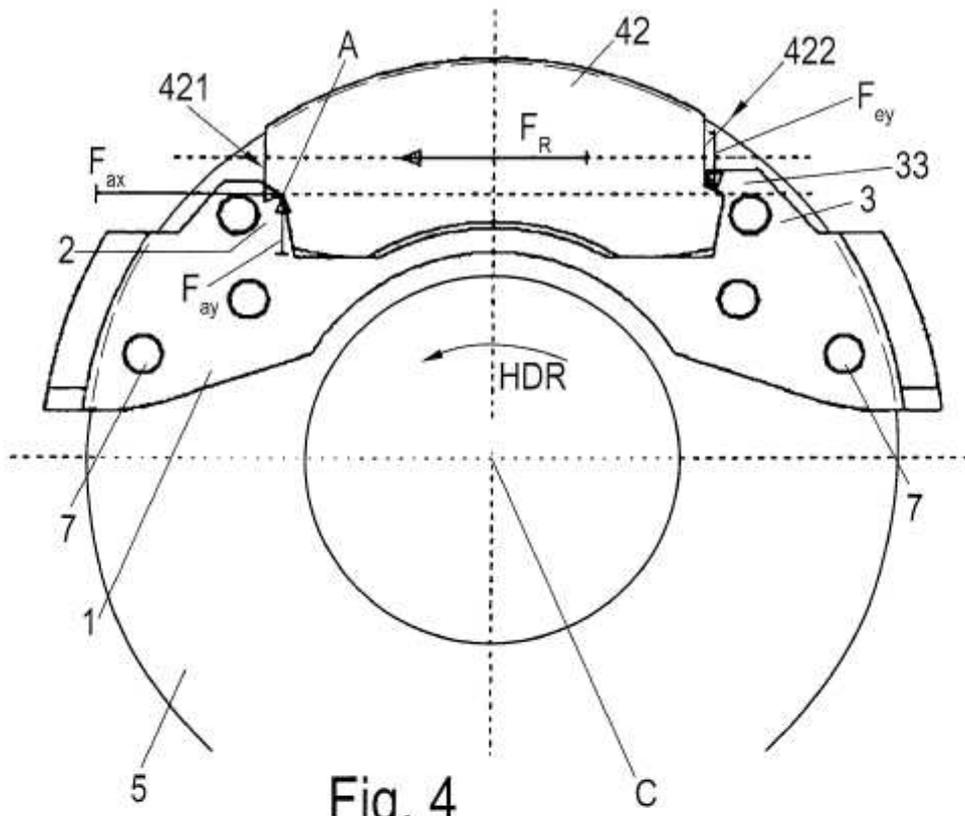
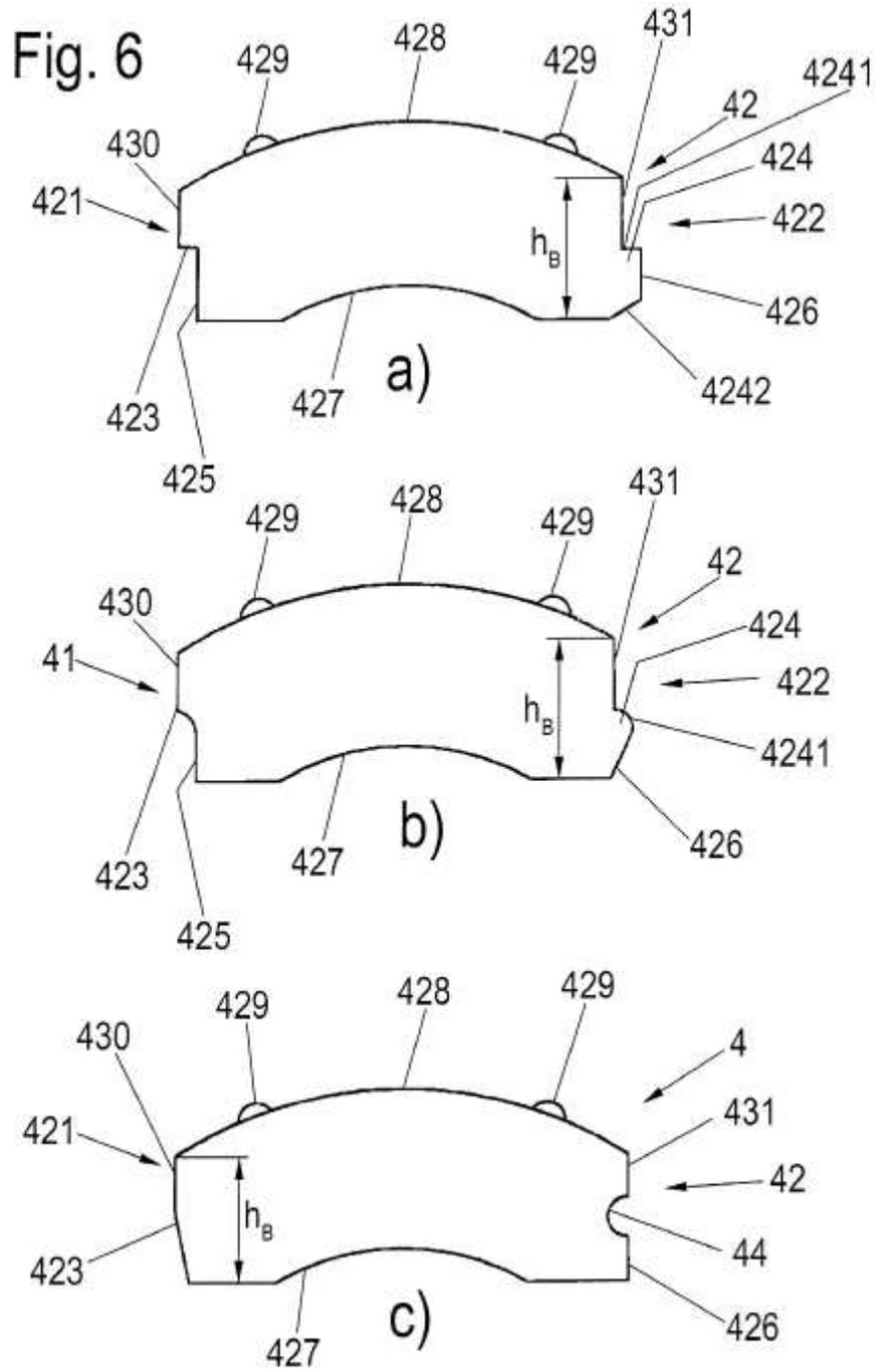


Fig. 3





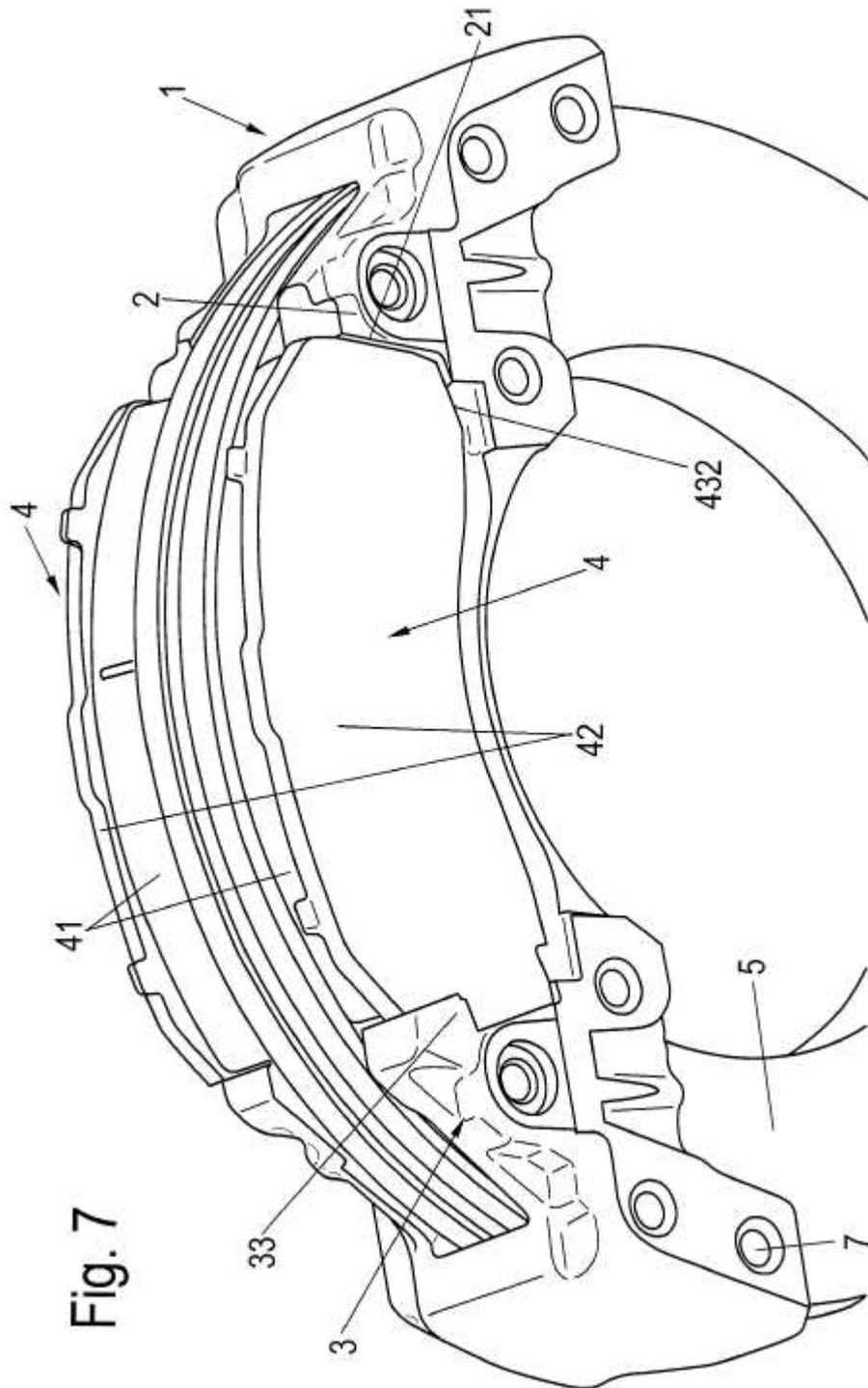


Fig. 7

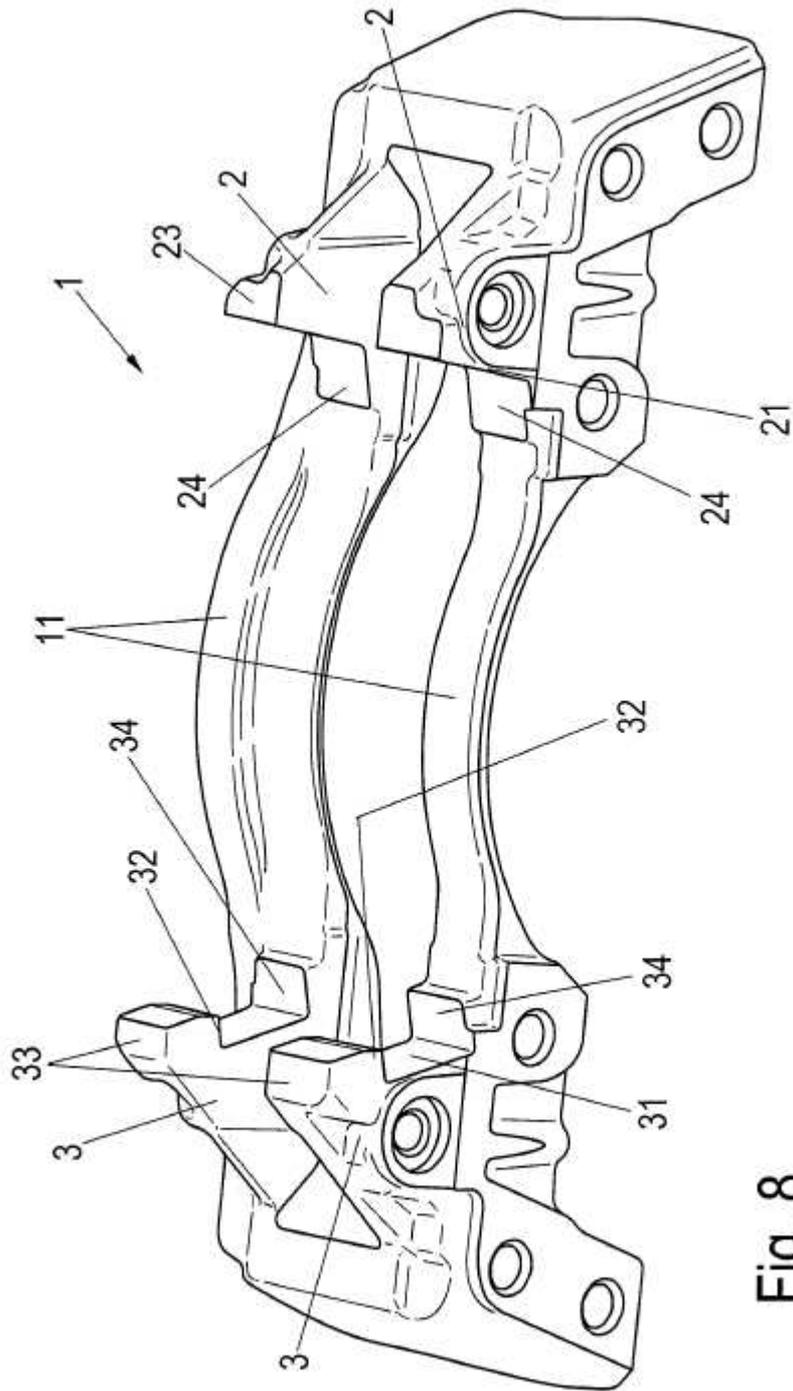


Fig. 8

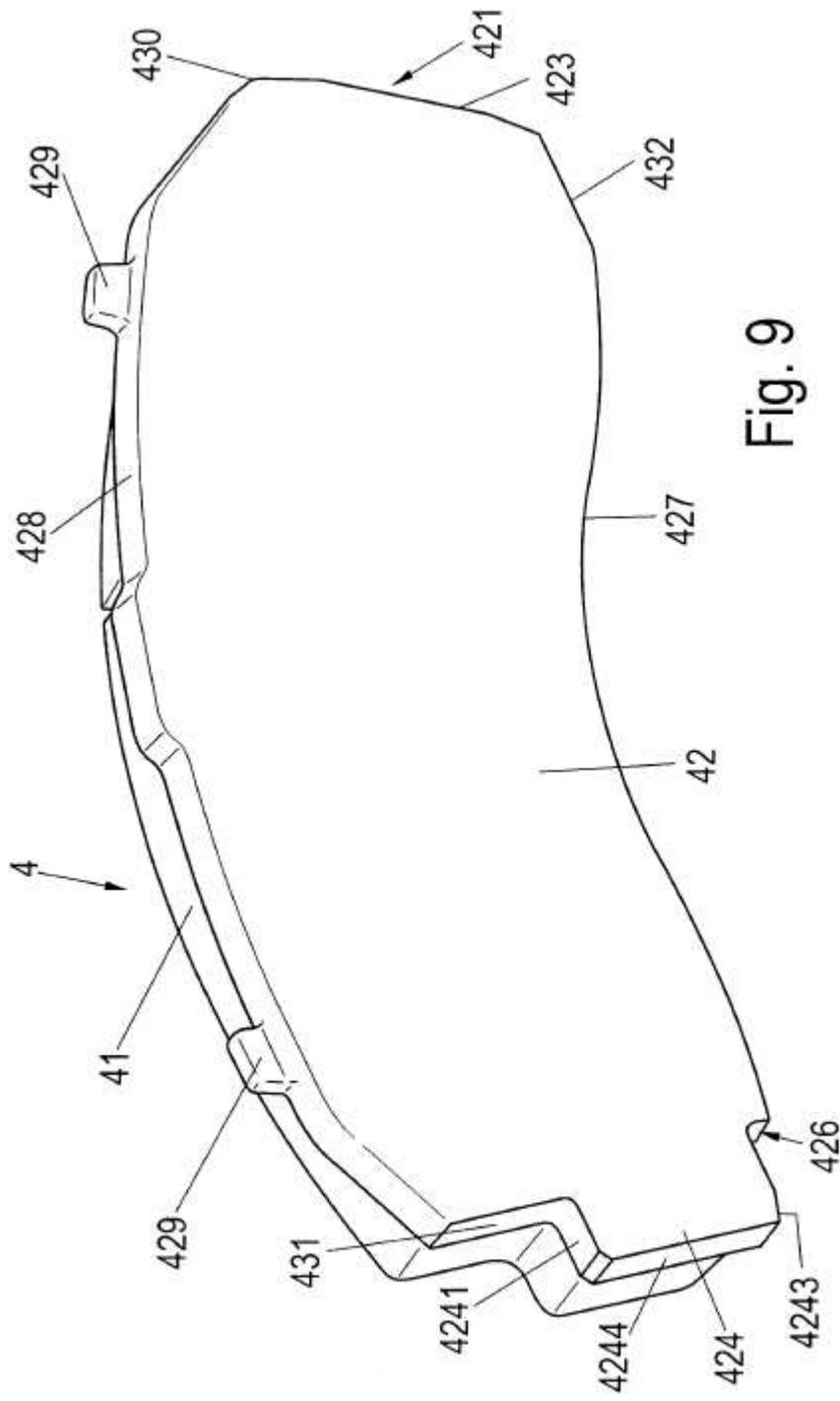


Fig. 9

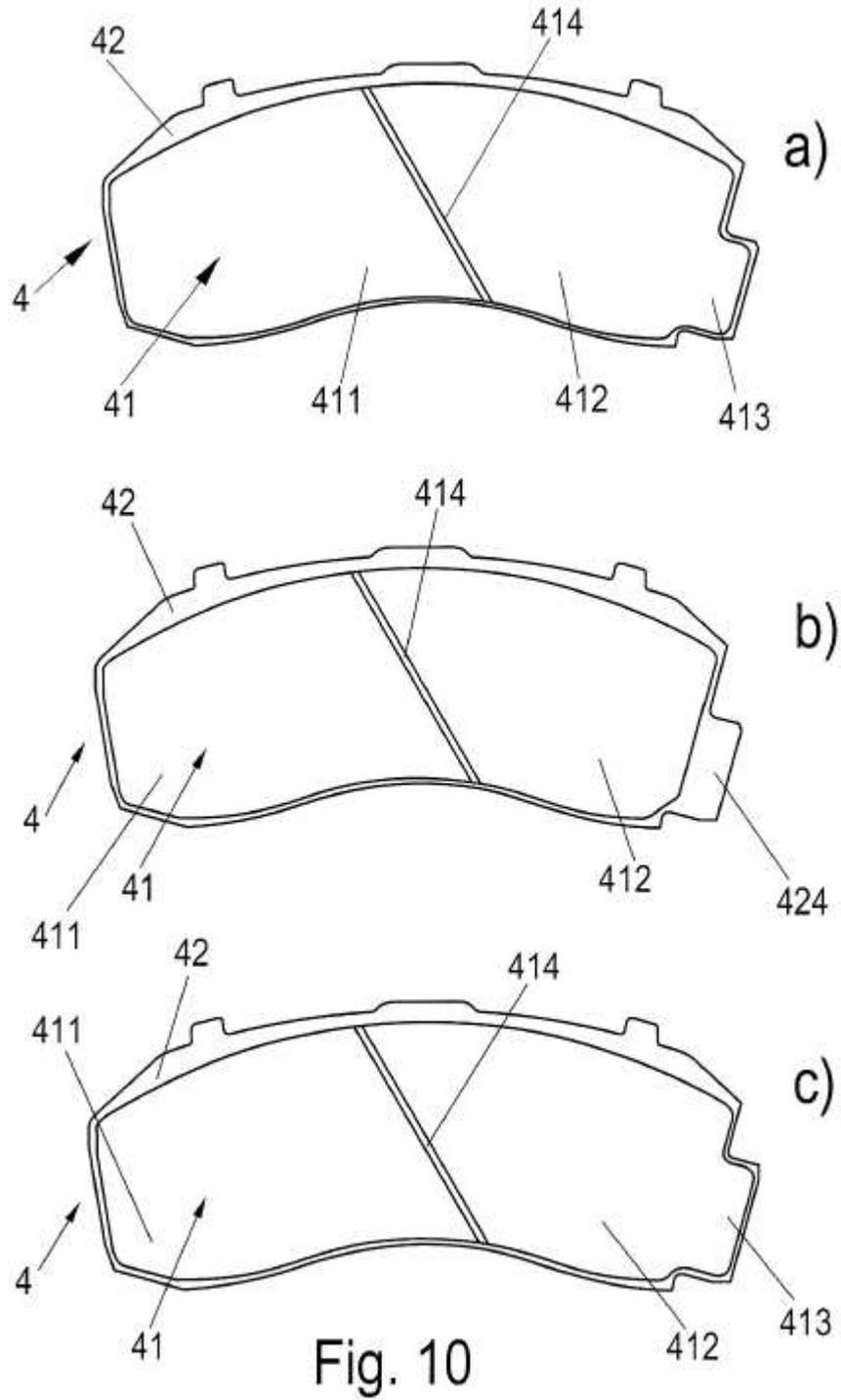


Fig. 10

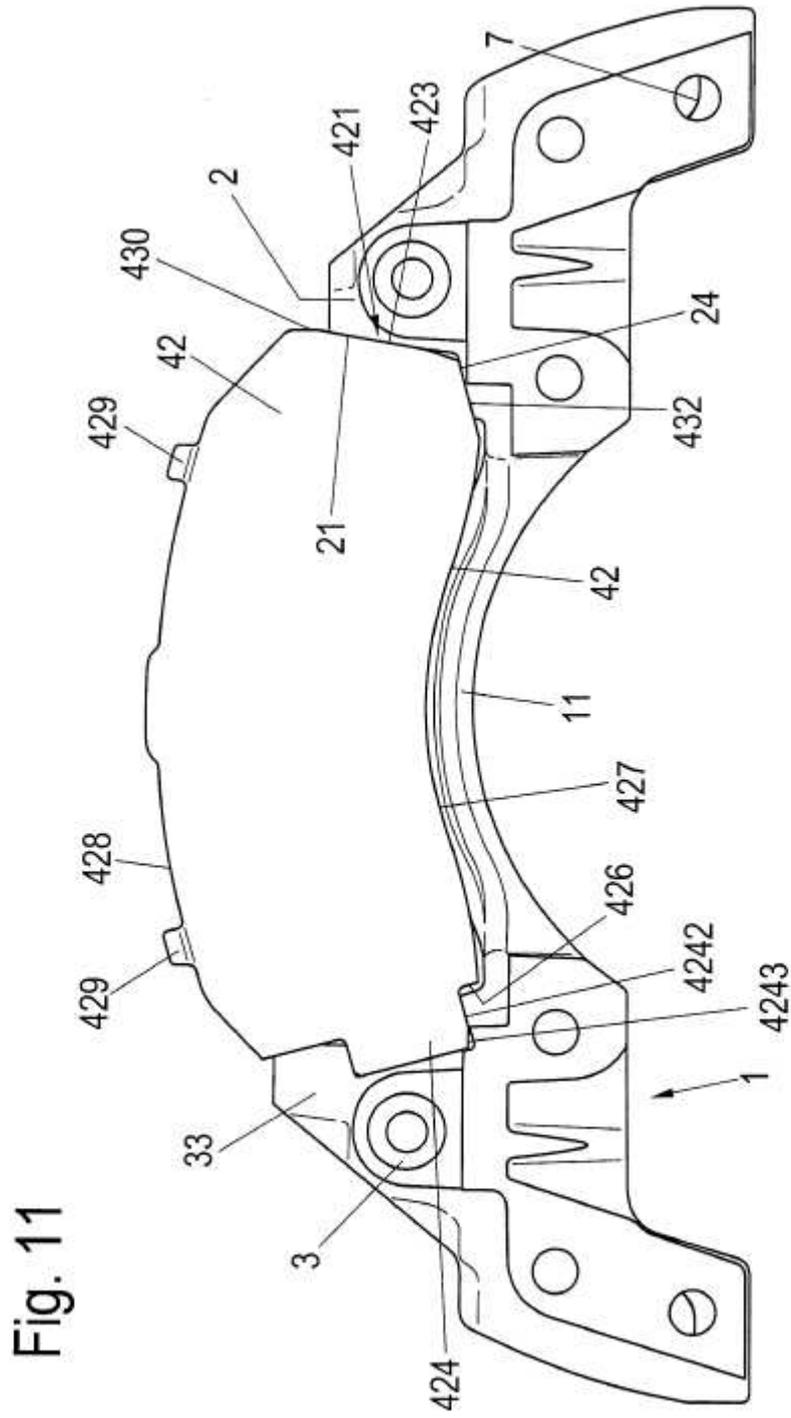


Fig. 11

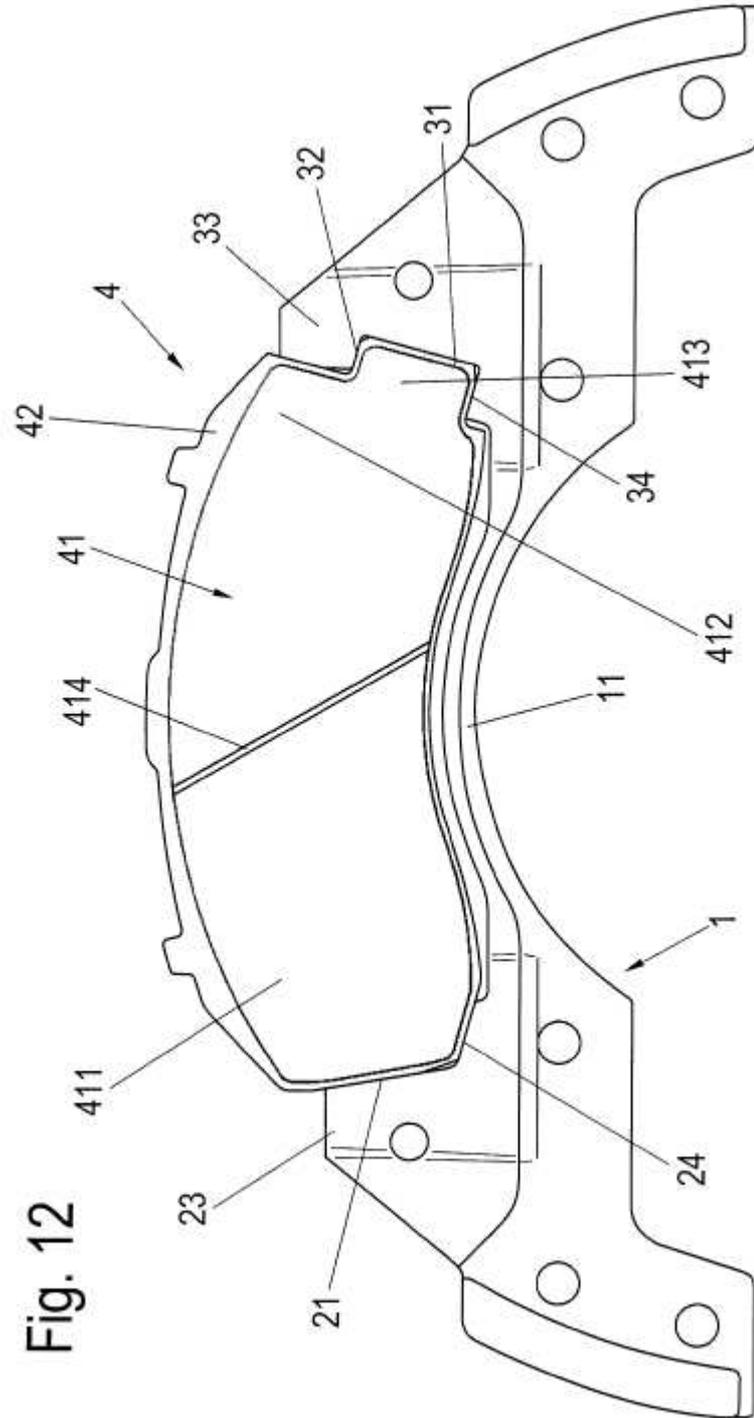


Fig. 12