

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 489**

51 Int. Cl.:

**F16D 65/08** (2006.01)

**F16D 69/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2015 PCT/EP2015/066410**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.01.2016 WO16012366**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2015 E 15738377 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 3172457**

54 Título: **Freno de tambor**

30 Prioridad:

**24.07.2014 DE 102014214517**

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

**04.11.2019**

73 Titular/es:

**SAF-HOLLAND GMBH (100.0%)  
Hauptstrasse 26  
63856 Bessenbach-Keilberg, DE**

72 Inventor/es:

**DREWES, OLAF**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 729 489 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 tambor

La presente invención se refiere a un freno de tambor, en particular a un freno de tambor para usarse en vehículos comerciales.

- 5 Los frenos de tambor para uso en vehículos comerciales son suficientemente conocidos a partir de la técnica anterior. En este caso, las dos zapatas de freno dispuestas dentro de un tambor de freno están, generalmente, separadas y presionadas contra el interior del tambor de freno mediante un dispositivo de accionamiento correspondiente. El movimiento giratorio del tambor de freno en relación con las zapatas de freno hace que la carga diferencial de las zapatas de freno entre en acoplamiento con el tambor de freno. Durante este proceso, hay una "auto-energización"
- 10 en una de las zapatas de freno, mientras que la otra zapata de freno se presiona contra el interior del freno de tambor con una fuerza de contacto inferior. Este perfil de carga diferencial también tiene como resultado un desgaste diferencial en los revestimientos de freno respectivos de las zapatas de freno. En el pasado, se han hecho intentos de superar este problema, por ejemplo, por medio de diseños de zapatas de freno que difieren del comienzo y, en particular, mediante la producción de un primer tipo de zapata de freno, que está diseñado como una zapata de freno de auto-energización, y de un segundo tipo de zapata de freno, que se utiliza como una zapata de freno de "arrastre". Sin embargo, estas configuraciones diferentes de los dos tipos de zapatas de freno tienen como resultado costos de producción superiores. Además, con las soluciones conocidas a partir de la técnica anterior no es posible adaptar también en retrospectiva las zapatas de freno respectivas a perfiles de carga particulares o configuraciones de tambor de freno particulares.
- 20 El documento GB 2 087 995 A se refiere a un freno de tambor que tiene una zapata de freno delantera y una zapata de freno de arrastre, en el que la zapata de freno delantera tiene dos elementos de revestimiento de freno y en el que la zapata de freno de arrastre tiene un elemento de revestimiento de freno.

Los documentos US-3,007,549, US-4,700,816 y US-3,013,637 se refieren a frenos de tambor que tienen zapatas de freno, en los que las zapatas de freno tienen diferentes números de elementos de revestimiento de freno.

- 25 Los documentos US-3,029,901 y US-4,732,240 se refieren a frenos de tambor con zapatas de freno, en los que los elementos de revestimiento de freno dispuestos en las zapatas de freno tienen diferentes tamaños de área de freno.

- En vista de estos problemas en la técnica anterior, el objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un freno de tambor en el que se pueda lograr un desgaste uniforme de los revestimientos de freno del freno de tambor y que permita una gran flexibilidad y, como resultado de ello, también una adaptación retrospectiva de las zapatas de freno a las condiciones operativas respectivas. Además, la presente invención está destinada a reducir los costes de producción para un freno de tambor.
- 30

Estos objetivos se logran por medio de un freno de tambor según la reivindicación 1. Otras ventajas y características de la presente invención se harán evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes.

- 35 Según la invención, el freno de tambor comprende una primera zapata de freno y una segunda zapata de freno, en el que la primera zapata de freno está dispuesta como una zapata de freno delantera en el freno de tambor, en el que la segunda zapata de freno está dispuesta como una zapata de freno de arrastre en el freno de tambor, en el que al menos un elemento de revestimiento delantero puede ser fijo, o preferentemente está fijo, en la primera zapata de freno, y al menos un elemento de revestimiento de arrastre puede ser fijo, o preferentemente está fijo, en la segunda zapata de freno, en el que el número de elementos de revestimiento delanteros fijados en la primera zapata de freno es mayor que el número de elementos de revestimiento de arrastre proporcionados en la segunda zapata de freno. La primera zapata de freno y la segunda zapata de freno están, preferentemente, diseñadas de la manera conocida como elementos en forma de arco que pueden apoyarse o apoyarse de manera pivotante en un primer extremo dentro de un tambor de freno y están sujetos por una unidad de accionamiento en el segundo extremo, que se encuentra opuesto al primer extremo, a una fuerza que presiona las zapatas de freno respectivas contra la superficie interna del tambor de freno. En el presente caso, una unidad de cuña se usa preferentemente como una unidad de accionamiento. Como una alternativa preferente, también es posible utilizar una leva en S para separar las dos zapatas de freno y someter las zapatas de freno a una fuerza. La primera zapata de freno está dispuesta como una zapata de freno delantera en el tambor de freno, lo que significa que, durante una operación de frenado, el tambor de freno transmite a la zapata de freno una fuerza que actúa a lo largo de la circunferencia del lado exterior curvado de la zapata de freno o el elemento de revestimiento delantero fijado en la zapata de freno, en el que la dirección de la fuerza está alejada de la unidad de accionamiento y hacia la región de soporte para el soporte pivotante de la zapata de freno. Dicho de otra forma, el tambor de freno transmite a la zapata de freno una fuerza que actúa en la dirección de la fuerza de accionamiento que la unidad de accionamiento transmite a la zapata de freno. La "auto-energización" entonces tiene lugar en la primera zapata de freno. En el contexto de la invención, la segunda zapata de freno está dispuesta como una zapata de freno de arrastre en el freno de tambor, en el que la fuerza transmitida desde el tambor de freno a la
- 40
- 45
- 50
- 55

segunda zapata de freno durante la operación de frenado actúa en contra de la fuerza de accionamiento de la unidad de accionamiento. En el caso de que la primera zapata de freno y la segunda zapata de freno estén sujetas a una fuerza de igual magnitud por la unidad de accionamiento, esto significa que la primera zapata de freno se presiona con más fuerza contra el interior del tambor de freno que la segunda zapata de freno durante la operación de frenado.

5 Debido a esta fuerza de contacto diferencial en la primera zapata de freno y la segunda zapata de freno, hubo diferentes grados de desgaste o velocidades de desgaste en la primera y la segunda zapata de freno en los frenos convencionales. En el contexto de la presente invención, ahora se prevé que el número de elementos de revestimiento delanteros provistos en la primera zapata de freno sea mayor que en la segunda zapata de freno. Este mayor número de elementos de revestimiento delanteros tiene, ventajosamente, el efecto de que el área de fricción efectiva,

10 disponible en la primera zapata de freno, con el interior de un tambor de freno, es mayor que el área de fricción disponible en la segunda zapata de freno. La mayor fuerza de contacto de la primera zapata de freno se distribuye de este modo sobre un área más grande en el interior del freno de tambor que en el caso de la segunda zapata de freno. De esta manera, es ventajosamente posible, tanto en la primera zapata de freno como en la segunda zapata de freno, alcanzar una presión superficial sustancialmente igual entre los elementos de revestimiento respectivos dispuestos en la primera o la segunda zapata de freno y el interior de un tambor de freno. Preferentemente, esta presión superficial sustancialmente igual tanto en la primera zapata de freno como en la segunda zapata de freno conduce a un desgaste sustancialmente uniforme en todos los elementos de revestimiento dispuestos en las zapatas de freno respectivas. De esta manera, es posible prolongar el ciclo de servicio para un freno de tambor ya que los revestimientos de los frenos alcanzan su límite de desgaste prácticamente al mismo tiempo, tanto en los elementos de revestimiento delanteros

20 como en los elementos de revestimiento de arrastre, y por lo tanto no es el caso de que un revestimiento de freno ya esté desgastado, mientras que el revestimiento de freno dispuesto en la zapata de freno opuesta todavía tiene un grosor adecuado. Además, también es posible de esta manera reducir el uso de materiales en los revestimientos de los frenos, algo que conduce a una reducción en el peso del freno de tambor y también es ventajoso económica y ecológicamente. En el presente caso, un elemento de revestimiento se define preferentemente como un vehículo de revestimiento de freno que tiene medios de acoplamiento para el acoplamiento positivo y/o no positivo en los medios de acoplamiento correspondientes en la primera o la segunda zapata de freno y tiene un revestimiento de freno o revestimiento de fricción en su lado exterior opuesto a la zapata de freno. La conexión entre un elemento de revestimiento y una zapata de freno es particularmente de preferencia desmontable, lo que permite un intercambio simple de los elementos de revestimiento una vez que están completamente desgastados y permite el reemplazo de

25 elementos de revestimiento antiguos con elementos de revestimiento nuevos de diseño sustancialmente idéntico con revestimientos de fricción nuevos.

En una realización preferente, al menos un elemento de revestimiento delantero tiene un diseño idéntico a un elemento de revestimiento de arrastre. En este caso, el diseño idéntico de los elementos de revestimiento se relaciona ventajosamente con el área de fricción efectiva disponible en el elemento de revestimiento para frenar la fricción en el interior de un freno de tambor y con la disposición y el diseño de los medios de sujeción en el elemento de revestimiento para fijar el elemento de revestimiento en una zapata de freno. Por medio del diseño idéntico de los elementos de revestimiento, es particularmente preferente el intercambio o la aplicación universal de un tipo particular de elemento de revestimiento tanto en la primera zapata de freno como en la segunda zapata de freno. De esta manera, es posible,

35 con uno y el mismo tipo de elemento de revestimiento, proporcionar una multiplicidad de configuraciones diferentes en la primera y/o la segunda zapata de freno y, al mismo tiempo, permitir la fabricación simplificada, lo que aporta, ventajosamente, grandes ahorros en costos. Como una posibilidad particularmente preferente en este caso, se puede usar una misma máquina o la misma herramienta para producir elementos de revestimiento tanto para los elementos de revestimiento delanteros como para los elementos de revestimiento de arrastre. Esta simplificación y estandarización de la producción de los elementos de revestimiento da como resultado oportunidades particularmente buenas para el ahorro de costos.

40

45

Según la invención, todos los elementos de revestimiento, es decir, el primer y segundo elementos de revestimiento, están formados a partir del mismo material. Por lo tanto, es posible reducir los costos durante la producción, ya que solo se requiere un único proceso de producción para todos los elementos de revestimiento. Simplemente mediante la disposición selectiva de un número particular de elementos de revestimiento en la zapata de freno, de este modo es, ventajosamente, posible lograr el mismo efecto que mediante la disposición de elementos de revestimiento de diferentes materiales.

50

En particular, es posible proporcionar elementos de revestimiento que tengan áreas de revestimiento de diferentes tamaños, que se disponen en números diferentes en la primera o la segunda zapata de freno. De esta manera, las características de frenado de las dos zapatas de freno pueden adaptarse en virtud del número relativamente grande de combinaciones diferentes. En este caso, la provisión de elementos de revestimiento de diferentes tamaños crea un mayor grado de libertad para la adaptación de las zapatas de freno a las cargas que se producen respectivamente en el freno, lo que se asocia con un aumento de los costos de fabricación. Esto potencialmente vale la pena ya que, por lo tanto, es posible igualar el desgaste en los elementos de revestimiento con mayor precisión.

55

La primera zapata de freno es además preferentemente de diseño idéntico a la segunda zapata de freno. En este caso, el diseño idéntico de la primera zapata de freno y de la segunda zapata de freno se relaciona, en particular, con la geometría externa de la zapata de freno, en la que se pueden fijar uno o más elementos de revestimiento. De este

60

modo, la primera zapata de freno tiene, preferentemente, los mismos medios de acoplamiento con la misma disposición geométrica que la segunda zapata de freno, con el resultado de que un elemento de revestimiento pueda fijarse fácilmente tanto en la primera zapata de freno como en la segunda zapata de freno. De esta manera, es posible simplificar la producción de las zapatas de freno, ya que tanto la primera zapata de freno como la segunda zapata de freno pueden producirse con una misma máquina o con una misma herramienta y no se requiere ninguna variación en el diseño de las zapatas de freno.

En una realización preferente, los elementos de revestimiento delantero y de arrastre tienen cada uno un área de fricción, en la que la suma de las áreas de fricción de los elementos de revestimiento delanteros da un área de fricción delantera, en la que la suma de las áreas de fricción de los elementos de revestimiento de arrastre da un área de fricción de arrastre, en la que la relación entre el tamaño del área de fricción delantera y el área de fricción de arrastre es desigual a 1, de manera conveniente de 1,5 a 4,5, preferentemente de 2 a 4 y particularmente de preferencia de aproximadamente 2,75 a 3,25. De este modo, uno o una multiplicidad de elementos de revestimiento delanteros, teniendo cada uno un área de fricción, está dispuesta, ventajosamente, en la primera zapata de freno. En este caso, la suma de las áreas de fricción de los elementos de revestimiento delanteros se define como el área de fricción delantera. De manera similar, la suma de las áreas de fricción en los elementos de revestimiento de arrastre se define como el área de fricción de arrastre. En el contexto de la presente invención, el intervalo de relación preferente de 1,5 a 4,5 hace posible ventajosamente, por un lado, lograr un desgaste uniforme en los elementos de revestimiento de arrastre y delanteros y, por otro lado, evitar que se realice el requerimiento de espacio de instalación para el freno de tambor excesivo. En particular, se evita una situación en la que, en el caso de una relación mayor que 4,5 y un freno de tambor de construcción relativamente grande, solo estaría disponible un área de fricción total relativamente pequeña de todos los elementos de revestimiento en el freno de tambor. Cuanto menor sea la relación entre el área de fricción delantera y el área de fricción de arrastre, menor será la proporción de la auto-energización en el área de fricción delantera, que se puede compensar con la relación del área correspondiente. El intervalo preferente de 2 a 4 para la relación entre el área de fricción delantera y el área de fricción de arrastre ha demostrado ser particularmente adecuado para vehículos comerciales, tales como vehículos de carga pesada o autobuses, en series de pruebas realizadas por el solicitante, donde fue posible, en particular, lograr un buen compromiso entre el espacio de instalación requerido para el freno de tambor y, al mismo tiempo, un desgaste bueno y uniforme en todos los elementos de revestimiento del freno de tambor. El intervalo particularmente preferente de aproximadamente 2,75 a 3,25 de la relación entre el área de fricción delantera y el área de fricción de arrastre puede lograr un desgaste particularmente uniforme en todos los elementos de revestimiento en el freno de tambor, al mismo tiempo, con un uso óptimo del espacio de instalación y un nivel suficiente de una fuerza de frenado máxima total disponible del freno de tambor, en particular, para frenos altamente cargados, en los cuales una multiplicidad de elementos de revestimiento de diseño relativamente pequeño se fija en la primera o la segunda zapata de freno.

Según la invención, un primer elemento de revestimiento delantero que tiene una primera área de fricción y un segundo elemento de revestimiento delantero que tiene una segunda área de fricción, pueden ser fijos, o preferentemente están fijados, en la primera zapata de freno, en la que los tamaños de la primera y segunda área de fricción es diferente, en la que la relación de la segunda área de fricción a la primera área de fricción es conveniente de 0,1 a 0,8, preferentemente de 0,25 a 0,75 y particularmente de preferencia de aproximadamente 0,45 a 0,55. Particularmente para aumentar la variabilidad del diseño de la primera zapata de freno y de la segunda zapata de freno, se prefiere el uso de elementos de revestimiento de diferentes tamaños o con diferentes áreas de fricción, particularmente en la primera zapata de freno. De esta manera, es posible, en particular, lograr las relaciones de área de fricción con números impares entre el área de fricción delantera y el área de fricción de arrastre. En este caso se ha encontrado que es posible, en particular, usar un primer tipo de elemento de revestimiento que tenga una primera área de fricción y un segundo tipo de elemento de revestimiento que tenga una segunda área de fricción, en los que la relación de las áreas de fricción del primer elemento de revestimiento delantero y el segundo elemento de revestimiento delantero debe estar preferentemente en el intervalo de 0,1 a 0,8. Las pruebas realizadas por el solicitante han demostrado que, cuando se elige esta relación de área, se dispone de un buen compromiso entre la simple fijación de los elementos de revestimiento en la zapata de freno por medio de elementos de acoplamiento o secciones de acoplamiento de diseño sustancialmente idéntico en los elementos de revestimiento y, al mismo tiempo, alta versatilidad en el establecimiento de diferentes relaciones de área entre la primera zapata de freno y la segunda zapata de freno. En este caso, el intervalo particularmente preferente de 0,25 a 0,75 de la segunda área de fricción a la primera área de fricción ha demostrado ser adecuado, en particular, para la producción en masa de los frenos de tambor, ya que, de esta manera, es un asunto simple para el diseñador de un freno de tambor para establecer una relación de área de fricción particular del área de fricción delantera al área de fricción de arrastre seleccionando números particulares de elementos de revestimiento de arrastre y elementos de revestimiento delanteros y, de esta manera, poder adaptar, perfectamente, las propiedades de desgaste según el freno de tambor respectivo. El intervalo particularmente preferente de 0,45 a 0,55 permite una fabricación particularmente simple de los elementos de revestimiento, ya que un primer elemento de revestimiento delantero es, preferentemente, solo aproximadamente la mitad de grande que un segundo elemento de revestimiento delantero. Al mismo tiempo, es posible que de esta manera las posiciones de sujeción para el primer elemento de revestimiento delantero y el segundo elemento de revestimiento delantero se puedan elegir de manera sustancialmente libre en virtud de los medios de acoplamiento distribuidos uniformemente provistos en la zapata de freno respectiva y que es posible una distribución particularmente uniforme de los elementos de revestimiento a lo largo de la circunferencia de la zapata de freno.

El área de fricción del elemento de revestimiento de arrastre es preferentemente igual a la primera área de fricción o a la segunda área de fricción. Dicho de otra forma, uno de los elementos de revestimiento delanteros, que tiene respectivamente la primera área de fricción o la segunda área de fricción, puede seleccionarse como un elemento de revestimiento de arrastre. De esta manera, es posible, a su vez, reducir el número de componentes de freno de tambor diferentes que se van a producir y, por lo tanto, reducir los costos de fabricación.

Como una opción particularmente preferente, al menos dos elementos de revestimiento delanteros tienen un diseño idéntico entre sí. De este modo, el aprovisionamiento se realiza, preferentemente, para al menos dos de, por ejemplo, tres elementos de revestimiento delanteros dispuestos en la primera zapata de freno para que sean de diseño idéntico. En este caso, el diseño idéntico de los elementos de revestimiento se refiere, particularmente y de manera preferente, a la disposición y geometría de los medios de sujeción en los elementos de revestimiento para la fijación en la primera zapata de freno. A su vez, el número de variantes de elementos de revestimiento que se va a producir se puede reducir por medio de esta realización preferente, reduciendo de este modo también los costos de producción y reduciendo el esfuerzo de montaje en virtud del menor número de componentes diferentes.

Según una realización que no forma parte de la presente invención, todos los elementos de revestimiento delanteros y de arrastre tienen un diseño idéntico entre sí. En el caso particularmente preferente en el que todos los elementos de revestimiento delanteros y de arrastre tienen un diseño idéntico entre sí, en el que el área de fricción de los elementos de revestimiento es preferentemente igual y los elementos de revestimiento tienen el mismo diseño o un diseño idéntico de sus medios de sujeción para fijar los elementos de revestimiento en la zapata de freno, el área de fricción delantero en relación con el área de fricción de arrastre se establece simplemente a través del diferente número de elementos de revestimiento en la primera zapata de freno y en la segunda zapata de freno. En este caso, la ventaja del diseño idéntico de todos los elementos de revestimiento es que reduce drásticamente los costos de producción, ya que es posible utilizar simplemente uno y el mismo tipo de elemento de revestimiento para la producción de una multiplicidad de frenos de tambor diferentes. Como otra opción preferente, también es posible en esta realización que la primera zapata de freno tenga un diseño idéntico a la segunda zapata de freno, haciendo de este modo más sencilla la fabricación y el montaje del freno de tambor y, por lo tanto, más barato en combinación con los elementos de revestimiento de diseño idéntico.

En otra realización preferente, tres elementos de revestimiento delanteros están fijos en la primera zapata de freno, y un elemento de revestimiento de arrastre está fijo en la segunda zapata de freno. Las pruebas realizadas por el solicitante han demostrado que la combinación de tres elementos de revestimiento delanteros en la primera zapata de freno con un elemento de revestimiento de arrastre en la segunda zapata de freno puede lograr una velocidad o tasa de desgaste particularmente favorable en todos los elementos de revestimiento, en los que se puede lograr un desgaste casi completo de los elementos de revestimiento en los frenos de tambor de vehículos comerciales, lo que garantiza, en particular, que no se desperdicia el revestimiento del freno debido a un reemplazo prematuro. De esta manera, los costos operativos de un vehículo comercial equipado con un freno de tambor según la invención pueden reducirse de manera considerable.

Es ventajoso si cada uno de los elementos de revestimiento tiene una sección de sujeción para fijarse en la primera zapata de freno o la segunda zapata de freno, en los que las secciones de sujeción de los elementos de revestimiento son, preferentemente, de diseño idéntico. En el presente caso, la sección de sujeción de un elemento de revestimiento es, preferentemente, una disposición de orificios, en la que se pueden insertar elementos de remache, por ejemplo, o, preferentemente, se definen proyecciones formadas en los elementos de revestimiento, que se acoplan de manera positiva en las geometrías de acoplamiento correspondientes en la zapata de freno y se pueden fijar de manera positiva y/o no positiva en la zapata de freno. En virtud del diseño y la disposición idénticos de la sección de sujeción en un elemento de revestimiento, el elemento de revestimiento puede disponerse, preferentemente, en diferentes posiciones de instalación en la zapata de freno, que, preferentemente, de igual manera tiene geometrías de acoplamiento dispuestas de una manera idéntica o en un patrón repetitivo. Como una realización preferente adicional para las secciones de sujeción, también es posible, por ejemplo, emplear geometrías recortadas, tales como un diseño de cola de milano de la sección de sujeción del elemento de revestimiento, que se acopla en un rebaje correspondiente de manera adecuada en la región exterior de la zapata de freno. Como una opción particularmente preferente, las secciones de sujeción de los elementos de revestimiento están diseñadas para garantizar que la fijación del elemento de revestimiento en la zapata de freno sea desmontable sin la necesidad de dañar partes relativamente grandes de la zapata de freno o del elemento de revestimiento para este propósito.

Otras ventajas y características de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de realizaciones preferentes haciendo referencia a las figuras adjuntas. No hace falta decir que las realizaciones individuales mostradas en las figuras respectivas pueden tener características que también pueden usarse en otras realizaciones, incluso si esto no se menciona explícitamente, y en la medida en que esto no se haya excluido sobre la base de circunstancias técnicas o debido a la redacción de las reivindicaciones. De las figuras:

la figura 1 muestra una vista de una realización preferente de un freno de tambor según la invención, y

la figura 2 muestra una vista de otra realización preferente de las zapatas de freno de un freno de tambor según la invención.

En la realización preferente del freno de tambor, que se muestra en la figura 1, una primera zapata de freno 2 y una segunda zapata de freno 3 están soportadas de manera pivotante en el soporte de freno en el extremo inferior respectivo de la zapata de freno de manera convencional para los frenos de tambor, en la que una unidad de accionamiento respectiva (sin un signo de referencia) se acopla a las zapatas de freno 2, 3 en el lado de las zapatas de freno 2, 3 que se muestran en la parte superior de las figuras para someter dichas zapatillas a una fuerza. En el ejemplo que se considera, la unidad de accionamiento está diseñada, preferentemente, como una unidad de cuña. El tambor de freno se indica esquemáticamente como una simple línea de puntos alrededor de las zapatas de freno, en el que la flecha tachada mostrada en el lado derecho de la figura ilustra la dirección de rotación del tambor de freno con respecto a las zapatas de freno 2, 3. La primera zapata de freno 2 mostrada a la derecha en la figura está dispuesta, de este modo, como una zapata de freno delantera en el freno de tambor, mientras que la segunda zapata de freno 3, que se muestra a la izquierda en la figura, está diseñada como una zapata de freno de arrastre. Tres elementos de revestimiento delanteros 4 están dispuestos, preferentemente, en la primera zapata de freno 2 y, en cada caso, fijados en la primera zapata de freno 2 por medio de una sección de sujeción 6 preferente. Preferentemente, solo un elemento de revestimiento de arrastre 5 está fijo en la segunda zapata de freno 3, igualmente por medio de una sección de sujeción 6. No hace falta decir que, en el contexto de la presente invención, se puede proporcionar la combinación de diferentes números de elementos de revestimiento delanteros 4 y elementos de revestimiento de arrastre con el fin de establecer una relación particular de la suma de las áreas de fricción de los elementos de revestimiento de arrastre 5 a la suma de las áreas de fricción de los elementos de revestimiento delanteros 4. Cada uno de los elementos de revestimiento 4, 5 tiene un área de fricción  $R$  que en cada caso entra en contacto de fricción con el tambor de freno indicado de manera esquemática cuando el vehículo es frenado por el freno de tambor. Mediante la distribución adecuada de los elementos de revestimiento como elementos de revestimiento delanteros 4 y elementos de revestimiento de arrastre 5 en la primera zapata de freno y la segunda zapata de freno 3, es posible establecer, de este modo, una relación de área particular del área de fricción total disponible en la primera zapata de freno 2 en relación con la segunda zapata de freno 3. Por medio de estas diferentes áreas de fricción total, es posible establecer una presión superficial uniforme, es decir, la fuerza por unidad de área, en todos los elementos de revestimiento 4, 5 provistos en el freno de tambor, incluso cuando la auto-energización se produce en la primera zapata de freno 2, como resultado de esto, en particular, el desgaste de los elementos de revestimiento 4, 5 tiene lugar de manera uniforme y, por lo tanto, todos los elementos de revestimiento 4, 5 alcanzan el final de su vida útil al mismo tiempo.

La figura 2 muestra otra realización preferente de la primera zapata de freno 2 y de la segunda zapata de freno 3 para la formación de un freno de tambor según la presente invención. En este caso, una vez más se proporcionan tres elementos de revestimiento delanteros 4 en la primera zapata de freno 2 pero, a diferencia de la realización ilustrada en la figura 1, los elementos de revestimiento delanteros 4 son de diferentes tamaños. De este modo, en particular, se proporciona un primer elemento de revestimiento delantero 41, que tiene una primera área de fricción  $R_{41}$ . Se proporciona un segundo elemento de revestimiento delantero centrado en la primera zapata de freno 2, que tiene una segunda área de fricción  $R_{42}$ . Como una opción particularmente preferente, el elemento de revestimiento de arrastre 5 en la segunda zapata de freno 3 está provisto de la misma área de fricción  $R$  que el segundo elemento de revestimiento delantero 42. Como una opción particularmente preferente, la segunda área de fricción  $R_{42}$  es más pequeña que la primera área de fricción  $R_{41}$  en orden, en particular a través de la disposición no solo de un elemento de revestimiento de arrastre 5 sino de una multiplicidad de elementos de revestimiento de arrastre 5, para lograr una relación de área particular del área de fricción delantera  $R_4$  al área de fricción de arrastre  $R_5$ . Obviamente, el uso de elementos de revestimiento 4, 5 de diseño diferente conduce a un gasto algo mayor en la fabricación que el uso de elementos de revestimiento 4, 5 estándar tanto en la primera zapata de freno 2 como en la segunda zapata de freno 3. Cuando se utilizan elementos de revestimiento 4, 5 de diseño diferente, sin embargo, es posible lograr una mayor variabilidad en el freno de tambor, en el que es posible establecer relaciones de área particulares del área de fricción delantera  $R_4$  hacia el área de fricción de arrastre  $R_5$  dentro de pequeños intervalos. Con esta realización preferente de la invención, se pueden establecer velocidades de desgaste uniformes en todos los elementos de revestimiento 4, 5 dispuestos en el freno de tambor, permitiendo, de este modo, una mejor adaptación del freno de tambor a las condiciones de uso respectivas.

#### Signos de referencia:

- 2 - primera zapata de freno
- 3 - segunda zapata de freno
- 55 4 - elemento de revestimiento delantero
- 5 - elemento de revestimiento de arrastre

6 - sección de sujeción

R - área de fricción

R<sub>4</sub> - área de fricción delantera

R<sub>5</sub> - área de fricción de arrastre

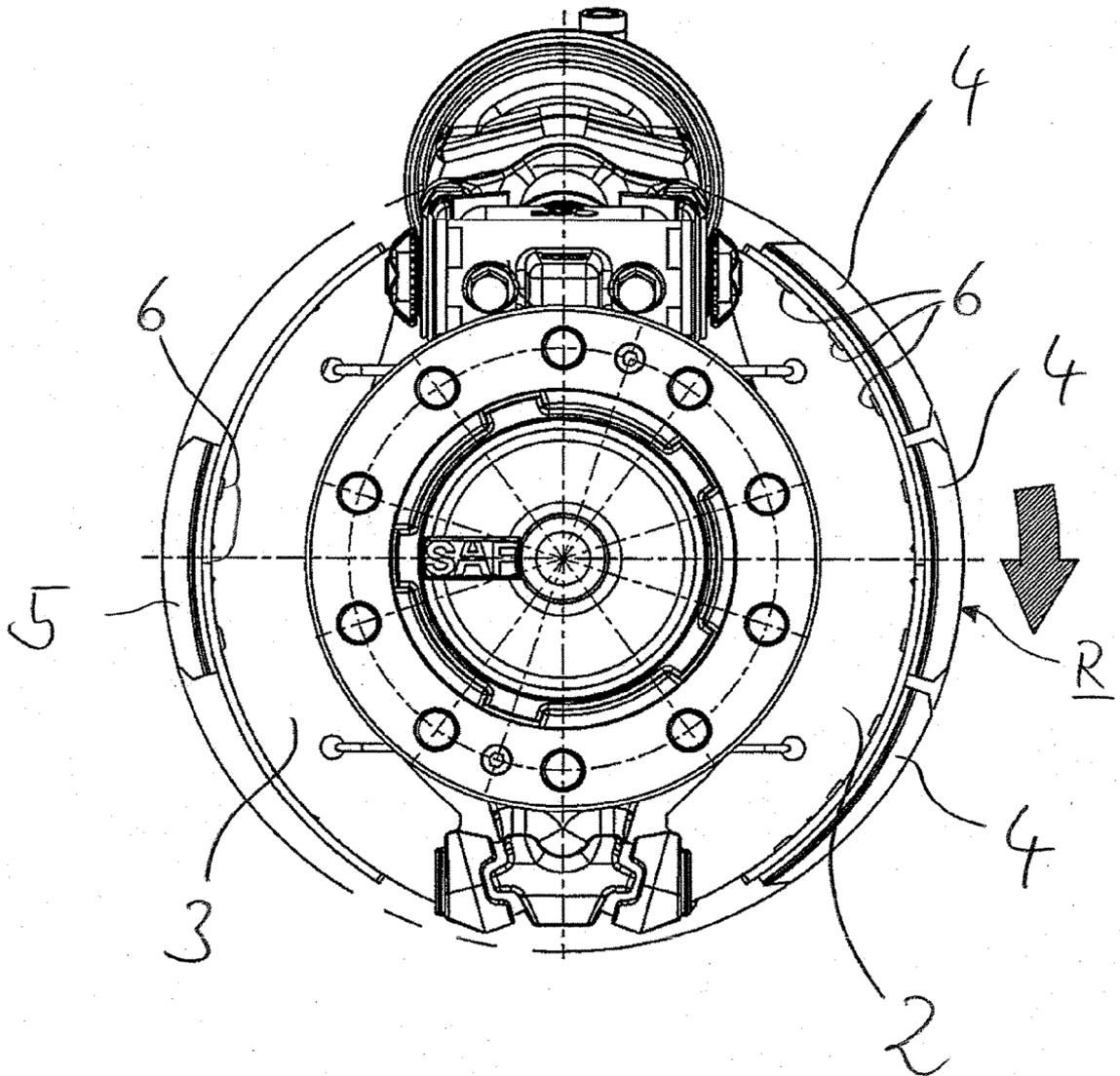
5 R<sub>41</sub> - primera área de fricción

R<sub>42</sub> - segunda área de fricción

## REIVINDICACIONES

1. Un freno de tambor, en particular un freno de tambor para vehículos comerciales, que comprende una primera zapata de freno (2) y una segunda zapata de freno (3), en el que la primera zapata de freno (2) está dispuesta como una zapata de freno delantera en el freno de tambor,
- 5 en el que la segunda zapata de freno (3) está dispuesta como una zapata de freno de arrastre en el freno de tambor, en el que al menos un elemento de revestimiento delantero (4) puede fijarse en la primera zapata de freno (2), y al menos un elemento de revestimiento de arrastre (5) puede fijarse en la segunda zapata de freno (3), en el que el número de elementos de revestimiento delanteros (4) fijados en la primera zapata de freno (2) es mayor que el número de elementos de revestimiento de arrastre (5) fijados en la segunda zapata de freno (3),
- 10 en el que un primer elemento de revestimiento delantero (41) que tiene una primera área de fricción ( $R_{41}$ ) y un segundo elemento de revestimiento delantero (42) que tiene una segunda área de fricción ( $R_{42}$ ), cuyos tamaños son diferentes, se puede fijar en la primera zapata de freno (2), en el que la relación de la segunda área de fricción ( $R_{42}$ ) a la primera área de fricción ( $R_{41}$ ) es de 0,1 a 0,8, caracterizado por que todos los elementos de revestimiento (4, 5) están formados del mismo material.
- 15 2. El freno de tambor según la reivindicación 1, en el que al menos un elemento de revestimiento delantero (4) tiene un diseño idéntico a un elemento de revestimiento de arrastre (5).
3. El freno de tambor según una de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos de revestimiento delantero y de arrastre (4, 5) tienen, cada uno, un área de fricción (R),
- 20 en la que la suma de las áreas de fricción (R) de los elementos de revestimiento delanteros (4) proporciona un área de fricción delantera ( $R_4$ ), en la que la suma de las áreas de fricción (R) de los elementos de revestimiento de arrastre (5) proporciona un área de fricción de arrastre ( $R_5$ ), en el que la relación del área de fricción delantera ( $R_4$ ) al área de fricción de arrastre ( $R_5$ ) es de 1,5 a 4,5, preferentemente de 2 a 4 y particularmente de preferencia de aproximadamente 2,75 a 3,25.
- 25 4. El freno de tambor según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera zapata de freno (2) tiene un diseño idéntico a la segunda zapata de freno (3).
5. El freno de tambor según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la relación de la segunda área de fricción ( $R_{42}$ ) a la primera área de fricción ( $R_{41}$ ) es conveniente de 0,25 a
- 30 0,75 y preferentemente de 0,45 a 0,55.
6. El freno de tambor según la reivindicación 5, en el que el área de fricción (R) del elemento de revestimiento de arrastre (5) es igual a la primera área de fricción ( $R_{41}$ ) o a la segunda área de fricción ( $R_{42}$ ).
7. El freno de tambor según una de las reivindicaciones anteriores,
- 35 en el que al menos dos elementos de revestimiento delanteros (4) tienen un diseño idéntico entre sí.
8. El freno de tambor según una de las reivindicaciones anteriores, en el que tres elementos de revestimiento delanteros (4) están fijados en la primera zapata de freno (2), y en el que un elemento de revestimiento de arrastre (5) está fijado en la segunda zapata de freno (3).
9. El freno de tambor según una de las reivindicaciones anteriores,
- 40 en el que los elementos de revestimiento (4, 5) tienen cada uno una sección de sujeción (6) para fijar en la primera zapata de freno (2) o la segunda zapata de freno (3), en el que las secciones de sujeción (6) de los elementos de revestimiento (4, 5) son, preferentemente, de diseño idéntico.

**Fig. 1**



**Fig. 2**

