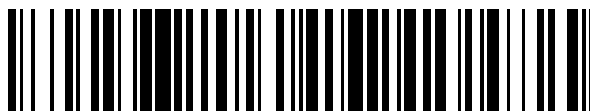


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 153**

51 Int. Cl.:

F16D 55/226 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2013** E 13180629 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018** EP 2698554

54 Título: **Freno de disco**

30 Prioridad:

17.08.2012 US 201213588559

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

27.06.2018

73 Titular/es:

**BENDIX SPICER FOUNDATION BRAKE LLC
(100.0%)
901 Cleveland Drive
Elyria, OH 44035, US**

72 Inventor/es:

**PLANTAN, RONALD S.;
RADHAKRISHNAN, HARISH;
WOLF, DENNIS A.;
LANTZ, RICHARD L.;
ROBERTS, WILL E. y
BELL, STEVEN C.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 674 153 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

Antecedentes y resumen de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un freno de disco que comprende un disco de freno, una pinza de freno dispuesta para extenderse sobre el disco de freno, una montura de pinza de freno dispuesta para recibir la pinza de freno y la zapata de freno, la montura de la pinza que incluye porciones de contacto de la zapata de freno dispuestas para limitar el movimiento de la zapata de freno en una dirección circunferencial del disco de freno. Estos discos de freno son utilizados para vehículos, y en particular a un sistema y método para montar, retirar y retener las zapatas de freno en los discos de freno, tales como frenos de discos accionados por aire utilizados en vehículos comerciales.
- 10 Los frenos de disco accionados neumáticamente han sido sometidos a desarrollo e implementación en vehículos comerciales desde al menos los años 70, y están comenzando a reemplazar a frenos de tambor debido a las ventajas en áreas tales como la refrigeración, la pérdida de eficacia por sobrecalentamiento y la capacidad de servicio. La publicación de patente alemana No. DE 40 32 886 A1, y en particular la figura 1 de este documento, da a conocer un ejemplo de dicho freno de disco de aire. En este diseño, una cámara de diafragma neumático (actuador neumático)
- 15 está fijado a la cara posterior de la carcasa de la pinza de freno de disco, y aplica una fuerza de accionamiento de frenado a través de una varilla actuadora lineal a una palanca de actuador de freno dentro de la pinza. La palanca de actuador de freno a su vez transfiere y multiplica la fuerza aplicada por la varilla actuadora a uno o más husillos, que empujan a las zapatas de freno contra el disco o rotor de freno. Los términos "disco de freno", "rotor", y "rotor de freno" son utilizados de forma intercambiable en el presente documento.
- 20 Tal y como se muestra en la figura 1 del documento DE 40 32 886 A1, el actuador está ubicado en el interior de la pinza de freno, en su mayor parte debido a que las llantas de rueda de los vehículos comerciales están dimensionadas para proporcionar sólo una holgura adecuada para los frenos de tambor empleados históricamente en dichos vehículos. Debido a que la envolvente espacial resultante entre la rueda y su eje es limitada, el actuador debe estar ubicado en el espacio adyacente a la rueda. Por la misma razón, las zapatas de freno deben estar configuradas para
- 25 adaptar su forma al espacio radial disponible limitado, y por tanto han sido ubicadas típicamente y retenidas en uno de, la pinza de freno o el portador/montura de la pinza de freno utilizando pasadores de suspensión transversales y/o utilizando bandas metálicas de tipo hoja de ballesta dispuesta sobre el radio exterior de las zapatas de freno. Las zapatas de freno también han sido retenidas capturando las zapatas de freno entre el bastidor de montaje de la pinza y la porción de la pinza de freno que se extiende encima del disco de freno. (Tal como un experto en la técnica reconocerá, la misma función del soporte de zapata de freno se puede proporcionar mediante un portador/montura de pinza de freno diseñado para soportar las zapatas de freno o mediante un portador de zapata de freno que está separado de la estructura de montaje de la pinza. Por conveniencia en esta descripción, los términos portador de pinza, montura de pinza y portador de zapata de freno pueden intercambiarse sin pretender limitar la estructura de soporte de la zapata de freno a ninguna estructura de zapata de freno y de portador de pinza de freno específico).
- 30 Los discos de freno de aire de vehículos comerciales convencionales han requerido típicamente la instalación de mecanismos auxiliares de retención de la zapata de freno, y/o el uso de la propia pista para retener las zapatas de freno durante el servicio. Ambos de estos enfoques, en particular el uso de la pinza de freno como medios de retención, requiere el desmontaje del mecanismo de retención de la zapata y/o la retirada de la pinza de freno con el fin de reemplazar las zapatas de freno desgastadas e instalar nuevas zapatas de freno. Como resultado, el reemplazo de la
- 35 zapata de freno en los diseños de freno de disco accionados por aire previos ha sido un proceso laborioso y por lo tanto costoso.
- Un problema adicional con las zapatas de freno de la técnica anterior es la tendencia para la zapata de freno a rotar y/o vibrar durante la operación de frenado. Tal y como se ilustrado en la figura 6, cuando una zapata 101 de freno es aplicada contra una superficie de fricción de un disco de freno (no ilustrada) que está rotando en la dirección DR, la
- 45 rotación del disco de freno induce al movimiento y a las fuerzas de reacción entre la zapata 101 de freno y sus superficies de contacto de montaje adyacentes (no ilustradas por claridad). De forma específica, en el borde 102 de ataque de la zapata de freno, la zapata intenta moverse hacia arriba en la dirección LU en respuesta a las fuerzas de fricción a lo largo de la cara de la zapata de freno (ilustrada en este caso mediante flechas de fuerza a través de la cara de la zapata 101 de freno). En el borde 103 de fuga de la zapata de freno, la zapata de freno intenta moverse hacia abajo en la dirección TD, sin embargo, debido a que la zapata 101 de freno está restringida por las superficies de contacto de montaje adyacentes, el movimiento global de la partida de freno es generalmente una rotación
- 50 alrededor de un eje paralelo al eje de rotación del disco de freno. El movimiento puede ser unilateral durante la aplicación del freno, o puede manifestarse en sí mismo como una oscilación de moderada a severa de la bastilla de freno en su montura, aumentando de forma significativa el desgaste de la zapata de freno y las superficies de la montura que hacen contacto.
- 55 Con el fin de evitar la rotación no deseado y/o la vibración de la zapata de freno dentro de su montura (por ejemplo, la rotación alrededor de la dirección de aplicación del freno, la placa de soporte de la zapata de freno y las horquillas de

soporte de montaje adyacentes que soportan a las zapatas de freno en la dirección circunferencial requieren una altura radial relativamente alta para minimizar la cantidad de rotación de la zapata de freno antes de que una esquina de la placa de soporte contacte con la horquilla de montaje adyacente (un movimiento referido como “golpe de zapata” o “desviación de zapata”). Esta estructura relativamente alta a su vez requerirá que la pinza de freno, que está instalada sobre las zapatas de freno y el soporte de montaje, tenga sus superficies interiores opuestas correspondientes radialmente en el exterior de las horquillas de montaje con un relieve suficiente para acomodar las esquinas exteriores de la zapata de freno y/o de las horquillas de montaje. Un problema con este adelgazamiento es que debido a que el radio exterior máximo de la pinza de freno está restringido típicamente por una holgura móvil ajustada en el interior de la llanta de rueda adyacente, los brazos de la pinza de freno que se extienden por encima del disco de freno entre el lado de aplicación y el lado de reacción de la pinza pueden finalizar siendo más delgados de lo deseado en esta región con el fin de acomodar tanto la horquilla de montaje portadora alta y la llanta de rueda de ajuste próximo. Esto puede llevar a tensiones de flexión y de tracción muy elevadas en la región delgada, y una reducción no deseada de la vida de fatiga y de la vida útil.

La patente estadounidense No. 3 920 104 da a conocer un freno de disco que comprende un disco de freno, una pinza de freno dispuesta para disponerse por encima del disco de freno, una montura de pinza de freno dispuesta para recibir la pinza de freno y una zapata de freno, la montura de pinza que incluye porciones de contacto de la zapata de freno dispuestas para limitar el movimiento de la zapata de freno en una dirección circunferencial del disco de freno. Tanto la pinza de freno flotante como las zapatas de freno son cortadas en ranuras de rail laterales comunes que se extienden a través de la montura de pinza. En el lado del exterior de la montura de pinza, las ranuras laterales finalizan a una distancia desde los extremos exteriores de los raíles, bajo una porción de puente de la montura de pinza que conecta los extremos de ataque y de fuga de la montura. Durante la instalación de la zapata de freno, con el fin de alcanzar las ranuras laterales la zapata de freno debe ser inclinada hacia el disco de freno con el fin de que las lengüetas de retención de la zapata de freno pasen por debajo de la estructura de puente.

La patente estadounidense No. 3 990 545 da a conocer una disposición de pinza de freno similar a la patente estadounidense No. 3 920 104, ya que la pinza de freno y las zapatas de freno son portadas en ranuras laterales comunes. Las ranuras laterales se extienden axialmente sustancialmente más allá de las posiciones de instalación de la zapata de freno como resultado de la necesidad de proporcionar un soporte para la pinza de freno sobre todo su rango de desplazamiento axial. Esta disposición requiere una profundidad sustancial axial del freno, en particular de su montura de pinza, un diseño no deseado en ambientes que están altamente restringidos por el espacio por los perfiles de la llanta de la rueda adyacente.

La patente estadounidense No. 4 473 137 da a conocer una disposición de montaje de zapatas de freno que requiere que las zapatas de freno sean pivotadas alrededor de un punto de soporte superior durante la inserción, y se basa en un enchavetado lateral enclavado entre la zapata de freno y el portador de la zapata para retener las zapatas de freno en la parte superior del portador.

La presente invención tiene el objeto de proporcionar un disco de freno con un sistema mejorado para el montaje, la retirada y la retención de las zapatas de freno.

La invención resuelve estos problemas mediante la materia de la reivindicación 1.

La invención proporciona una disposición de montaje y retención de zapata de freno y un método para la instalación y retirada que proporciona una mayor facilidad de la instalación y retirada de la zapata de freno in situ, sin la retirada de la pinza de freno u otro trabajo de desmontaje del freno significativo. Esta solución es de particular importancia está altamente limitada en aplicaciones de freno de disco por aire de vehículos comerciales, donde el servicio de la zapata de freno sin un trabajo de desmontaje de freno significativo se creía previamente que no era comercialmente práctico.

La disposición de la patente estadounidense No. 3 920 104 no permite a la zapata de freno ser alineada directamente sobre la característica de inserción de la zapata de freno de la montura de la pinza a la vez que se mueve de forma simultánea radialmente hacia dentro y se mantiene en una orientación paralela al disco de freno. En el lado del interior de la montura de pinza, las ranuras laterales están abiertas en la dirección axial, con ninguna característica orientada radialmente para ayudar al guiado de la zapata de freno durante la inserción radial en el freno.

En la patente estadounidense No. 4 473 137, no hay una divulgación de una característica de inserción/guiado de la zapata de freno lateral o radial en esta disposición, ni una divulgación del uso de ranuras de guiado orientada lateralmente para retener las zapatas de freno cuando están en la posición instalada.

En un modo de realización de la presente invención, están previstas horquillas de soporte de la zapata de la montura de la pinza de freno con una ranura o hendidura vertical estrecha en el lateral de las horquillas dirigida en contra del disco de freno. Esta ranura está dispuesta para permitir que la zapata de freno, que tiene características de espesor correspondientes en sus lados laterales, se deslice en la dirección radialmente hacia dentro por debajo de la ranura, hasta que la zapata de freno alcanza una posición instalada. Las horquillas además tienen ranuras laterales en o cerca

de sus bases que se extienden paralelas al eje de rotación del disco de freno, dispuestas para recibir las características laterales de la zapata de freno, de manera que la zapata de freno puede avanzar hacia el disco de freno cuando se empuja hacia delante mediante el actuador de la pinza de freno. Durante el servicio, la zapata de freno es retenida de forma positiva en el freno mediante la combinación de: (i) las ranuras laterales en las horquillas de montura, que evitan la elevación de la zapata de freno fuera de la pinza y una rotación indebido de la zapata de freno (es decir, un retorcimiento o "cabeceo" de la zapata en la pinza cuando el disco de freno rotatorio intenta elevar un extremo de la zapata de freno a la vez que empuja hacia abajo el otro extremo de la zapata de freno); (ii) el disco de freno, que evita que la zapata de freno avance tan lejos como para emerger desde las ranuras laterales de la horquilla de montaje; y (iii) por el dispositivo de aplicación de freno, que evita que la zapata de freno retroceda tan lejos como alcanzar las ranuras verticales de la horquilla de montaje y deslizarse fuera de la parte superior de la pinza.

Esta disposición también facilita los cambios fáciles y rápidos de la zapata de freno, ya que requiere que la retirada de la zapata de freno después de la retirada de la rueda elimine totalmente el dispositivo de aplicación de freno, deslice la placa de soporte de la zapata de freno axialmente para alcanzar la ranura vertical de la horquilla de montaje, y después simplemente eleve la zapata de freno fuera de una abertura en la parte superior de la pinza de freno ya instalada. La zapata de freno nueva puede entonces ser insertada en la ranura vertical hasta que las características laterales de la placa de soporte están alineadas con las ranuras laterales, seguido de un avance del dispositivo de aplicación de freno una distancia suficiente por detrás de la zapata de freno para evitar su salida de las ranuras laterales.

La presente invención también proporciona la habilidad de descender de forma significativa la altura de las horquillas de montaje, por lo tanto permitiendo que el espesor de la pinza de freno en regiones de alto estrés se haga más gruesa para aumentar la rigidez y la vida útil de la pinza. La geometría de las ranuras relativamente compactas y las características de acoplamiento correspondientes a las placas de soporte de la zapata de freno asegura que la cantidad de rotación de la zapata de freno dentro del portador está limitada significativamente en comparación con la rotación de la técnica anterior, dentro del portador está limitada significativamente en comparación con las disposiciones de la técnica anterior. Por consiguiente, debido a que nunca más hay una necesidad de proporcionar horquillas de montaje relativamente altas para limitar la rotación de la zapata (ya que las ranuras ahora limitan la rotación de la zapata), las horquillas pueden hacerse más cortas. Con la reducción en la altura de la horquilla, la holgura adicional establecida nuevamente entre la horquilla y la superficie interior de la pinza de freno en las regiones sobre las horquillas permite a la horquilla ser más gruesa en estas áreas altamente cargadas.

La adición de material de la pinza en estas regiones proporciona un área de sección transversal de soporte de carga adicional, con la correspondiente reducción en los niveles de tensión local y el aumento en la vida contra la fatiga de la pinza.

De forma preferible la zapata de freno, la montura y/o la pinza de freno pueden estar provistas con características de amortiguación de la vibración, tales como soportes con resorte en las extensiones laterales de la placa de soporte o de lengüetas de acoplamiento del miembro de resorte en la superficie superior de la placa de soporte y en la pinza o la montura de la pinza.

Otros objetos, ventajas y características novedosas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención cuando se considera en conjunción con los dibujos que acompañan.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista oblicua de un freno de disco de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista oblicua de un portador de montaje de pinza y una zapata de freno de la figura 1.

Las figuras 3a, 3b y 3c son una vistas lateral, frontal y superior respectivamente de la zapata de freno de las figuras 1 y 2. La figura 3d es una vista en detalle de un modo de realización de una característica de retención de zapata mostrada en la figura 3b.

Las figuras 4a y 4b son vistas en alzado y frontal, respectivamente, del portador de montaje de pinza de las figuras 1 y 2. La figura 4c es una vista en sección transversal del portador de montaje de pinza de las figuras 1 y 2 que muestra un modo de realización de las ranuras de guiado y retención de la horquilla de montaje de la zapata de freno.

La figura 5 es una vista detallada de una característica de retención de zapata que incluye un dispositivo pre-cargado de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La figura 6 es una vista esquemática de movimientos y fuerzas resultantes de la aplicación de una almohadilla de frenado a un disco de freno rotatorio.

La figura 7a y 7b son vistas de un modo de realización alternativo de una zapata de freno con características de retención de zapata en una superficie inferior de la zapata de freno.

Las figuras 8a y 8b son vistas de un modo de realización alternativo de la zapata de freno con características de retención de la zapata asimétricas con acomodo por rotación.

5 Descripción detallada de los dibujos

En el modo de realización mostrado en la figura 1, un freno 1 de disco de un vehículo convencional incluye un disco 2 de freno, una pinza 3 de freno que se extiende por encima disco 2 de freno. La pinza 3 está fijada a un portador 4 de montaje de pinza que a su vez está fijado a un eje del vehículo, típicamente a través de una placa de par de torsión o porta zapata (no ilustrada). La pinza 3 es accionada mediante un actuador 5, en este modo de realización un actuador de freno de resorte que está controlado mediante la presión neumática del vehículo. El actuador 5 actúa en el mecanismo de aplicación de la zapata de freno contenido dentro de la pinza 3 para presionar las zapatas 6 de freno contra el disco 2 de freno para ralentizar el vehículo.

La presente invención no está restringida a un actuador neumático (por ejemplo, se puede utilizar un actuador accionado eléctricamente) o a un tipo particular de disposición pinza/montura de freno (por ejemplo, un portador fijo y una pinza deslizante con un mecanismo de aplicación de zapata de freno de un sólo lado o un portador fijo y una pinza fija con mecanismos de aplicación de la zapata de freno de dos lados). En este modo de realización, la pieza 3 está provista de una abertura 7 que es lo suficientemente amplia en la dirección A circunferencial y en la dirección B axial para permitir que las zapatas 6 de freno sean retiradas e insertadas sin la retirada de la pieza 3 de la montura 4 del portador.

La figura 2 muestra una vista oblicua del portador y de la zapata de freno de la aplicación lateral de freno de la figura 1, con el disco 2 de freno, la pieza 3, el actuador 5 y la zapata 6 de freno opuesta retirados por claridad. En esta vista y en las figuras 4a-4c, se ilustran los agujeros 8 en la montura 4 para recibir la pinza y los pernos de montaje del eje, así como las superficies 9 de acoplamiento de la zapata de freno laterales en las horquillas 10 de montaje. Se apreciará que el portador no necesita ser un portador de soporte de pinza, es decir, la pieza puede estar montada en un componente separado del portador, con sólo las zapatas de freno siendo portadas por el portador.

Cada una de las horquillas 10 de montaje en este modo de realización tiene una ranura 11 de instalación/retirada de la zapata de freno vertical y una ranura 12 de guiado de la zapata de freno horizontal en la parte inferior de cada horquilla 10 de montaje. Se apreciará que las ranuras o hendiduras no necesitan estar ubicadas en las ubicaciones axiales más lejanas en la montura 4 de portador lejos del disco 2 de freno, o de forma precisa en la parte inferior de las horquillas 10 de montaje, siempre que la zapata 6 de freno que se va utilizar en el freno esté bloqueada del escape de la montura 4 de portador durante el uso en servicio y tenga características de retención de zapata con una altura vertical correspondiente a la altura de las ranuras 12 horizontales. En un modo de realización alternativo, la ranura 11 de instalación/retención vertical puede ser omitida, siempre que esté previsto un espacio suficiente en la abertura de la pinza en la dirección del eje de rotación del disco de freno para permitir que la zapata de freno sea insertada radialmente hacia dentro en el freno, de tal manera que las características de retención de la zapata de freno pueden alcanzarse e introducirse en las ranuras 12 horizontales.

La figura 2 y las figuras 3a-3d muestran la zapata 6 de freno, que comprende una placa 14 de soporte de zapata de freno y un material 15 de zapata de freno fijado al lado del disco de freno de la zapata 6 de freno. El material 15 de zapata de freno está dispuesto para ajustarse entre las horquillas 10 de montaje sin acoplarse a las ranuras 11 o 12 para asegurar un movimiento libre hacia y en contra del disco 2 de freno y verticalmente dentro y fuera de la pieza durante la instalación o retirada de la zapata de freno. La zapata 6 de freno también está provista de características 16 de retención de zapata en las esquinas inferiores de los lados laterales de la placa 14 de soporte. En este modo de realización, las características 16 de retención están dispuestas como extensiones a modo de lengüetas de la placa 14 de soporte. De forma preferible, las lengüetas tienen un espesor en la dirección de aplicación de freno correspondiente al espesor de la placa 14 de soporte, de manera que no se necesita un mecanizado especial u otras formas de reducir la anchura. En cualquier caso cualquiera que sea el espesor de las características 16 de retención de la zapata, las ranuras 11 verticales deben tener un espesor axial y una anchura circunferencial lo suficientemente grandes para acomodar el pasaje vertical de las características 16 de retención de la zapata durante la inserción y la retirada de la zapata 6 de freno. De forma similar, las ranuras 12 laterales coaxiales deben tener una altura vertical y una anchura circunferencial lo suficientemente grande para acomodar el pasaje horizontal de las características 16 de retención de la zapata durante una aplicación de una liberación del freno en servicio y durante un movimiento en contra del disco 2 de freno durante la retirada de la zapata 6 de freno. De forma preferible, las ranuras 12 laterales están ubicadas hacia la porción radialmente interior de la montura 4 de pinza, donde el portador es más rígido.

Adicionalmente a la disposición preferida con características de retención de zapata macho que se extiende lateralmente en ranuras de recepción laterales hembra, las ranuras hembra en los lados laterales de la placa de soporte de la zapata de freno pueden estar dispuestas para recibir correspondientes salientes macho de la montura de pinza después de que la zapata de freno es insertada en el disco de freno a lo largo de las ranuras orientadas

radialmente. De forma alternativa, las ranuras de recepción laterales hembra pueden estar colocadas directamente en el cuerpo de la pinza, con o sin características correspondientes en la montura de la pinza. Disposiciones de características de retención de la zapata de ejemplo adicionales son discutidas adicionalmente más abajo.

5 También visible en las figuras 3b y 3c hay una ranura 18 en la zapata 6 de freno para recibir un sensor de indicación de desgaste de la zapata de freno (no ilustrado).

10 La figura 3d muestra una lista detallada de la región de la zapata 6 de freno remarcada en el área C de la figura 3b. En esta región, la característica 16 de retención de la zapata de freno está provista de un biselado, chaflán o contorno 19 redondeado en su borde inferior para facilitar la inserción y retirada libre de bloqueo de la zapata de freno y para evitar el desarrollo de un punto de contacto de concentración de tensión entre la característica 16 de retención y la montura 4 de portador dentro de la ranura 12. De forma preferible, una característica coincidente está prevista en el portador para reducir la concentración de tensiones. La característica 16 de retención de la zapata está también provista de un biselado 20, preferiblemente establecido a un ángulo correspondiente a un ángulo similar en la parte superior de la ranura 12 horizontal. El biselado 20 superior está previsto para presentar una superficie de apoyo más grande, y por lo tanto unas tensiones y presiones de contacto inferiores, a medida que las fuerzas de aplicación son transferidas desde la zapata 6 de freno a la montura 4 de portador durante la aplicación del freno, una vez que el disco 2 de freno acciona la zapata 6 de freno para rotar en la montura 4 de portador. La inclusión de un biselado 20 proporciona una superficie plana para absorber fuerzas a lo largo de un área de contacto más amplia para minimizar el desgaste de los componentes, por lo tanto evitando de forma preferible un punto o borde de contacto entre la zapata 6 de freno y la montura 4 de portador que puede suceder con superficies rectilíneas opuestas.

20 El ángulo del biselado puede establecerse para asegurar que la presión de contacto generada durante la carga de la zapata de freno máxima esté por debajo de límites de deformación de la placa de soporte de la zapata de freno y de los materiales de la montura de portador. Si las cargas que pueden ser soportadas durante la aplicación del freno son relativamente bajas, un ángulo de biselado poco profundo del orden de 95-110 grados puede ser suficiente para proporcionar un área de contacto suficiente en la parte superior del bisel de manera que el nivel de estrés (fuerza/área) esté por debajo del límite de deformación de los componentes. En el caso de cargas más altas o el uso de materiales con límites de deformación inferiores, se puede requerir un ángulo más grande, del orden de 110-165 grados para proporcionar un área de contacto lo suficientemente grande sobre la cual se distribuya la carga para permanecer por debajo de los límites de deformación. Un ángulo entre 140-160 grados, de forma preferible 150 grados, proporciona un área de contacto grande a la vez que aun así minimiza la cantidad de "elevación" de la zapata o rotación durante la aplicación del freno.

35 Un beneficio significativo de las disposiciones de retención de zapata de la presente invención es evidente en este modo de realización. En la técnica anterior, debido a la necesidad de mantener al menos holguras mínimas entre las caras opuestas planas de las zapatas de freno de borde recto convencionales y sus superficies de contacto de horquilla de montaje opuestas, las horquillas de montaje y las caras de la placa de montaje de la zapata de freno tienen que ser relativamente altas con el fin de minimizar el límite al cual podría rotar la zapata de freno alrededor de la dirección B axial cuando se aplica el freno. Con el estado de la técnica actual, debido a la distancia desde las esquinas diagonalmente opuestas de la zapata de freno, las tolerancias típicas entre la placa de soporte de la zapata de freno y las horquillas de montaje podría resultar en un grado relativamente grande de rotación de la zapata no deseado dentro de la montura a menos que se proporcionasen horquillas de montaje altas para minimizar el desplazamiento angular de la zapata de freno. En la presente invención, debido a que las características de retención interactúan con ranuras 12 horizontales relativamente pequeñas, incluso con los mismos requisitos de zapata de freno/holgura de horquilla de montaje mínimos como en el freno anterior convencional, la zapata 6 de freno no puede rotar por poco tan lejos como una zapata de freno convencional antes de que las superficies superiores de las características 16 de detención de la zapata encuentren la parte superior de la ranura 12 horizontal y detengan el desplazamiento angular de la zapata 6 de freno.

45 Por ejemplo, una zapata de freno de la técnica anterior típica y una disposición de retención podría permitir un movimiento del orden de 4 mm, llevando a grandes vibraciones de desplazamiento y un desgaste acelerado de las superficies en contacto de la placa de soporte de la zapata y de las horquillas de montaje. Con la presente invención, estos movimientos se pueden reducir un 75% o más. Los experimentos con configuraciones de ejemplo han demostrado que los movimientos están limitados a menos de 0,75 mm. Como consecuencia, debido a que la gestión de la rotación de la zapata ha sido transferida desde los bordes superiores de las horquillas de montaje a las ranuras 12 horizontales, las horquillas de montaje no necesitan ser tan altas como se sabía anteriormente con el fin de controlar la rotación de la zapata de freno a un límite deseado. Esto a su vez permite evitar un adelgazamiento no deseado de la pieza de freno en las regiones por encima de las partes superiores de las horquillas de montaje, por lo tanto permitiendo a estas regiones altamente cargadas y estresadas tener un área de sección transversal más grande para absorber estas cargas. Las tensiones inferiores se corresponden directamente al aumento de la resistencia de la pinza y a la vida contra la fatiga de la pinza aumentada, a pesar del entorno de la llanta de la rueda limitado de un vehículo comercial. La mejora en el volumen de soporte de tensión del material puede también permitir un reemplazo de aleaciones especialmente costosas utilizadas para obtener una resistencia suficiente en secciones delgadas de la pinza con hierro fundido común, reduciendo significativamente los costes de material y de producción. Debería

5 señalarse que aunque la cantidad de “golpe de zapata” puede ser inferior en la presente invención, cuando los ángulos de biselado de las características de retención de la zapata de freno y las ranuras laterales correspondientes son seleccionadas, los ángulos pueden diferir ligeramente para acomodar la rotación de la zapata cuando se frena, por ejemplo, el ángulo de la característica de retención de la zapata puede ser ligeramente más obtuso que el biselado de la ranura lateral de la montura, de manera que cuando rota la zapata en la montura, las caras de contacto hacen contacto a través de un área plana, más bien que sólo en una línea única de contacto.

10 Una ventaja adicional de la invención es que permite la eliminación de características de interbloqueo de resorte de ballesta de retención en la parte superior de la placa de soporte de la zapata de freno, así como estructuras asociadas radialmente por encima de las zapatas de freno para recibir y retener las hojas de ballesta (por ejemplo, una barra de sujeción de la zapata), por lo tanto aumentando la holgura radial por encima de la zapata de freno y permitiendo potencialmente o bien una disminución en el mayor límite radial de la pinza dentro de la envolvente de la rueda, o un incremento en el diámetro del disco de freno y de la altura de la zapata para aumentar el tamaño del área de barrido del freno donde el material de la zapata de freno interactúa con la superficie del disco de freno.

15 Las características de retención de la zapata de la presente invención pueden también ser proporcionadas con elementos de resorte en o cerca de las características de retención de la zapata para pre-cargar de forma deseable o amortiguar la zapata con respecto a la montura, para reducir el movimiento de la zapata y reducir las vibraciones que pueden incluir un ruido no deseado y un desgaste de los componentes durante la aplicación del freno. La figura 5 muestra una vista detallada de una disposición de ejemplo, en donde el elemento 22 elástico está ubicado entre la característica 16 de retención de zapata de la placa 14 de soporte de la zapata de freno y la pared exterior de la ranura 20 12 lateral. Dicho elemento de pre-carga puede estar fijado o bien a la montura 4 o a la placa 14 de soporte de la zapata de freno, por ejemplo mediante remachado o clipado, o puede ser un elemento separado insertado entre la montura 4 y la placa 14 de soporte cuando la zapata 6 es insertada en el freno. De forma alternativa, el elemento de pre-carga puede tener cualquier número de disposiciones adecuadas, tales como un miembro articulado provisto de un elemento de resorte que desvía el miembro articulado lateralmente hacia fuera para acoplarse a la superficie opuesta.

25 Un modo de realización adicional de la presente invención es ilustrado en las figuras 7a-7b. En este modo de realización, la retención de la zapata es lograda con lengüetas 16 ubicadas en un borde o superficie inferior de la placa 14 de soporte de la zapata de freno, con una ranura recortada en al menos un lado lateral de la lengüeta que se acopla con una ranura recortada correspondiente en la ranura 12 de recepción horizontal. En este modo de realización, la ranura 12 es mecanizada en la superficie inferior de la montura de pinza adyacente al contacto 10 de zapata vertical, más bien que lateralmente a través de la cara del contacto. Como en los modos de realización de ejemplo anteriores, este modo de realización de lengüeta inferior es insertado verticalmente (es decir radialmente hacia dentro) a lo largo de los lados exteriores de los contactos 10, después se pone en acoplamiento con las ranuras 12 hacia los discos de freno para retener de forma positiva la zapata de freno.

35 Las figuras 8a y 8b ilustran otro modo de realización de la presente invención en el cual las características de retención de la zapata son asimétricas, y también están configuradas para acomodar la rotación de la zapata de freno inducida por el disco de freno con un movimiento de la zapata mínimo y una superficie de desgaste de la capa de contacto mínima. La figura 8a muestra una placa 14 de soporte de la zapata de freno con una lengüeta 16 biselada en el lado del borde de ataque de la zapata de freno, y una lengüeta 16A curvada en el lado del borde de fuga de la zapata de freno. Esta configuración proporciona diversas ventajas adicionales, incluyendo una configuración que evita de forma inherente que las zapatas de freno sean instaladas en lados erróneos del disco de freno debido a la incompatibilidad de las ranuras 12 correspondientes en las que se desliza. La superficie curvada también forma una disposición de soporte de “unión de rótula” o de “unión cilíndrica” con su correspondiente ranura 12, por lo tanto proporcionando un área de superficie amplia para el contacto entre la lengüeta 16A de zapata de freno y la ranura 12 que disminuye las tensiones de la cara de contacto y el desgaste de los componentes resultantes. La superficie curvada también puede reducir además la cantidad de movimiento de la zapata de freno (“golpe de zapata”) evitando de forma más ajustada el rango de movimiento del borde de ataque de la zapata de freno, cuando la lengüeta 16A curvada actúa potencialmente como un punto de rotación casi fijo alrededor del cual rota la lengüeta 16 del borde de ataque. Esta configuración de borde de ataque casi fijo, que actúa esencialmente como un pivote, también proporciona una resistencia adicional contra el movimiento de la zapata de freno llegando a hacerse tan grande como para inducir vibraciones de una gran amplitud.

40 Tal y como se muestra en la figura 8b, la lengüeta 16B del borde de fuga puede tener una curva de radio grande, además la fuerza de reacción de extensión carga sobre un área de contacto más amplia. La curvatura de la lengüeta del borde de fuga no está limitada a las curvas de radio constante. Por ejemplo, las curvas pueden estar configuradas con radios decrecientes o crecientes, por ejemplo, para definir adicionalmente el movimiento del borde de fuga de la zapata de freno durante la aplicación del freno. De forma alternativa, las curvas pueden tener una forma poligonal. Como con todos los modos de realización de la presente invención, estas formas pueden conformarse de forma económica, por ejemplo mediante un mecanizado lateral de las ranuras 12 a través de las caras de las superficies de contacto de la montura con unas herramientas adecuadas.

5 Como en los modos de realización previos, puede ser preferible tener en cuenta una rotación de la zapata bajo el frenado en el diseño de la placa de soporte de la zapata de freno y/o las disposiciones de montaje. Por ejemplo, donde la característica de retención curvada está en el borde de fuga de la zapata de freno, con el fin de acomodar la "elevación" del borde de ataque de la zapata de freno durante la aplicación del freno (debido a que la característica de retención del borde de ataque ocupa la holgura en su ranura lateral y su superficie biselada se encuentra con la parte superior biselada de la ranura lateral) puede ser deseable proporcionar un relieve muy pequeño correspondiente o ángulo de chaflán en la porción recta del borde de fuga de la zapata de freno. De forma preferible, la cantidad de holgura en la ranura lateral del borde de ataque se mantiene lo suficientemente grande para asegurar un movimiento de la zapata libre hacia/en contra del disco de freno durante toda las condiciones de funcionamiento, pero lo suficientemente pequeño para que cuando la zapata rote alrededor de la característica de retención curvada en el borde de fuga la placa de soporte solo rote del orden de tres grados o menos (es decir, el ángulo de relieve del borde de fuga podía ser menor de aproximadamente 10 grados, y preferiblemente se podría mantener en tres grados o menos, de forma más preferible aproximadamente un grado).

15 Un método de ahorro de tiempo y de trabajo de la instalación de zapatas de freno en un nuevo modo de realización de freno de la presente invención podría incluir una primera etapa de deslizar la pieza de freno todavía sin zapata axialmente hacia fuera para situar el freno para recibir la zapata de freno externa. Una segunda etapa podría incluir insertar radialmente hacia dentro la zapata de freno exterior hasta que las características de retención lateral de la capa de freno estén alineadas con las características de retención lateral en el exterior del portador de la zapata de freno. Una tercera etapa podría incluir deslizar la pinza en una dirección axialmente hacia dentro tanto para avanzar la zapata de freno exterior en acoplamiento con las características de retención de la zapata lateral externa del portador, como a situar la pinza para recibir la zapata de freno interna. Una cuarta etapa podría incluir insertar radialmente hacia dentro la zapata de freno interior hasta que las características de retención laterales de la zapata de freno estén alineadas con las características de retención laterales en el lado del interior del portador de la zapata de freno. Una quinta etapa podría incluir hacer avanzar la aplicación del freno y/o de los mecanismos de ajuste en la dirección de aplicación del freno tanto para hacer avanzar la zapata de freno interior en acoplamiento con las características de dirección de la zapata lateral interior del portador, como para situar la pinza para una operación de frenado. El espesor de las características de retención de la zapata de freno y las disposiciones de las características de retención correspondientes deben ser tales que se asegura siempre el acoplamiento de retención de la zapata de freno suficiente, incluso cuando la zapata de freno y el rotor del freno son nuevos, es decir, en sus máximos espesores antes del uso.

35 En el caso de reemplazar las zapatas de freno en, por ejemplo, un freno en servicio en el cual la zapata de freno ya están instaladas, el método de carga de la zapata de freno anterior podría ser precedido de una operación de retirada de la zapata de freno correspondiente, en la cual: la aplicación del freno y los mecanismos de ajuste son retirados lo suficientemente lejos para permitir que la zapata de freno interior se mueva lejos del disco de freno para alcanzar la posición de retirada de la zapata de freno, la zapata de freno interior podría ser extraída radialmente hacia fuera a través de la abertura de la pinza, la pinza podría ser movida en la dirección radialmente hacia fuera lo suficientemente lejos para permitir que la zapata de freno exterior sea movida lejos del disco de freno para alcanzar su posición de retirada de la zapata de freno, y una zapata de freno exterior podría ser extraída radialmente hacia fuera a través de la abertura de la pinza.

40 La divulgación anterior ha sido establecida meramente para ilustrar la invención y no pretende ser limitativa. Por ejemplo, en lugar de un mecanizado vertical y ranuras 11, 12 laterales en las horquillas 10 de montaje, puede estar prevista una superficie de contacto de la zapata reemplazable en la montura 4 de portador, con una anchura y una altura correspondientes a la geometría de las características de retención en la placa 14 de soporte de la zapata de freno. Como otro ejemplo, puede estar prevista más de una característica de retención y una característica de recepción correspondiente en la pinza de cada uno de los lados laterales de la zapata de freno, y/o las características pueden estar previstas a diferentes alturas. La invención debería estar constituida para incluir todo lo que esté dentro del alcance de las reivindicaciones anexas y de los equivalentes de las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Un freno (1) de disco, que comprende:

un disco (2) de freno;

5 una pinza (3) de freno para montarse en el disco (2) de freno;

una montura (4) de pinza de freno dispuesta para recibir la pinza (3) de freno; y

una zapata (6) de freno,

en donde

10 la montura (4) de pinza de freno incluye porciones (10) de contacto de zapata de freno dispuestas para eliminar el movimiento de la zapata (6) de freno en una dirección circunferencial del disco (2) de freno, las porciones (10) de contacto de la zapata de freno que incluyen al menos una característica (11) de inserción de zapata de freno orientada en general radialmente en la forma de una ranura orientada en general radialmente que se extiende en general paralela a un lado lateral adyacente de la zapata (6) de freno, y un extremo radialmente interior de la ranura (11) que cumple al menos una característica (12) de dirección de zapata de freno lateral orientada paralela a un eje de rotación del disco (2) de freno en un extremo de la característica de recepción de zapata de freno lateral axialmente lejos del disco (2) de freno,

las porciones de contacto de la zapata de freno están diseñadas como horquillas (10) de montaje,

20 la pieza (3) de freno incluye una abertura (7) de zapata de freno suficientemente ancha en la dirección circunferencial del disco (2) de freno para permitir que la zapata (6) de freno pase a través de la pinza (3) y al menos una característica (11) de inserción de zapata de freno orientada radialmente sin la retirada de la pinza (3) de la montura (4) de pinza,

la zapata (6) de freno incluye al menos una característica (16) de retención de zapata correspondiente a la al menos una característica (12) de recepción de zapata de freno lateral de la montura (4) de pinza, y

25 la al menos una característica (11) de inserción de zapata de freno orientada radialmente y la al menos una característica (12) de recepción de la zapata de freno lateral están dispuestas para permitir que la zapata (6) de freno se mueva dentro del a al menos una característica (11) de inserción de zapata de freno orientada radialmente de forma simultánea radialmente y paralela a la cara de fricción del disco (2) de freno cuando la zapata (6) de freno está alineada con la al menos una característica (11) de inserción de la zapata de freno orientada radialmente y para moverse axialmente hacia o en contra del disco (2) de freno mientras que se limita dentro del disco (1) de freno mediante al menos una característica (12) de dirección de zapata de freno lateral cuando la pinza (3) de freno está en una posición de funcionamiento.

30

2. El freno (1) de disco de la reivindicación 1, en donde

un dispositivo de aplicación de freno de la pinza (3) de freno está configurado para evitar que la zapata (6) de freno esté alineada con la al menos una característica (11) de inserción de zapata de freno orientada en general radialmente cuando el dispositivo de aplicación de freno se hace avanzar hacia el disco (2) de freno.

35

3. El freno (1) de disco de la reivindicación 2, en donde

el dispositivo de aplicación de freno está configurado para permitir a la zapata (6) de freno moverse en una dirección radialmente hacia dentro o radialmente hacia fuera a través de la menos una característica (11) de inserción de zapata de freno orientada radialmente cuando el dispositivo de aplicación de freno es retirado una distancia suficiente en contra del disco (2) de freno.

40

4. El freno (1) de disco de la reivindicación 1, en donde

la al menos una característica (16) de retención de zapata de la zapata (6) de freno tiene una superficie (20) superior radialmente exterior dispuesta en un ángulo no perpendicular a una superficie lateral de la zapata (6) de freno.

5. El freno (1) de disco de la reivindicación 4,

en donde el ángulo no perpendicular de la al menos una característica (16) de retención de zapata de la zapata (6) de freno es un ángulo obtuso.

6. El freno (1) de disco de la reivindicación 4 en donde

5 al menos una característica (16) de retención de zapata de la zapata (6) de freno y la al menos una característica (12) de dirección de zapata de freno lateral de la montura (4) de pinza tienen superficies (20) complementarias dispuestas a un ángulo no perpendicular para proporcionar un contacto no puntual entre la al menos una característica (16) de retención de zapata de la zapata (6) de frenado y la al menos una característica (12) de recepción de zapata de freno lateral.

7. El freno (1) de disco de la reivindicación 6, en donde

10 el contacto no puntual es un contacto lineal o plano.

8. El freno (1) de disco de la reivindicación 1, en donde

las porciones (10) de contacto de la zapata de freno de la montura (4) de pinza de freno en un lado del freno (1) de disco opuesto a un lado que tiene la porción de accionamiento del freno de la pinza están atravesadas por una porción de puente de conexión y

15 un lado de la porción de puente de conexión orientado hacia el disco (2) de freno está dispuesto para no interferir con la inserción de la zapata (6) de freno radialmente a lo largo de la al menos una característica (11) de inserción de zapata de freno orientada radialmente.

9. El freno (1) de disco de la reivindicación 1, en donde

20 las porciones (10) de contacto de la zapata de freno de la montura (4) de la pinza de freno y la al menos una característica (12) de recepción de la zapata de freno lateral están dispuestas de tal manera que las fuerzas de frenado aplicadas a la zapata (6) de freno en la dirección circunferencial del disco (2) de freno durante la aplicación del freno son transferidas a las porciones (10) de contacto de la zapata de freno únicamente mediante al menos una de la al menos una característica (16) de retención la zapata de la zapata (6) de freno y el lado lateral adyacente de la zapata (6) de freno.

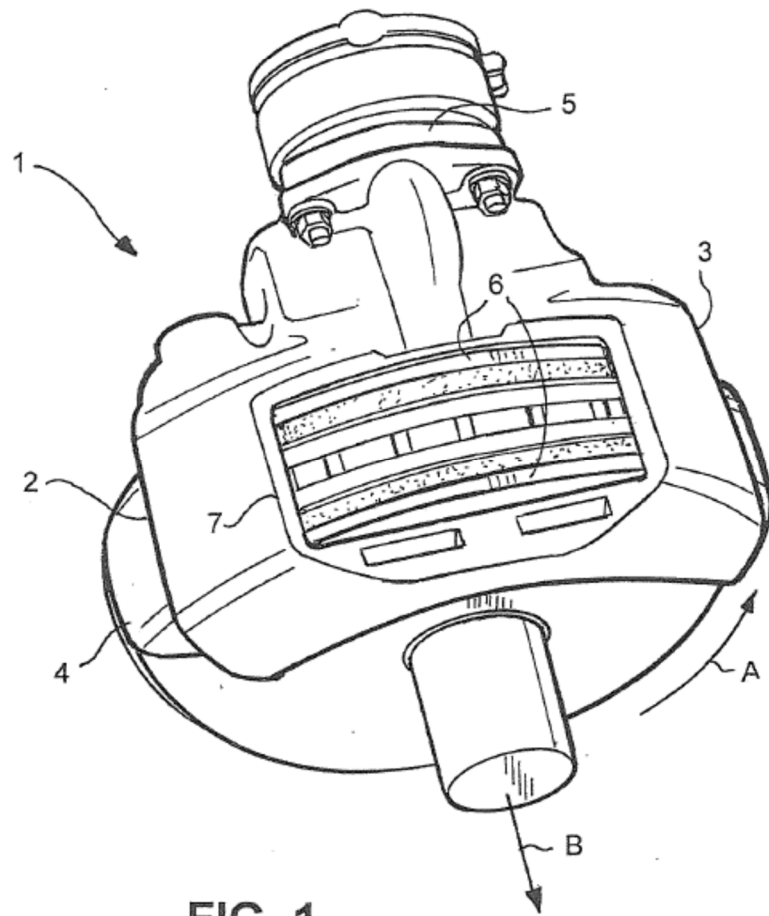


FIG. 1

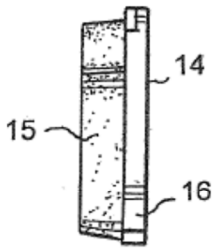
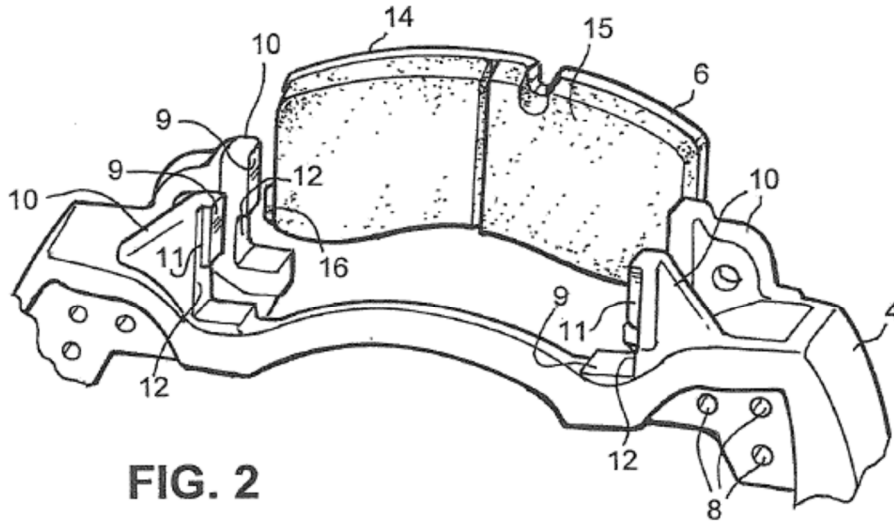
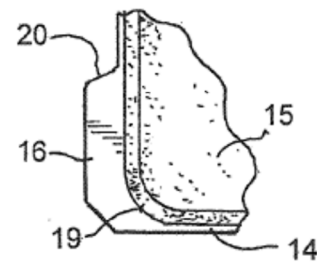
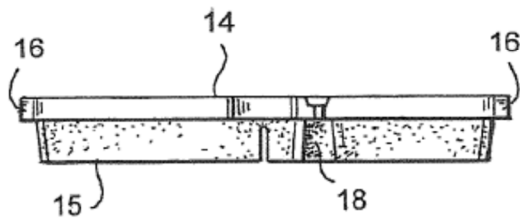
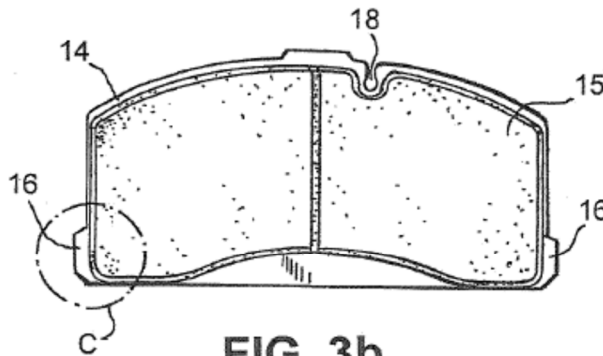


FIG. 3a



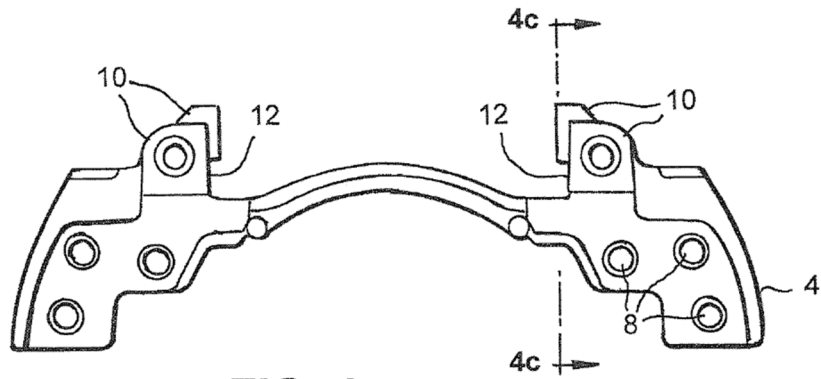


FIG. 4a

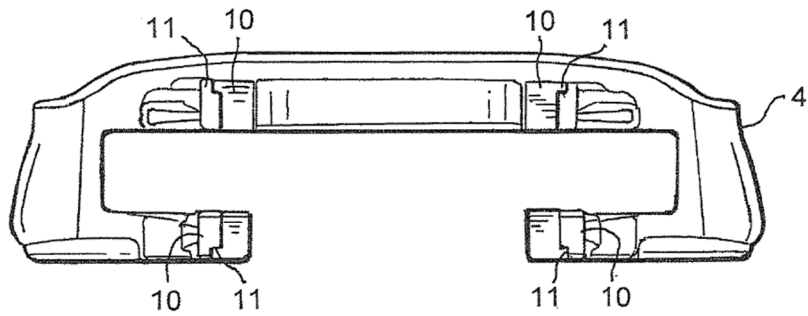


FIG. 4b

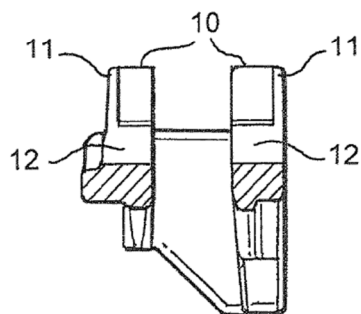
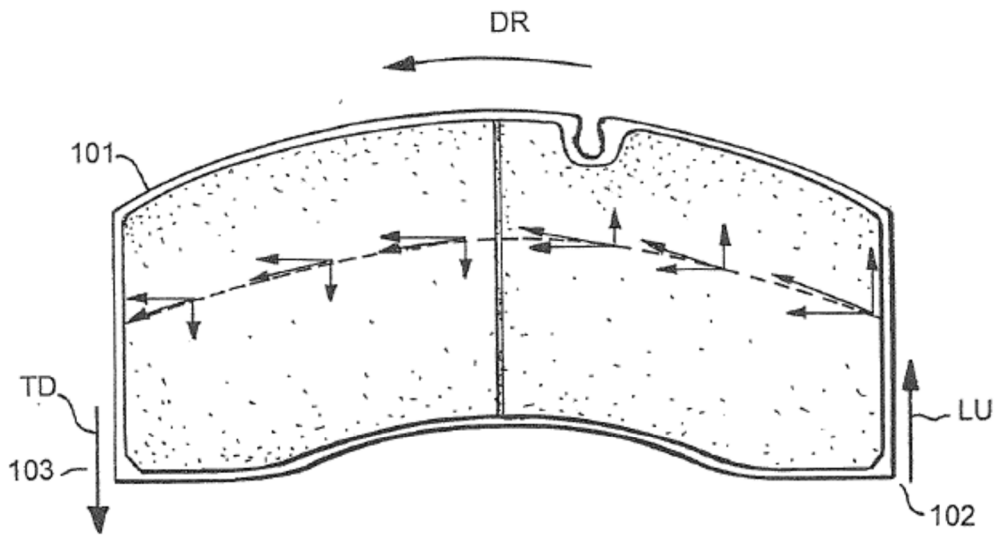
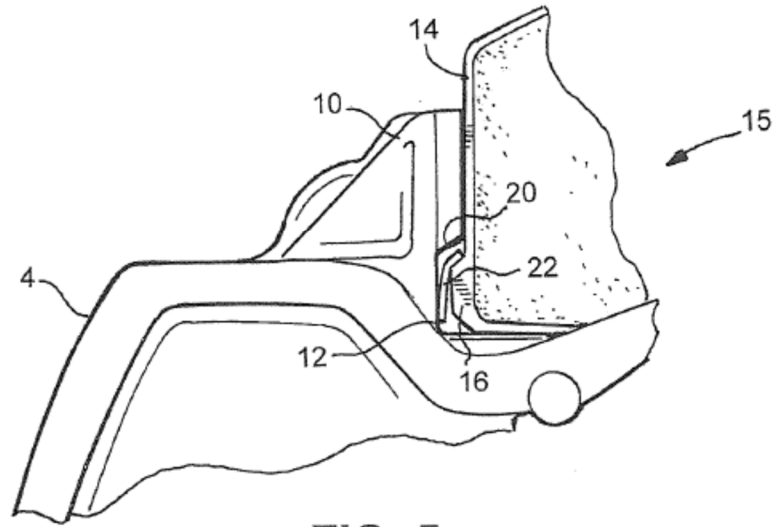


FIG. 4c



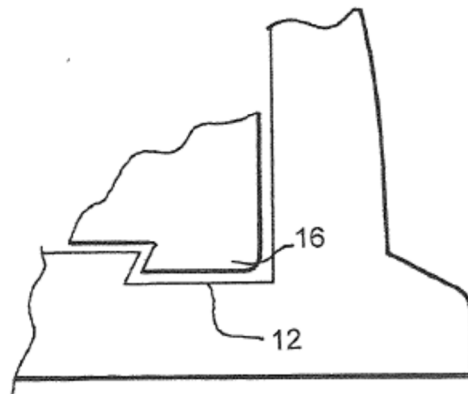
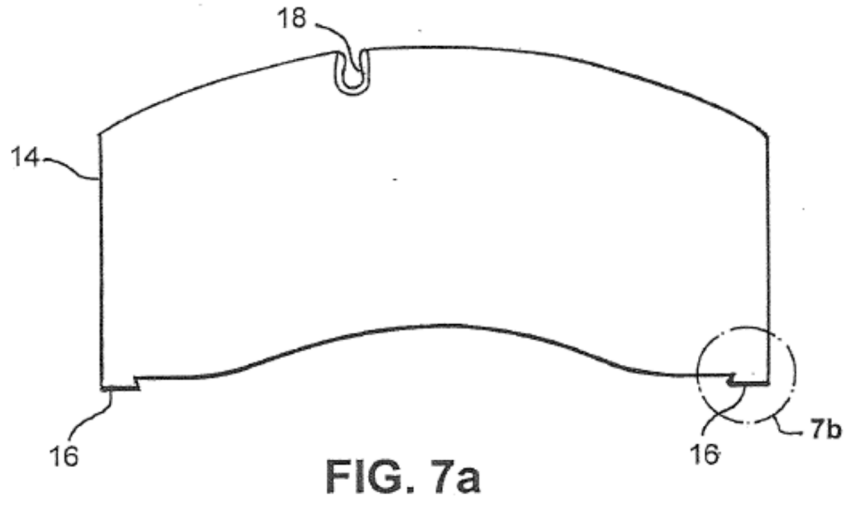


FIG. 7b

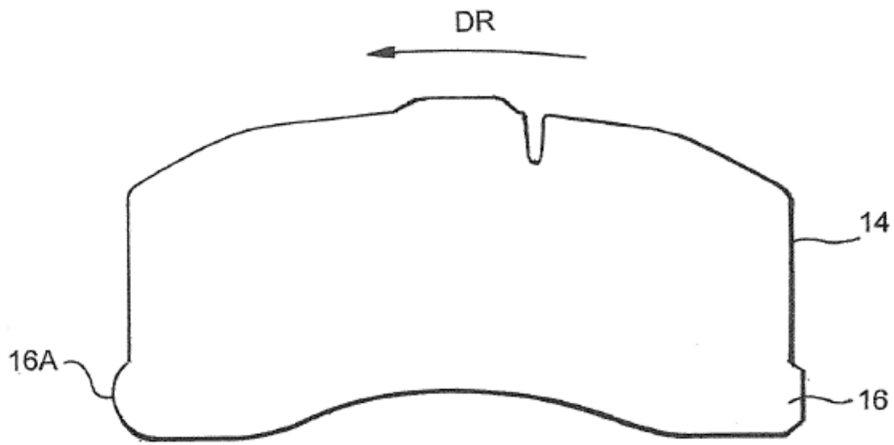


FIG. 8a

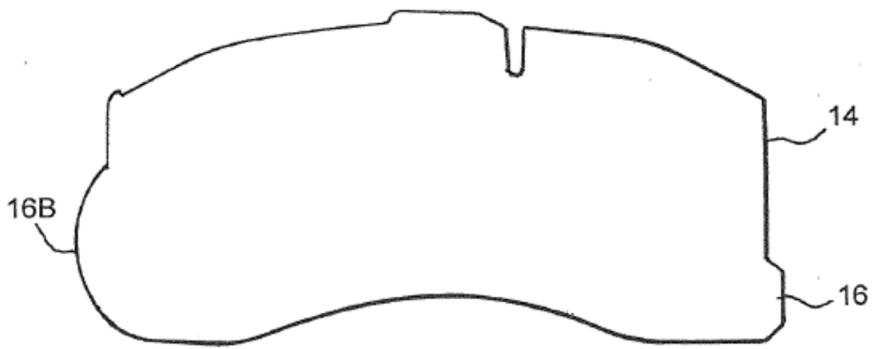


FIG. 8b