

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 433 078**

51 Int. Cl.:

F16D 65/097 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2009 E 09828482 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2013 EP 2350489**

54 Título: **Separador de freno del lado del pistón**

30 Prioridad:

28.11.2008 CA 2645460

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.12.2013

73 Titular/es:

**ARBESMAN, RAY (50.0%)
42 Burton Road
Toronto, Ontario M5P 1V2, CA y
PHAM, NGHI (50.0%)**

72 Inventor/es:

**ARBESMAN, RAY y
PHAM, NGHI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 433 078 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).

DESCRIPCION

Separador de freno del lado del pistón

CAMPO DE LA INVENCION

5 La invención trata de unos separadores reductores de ruido para sistemas de discos de freno, y más en particular trata de separadores para montar sobre el pistón de freno.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 En una pinza de freno de disco, un pistón actuado hidráulicamente empuja, por acción y reacción, un par de zapatas de freno opuestas para presionar un rotor unido a la rueda del vehículo. Las zapatas de freno tienen una placa trasera rígida con las zapatas de fricción fijadas en un lado. Los separadores de material fino se utilizan a menudo en el lado de la placa en contacto con el pistón. La función de los separadores es reducir la frecuencia de ocurrencia de un ruido estridente fuerte y molesto que proviene de lo que por lo demás son unos frenos mecánicamente perfectos. Al menos una parte del sonido proviene del hecho de que, para prevenir bloqueos, la placa tiene alguna libertad de movimiento radial dentro de la pinza de manera que el rotor pueda quedar libre, mientras que el pistón tiene poca libertad de movimiento.

15 Durante el frenado, el rotor rígido es decelerado por fricción por la zapata de freno dura (que es a su vez soportada por su placa de frenado rígida). La zapata de freno puede deslizarse hasta cierto grado rozando contra el pistón rígido y la pinza.

20 Durante este movimiento de deslizamiento se generan grandes fuerzas de fricción, que pueden causar la estridencia. De la misma manera que un trozo de tiza presionado a un cierto ángulo contra una pizarra rígida, la fricción puede producir un ruido por vibraciones muy fuerte. De la misma manera, estas fuerzas recurrentes pueden conducir al desgaste y al pulverizado del anillo del pistón. Se han probado con los años un gran número de diseños de separadores para ser instalados entre el pistón y la placa con el fin de reducir tal fricción y la estridencia resultante. Ninguno ha resultado enteramente satisfactorio.

25 La estridencia de frenado es un problema muy caro para los fabricantes de coches y de frenos, ya que los clientes invariablemente quieren que se elimine el ruido en garantía, incluso aunque los frenos sean perfectos en todo lo demás.

Los separadores están diseñados típicamente para ajustar contra la placa de frenado de la zapata de frenado. Prácticamente cada modelo de vehículo individual tiene una placa de frenado única en tamaño y en forma. Esto requiere de inventarios muy grandes y por tanto caros.

30 Los separadores para el lado del pistón son menos conocidos, pero tienen ciertas ventajas. Una ventaja es que entre los modelos de vehículo hay menos variaciones de tamaño y forma del pistón.

35 Sin embargo, los separadores del lado del pistón existentes son grandes y tienen unos requisitos de fabricación inconvenientemente complejos. Además, tal separador del lado del pistón no está diseñado para optimizar la capacidad de deslizarse suavemente contra la placa trasera del freno, y de acuerdo con lo anterior puede no ser efectivo para reducir el ruido de las vibraciones. Un efecto de un separador del lado del pistón se describe en el documento de Solicitud de Patente del Reino Unido GB 2 129 511 A, que describe un separador de la zapata que actúa como barrera de conducción térmica. Sería deseable permitir que el separador se deslice de manera suave contra la placa de frenado para reducir la fricción no deseable. Al mismo tiempo, la zapata debe ser mantenida en una posición segura y bien situada sobre el borde del pistón para prevenir que el borde del pistón quede expuesto en un borde cuando contacta con la placa trasera (esto es, para impedir el pulverizado y el desgaste del borde el pistón, lo que podría conducir a una avería).

SUMARIO DE LA INVENCION

45 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se provee un separador del lado del pistón para ser utilizado en un pistón de freno que tiene un extremo abierto hueco. El separador tiene una parte de placa redondeada para cubrir sustancialmente al menos los bordes de contacto del extremo hueco abierto del pistón de freno. Esta placa tiene una superficie orientada a la placa de freno y una superficie orientada al pistón. Preferiblemente, un borde exterior de la placa está doblado o curvado hacia la superficie orientada al pistón (por ejemplo formando un labio en el borde exterior). El separador tiene también una pluralidad de horquillas de sujeción del pistón cortadas sobre la placa y dobladas o curvadas a un cierto ángulo con respecto a la placa, que contactan con la parte interior del extremo abierto hueco del pistón de freno para retener la placa redonda sobre el pistón de freno.

50 La placa puede tener una forma de disco (esto es, que tiene una superficie redonda sólida) o anular (esto es, que tiene una superficie en forma de anillo limitada por bordes concéntricos exterior e interior). Preferiblemente, la placa tiene un diámetro mayor que el diámetro exterior del extremo abierto del pistón de freno, el borde exterior de la placa se extiende hacia fuera y alrededor del borde exterior del extremo abierto del pistón de freno. El diámetro de la placa

es preferiblemente tal que el borde exterior de la placa está separado y alejado del borde exterior del extremo abierto del pistón.

5 En la realización anular, las horquillas de fijación del pistón están preferiblemente curvadas o dobladas hacia abajo desde el borde interior. Preferiblemente, el borde interior está también doblado en curva hacia la superficie orientada al pistón (similar al borde exterior).

10 El diámetro del borde interior de la realización anular es preferiblemente menor que el diámetro interior del extremo abierto hueco del pistón de freno. El diámetro del borde interior del anillo es preferiblemente tal que el borde interior del anillo pueda quedar separado del borde interior del extremo abierto del pistón. Así, la anchura de la parte sólida del anillo debe ser suficiente para cubrir los bordes expuestos del pistón de freno en su extremo abierto hueco, con espacio adicional para superponerse. El doblado o redondeado interior y exterior de los bordes forman los límites para retener y guiar el anillo sobre el extremo del pistón.

15 La superficie orientada hacia la placa puede incluir elementos superficiales para retener un lubricante (por ejemplo ranuras o perforados). Los elementos superficiales pueden estar embutidos (o recortados, troquelados o integrados) sobre la superficie. Los elementos superficiales pueden estar dispuestos sobre la superficie orientada a la placa siguiendo un patrón o de manera aleatoria.

Preferiblemente, la placa incluye una pluralidad de perforaciones (como por ejemplo orificios o cortes). Estos pueden ser cortados directamente atravesando el separador o pueden tener un perfil punteado.

Las perforaciones pueden estar dispuestas sobre la placa siguiendo un patrón o de manera aleatoria.

20 Las características de las perforaciones y de la superficie pueden ser combinadas para conseguir un mejor efecto de lubricación. Esto es, las perforaciones permiten que el lubricante fluya a través del separador hacia la superficie orientada a la placa. Los elementos superficiales retienen el lubricante sobre la superficie orientada a la placa, y previenen que el lubricante se acumule en algún punto de la superficie (con el metal limpio en otros puntos), manteniendo el lubricante distribuido uniformemente.

25 Un lubricante está dispuesto preferiblemente sobre o en las cercanías de la superficie orientada al pistón. Las perforaciones permiten el paso del lubricante desde la superficie orientada al pistón hacia la superficie orientada a la placa. En otro ejemplo, el conjunto del separador puede incluir un elemento cargado de lubricante superpuesto con la placa en las proximidades de la superficie orientada al pistón, lo que suministra lubricante a través de los orificios o de las ranuras en la placa del separador. El elemento puede tener varias formas. En un ejemplo, una arandela cargada de lubricante puede estar superpuesta convenientemente sobre la placa del separador.

30 Otros elementos superpuestos secundarios pueden ser utilizados también convenientemente con la placa del separador. Estos pueden ser utilizados para proporcionar una reducción del ruido o una conductividad térmica adicional. De nuevo, estos pueden tener la forma de una arandela. Preferiblemente, los elementos superpuestos secundarios (o elementos superpuestos cargados de lubricante) están dimensionados ligeramente menores que la placa separadora para ajustar con precisión entre los bordes exterior (e interior) doblados o redondeados de la placa del separador.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra una sección transversal de un conjunto de pinza de freno y rotor con el separador principal y la arandela separadora (juntos, conjunto separador) montados sobre el extremo abierto del pistón de la pinza hueco.

40 La Figura 2 es una sección transversal de una parte del conjunto separador acoplado sobre una parte del anillo del pistón y en el que la línea de puntos muestra como se puede mover el separador lateralmente a través del anillo cuando es arrastrados por el contacto con la placa que se puede mover durante el frenado.

La Figura 3 muestra una perspectiva de un separador principal con las horquillas asociadas y las arandelas auxiliares por debajo.

45 La Figura 4 muestra cómo el separador principal (o conjunto separador) (líneas continuas) puede deslizar contra el anillo del pistón (en líneas de puntos) para acomodar mejor el movimiento de la placa durante el frenado.

La Figura 5 muestra una sección transversal por A – A de la Figura 4 mostrando una posible disposición de perforado.

La Figura 6 muestra una vista superior del separador en el que la parte plana ha sido punteada para proporcionar depósitos de lubricación y una estructura deformable.

50 La Figura 7 describe cómo un pistón puede tener contacto en el borde de alta presión siempre que la placa posterior sea arrasada radialmente por el rotor que gira, lo que causa que el pistón se desvíe ligeramente en el cilindro de la pinza.

La Figura 8 muestra una perspectiva de una realización anular (del tipo de arandela) donde únicamente la circunferencia exterior es redondeada.

La Figura 9 muestra una realización en forma de disco con una circunferencia exterior redondeada en la que están fijadas a las horquillas de unión con el pistón.

5 La Figura 10 muestra un lateral del anillo del pistón con una parte del conjunto separador y la parte respectiva de la zapata de freno y cómo la zapata de freno es libre de deslizarse lateralmente contra el pistón estacionario y cómo el separador facilita este movimiento relativo.

DESCRIPCION DETALLADA

10 En una realización, el separador instantáneo es un disco sencillo de metal de muelle fino con dos caras. Una cara es sustancialmente plana y define la superficie de trabajo exterior (esto es, la cara orientada a la placa de freno). La otra cara es la superficie de trabajo interior (esto es, la superficie orientada al pistón). Preferiblemente tiene un anillo o labio exterior curvado, o una brida elevada y redondeada. El separador resultante tapa de manera no ajustada o cubre parcialmente el anillo del borde del pistón hueco para proporcionar un contacto que se mueva suavemente entre el pistón y la placa posterior. Las horquillas de fijación del pistón o lengüetas sobresalen de la superficie de trabajo interior para fijarse por fricción en la pared interior del pistón hueco para retener el separador.

15 Este labio o anillo permite que la superficie de trabajo exterior (orientada a la placa de freno) deslizarse o rodar suavemente contra la placa sin bordes o ángulos que podían arañar, clavarse o causar una acción de desgaste e incrementar así la fricción, la vibración y el ruido. La superficie de trabajo interior (que puede ser formada por corte) tiene espacio suficiente para que el pistón se deslice lateralmente dentro del separador y prevenir que el anillo exterior del pistón arañe o desgaste la placa creando fricción, vibración y ruido. El borde redondeado sirve también como una frontera para mantener el separador bien situado sobre los bordes del pistón.

20 El separador puede ser un disco sólido o disco con la forma de una arandela pero en cualquier caso el anillo o labio exterior tiene un tamaño que permite que se deslice sobre el anillo del pistón, esto es, el diámetro exterior del separador es mayor que el del pistón, y su diámetro interior es menor.

25 En el caso de un separador con forma de anillo, la circunferencia interior del separador puede estar formada también con un labio o anillo redondeado, en cuyo caso el diámetro del anillo interior será lo bastante pequeño para permitir el movimiento de deslizamiento descrito anteriormente sobre el anillo del pistón. El diseño de separador anular puede tener alternativamente su circunferencia interior plana o lisa sin anillo.

30 En todas las realizaciones, la superficie de trabajo del separador debe tener múltiples elementos para proporcionar beneficios operativos. Puede tener perforaciones (como por ejemplo orificios o ranuras) u otras formas para mantener un suministro de lubricante y reducir la transferencia de calor. Elementos sobre elevados en la superficie de trabajo pueden ser utilizados para compensar los alineamientos fuera de la perpendicular de pequeña entidad del pistón y de la placa. Las superficies pueden estar recubiertas con una variedad de compuestos o recubrimientos como por ejemplo goma, lubricantes o adhesivos. Estos elementos pueden ser elegidos para mejorar la reducción de la vibración, del ruido y el desgaste de acuerdo con el resto del diseño del sistema de frenos.

35 El separador puede estar igualmente superpuesto con otros separadores / arandelas subsidiarias (o estar hecho de diferentes capas superpuestas). Estos separadores en capas (o arandelas) tienen preferiblemente diámetros interior y exterior dimensionados para deslizarse dentro de la superficie de trabajo interior del separador principal (esto es la superficie orientada al pistón) dentro de los límites de la circunferencia del borde o bordes. Este separador en forma de arandela puede tener también elementos relacionados con la reducción de la fricción, vibración y transferencia térmica siendo, por ejemplo, de un material compuesto y puede tener elementos de lubricación adicionales que complementen las descritas anteriormente.

40 El separador principal y los separadores en forma de arandela opcionales pueden tener varios recubrimientos superficiales aplicados para evitar aún más la generación de ruido. Tales recubrimientos podrían incluir un material de goma para amortiguar la vibración y reducir la transferencia de calor al pistón o un recubrimiento lubricante para reducir la fricción.

45 En todas las realizaciones, las horquillas de fijación al pistón dependen del separador para fijarse a las paredes interiores del pistón hueco de la pinza. Estas están preferiblemente cortadas y dobladas de la misma pieza de material que el separador (para ahorrar pasos en la fabricación y consecuentemente costes). Sin embargo, se contempla que las horquillas de fijación al pistón puedan ser fabricadas alternativamente de manera independiente y ensambladas al separador (por ejemplo, mediante soldadura de puntos).

50 Volviendo a los dibujos, la Figura 3 muestra una vista expandida de un conjunto de pistón y separador 1. El separador principal 2 incluye un separador en forma de arandela 8 y unas horquillas de fijación al pistón unidas al mismo 4. El separador principal 2 puede estar fabricado de un material elástico, como por ejemplo una hoja de metal fina. Las horquillas 4 separadas que están unidas al separador principal 2 se comprimen al entrar el pistón hueco C tras lo cual ejerce una sujeción por fricción sobre la pared interior C' del pistón C. El separador en forma de arandela

8, que puede estar incluido en el conjunto de separador 1, puede estar hecho de una variedad de materiales que incluyen metales, plásticos o materiales compuestos que tengan una temperatura de servicio adecuada. En el caso de un elemento en forma de arandela cargado de lubricante, el material puede ser un textil embebido o mojado en lubricante (por ejemplo felpa).

5 La Figura 1 muestra una pinza de freno A seccionada, con el separador principal 2 y con el separador en forma de arandela 8 (en conjunto, conjunto separador 1) situado entre el pistón C y la placa trasera de la zapata de freno F, que tiene la zapata de fricción E unida adyacente al rotor de frenado G. El pistón de la zapata C tiene un centro hueco C' y ajusta de manera deslizable en el cilindro de la pinza B que es parte de la pinza A. La pinza A se conecta de manera deslizable a un soporte de pinza y al sistema de suspensión del vehículo a través de los pernos D (solo se muestra uno). Cuando se aplica el freno, el pistón C es empujado por el cilindro B, y, simultáneamente, se hace deslizar la zapata A sobre las guías de la zapata (no mostradas). Esta acción hace que las dos zapatas de freno opuestas presionen el rotor G disminuyendo su rotación.

10 En el lado del pistón de la pinza A, el borde exterior H del pistón C presiona el separador en forma de arandela 8 contra el separador principal 2 (en conjunto, conjunto de separador 1) que a su vez presiona la placa F y la zapata E (lado derecho del dibujo) contra el rotor G.

15 Debido al requisito de que las zapatas no bloqueen o atasquen el cuerpo de la pinza, se provee un cierto grado de holgura radial antes de que la placa F pare contra la superficie de empuje del cuerpo de la pinza. Se entiende que debido a que el pistón C está en contacto con la placa F, existe algún empuje lateral sobre el pistón C. La Figura 7 muestra de una manera exagerada cómo el pistón C puede descentrarse ligeramente en su cilindro debido a una pequeña pero real separación entre ambos. Esto conduce a un punto de contacto 11 de alta presión entre ambos que puede dañar el borde H' del anillo del pistón H en algunos lugares debido a las fuerzas de fricción altas repetidas.

20 La Figura 10 muestra una vista en sección de cómo el separador principal 2 y el separador en forma de arandela 8 proporciona una superficie de trabajo exterior redondeada que permite que deslicen o rueden suavemente con la placa F a lo largo del anillo del pistón H protegiendo el borde del anillo H'.

25 La Figura 2 muestra una vista lateral de una pequeña parte del pistón C y del conjunto de separador 1 en la dirección radial de su recorrido. La línea de puntos muestra la posición alternativa en la que el pistón C estaría si el conjunto de separador 1 o el separador principal 2 fuese arrastrado por la placa F a través del mismo. En otras palabras, el conjunto de separador 1 (o simplemente, el separador principal 2) permite el movimiento independiente de la placa F y del anillo del pistón H para reducir el pulverizado y el desgaste del anillo H'. Como se puede ver en la Figura, los bordes redondeados exterior 6 e interior 9 del separador 2 proporcionan límites para mantener el separador bien colocado sobre la cara del pistón.

30 La Figura 6 muestra una vista frontal de una de las muchos elementos contemplados que pueden estar formados sobre la superficie exterior 7 o en la superficie interior 7a del separador principal 2. Los elementos formados pueden incluir orificios 5 (Figura 3) y perforaciones 10 (Figura 6). La Figura 5 es una vista en sección de una perforación de la Figura 6 en A – A. Los elementos pueden estar en forma de una ranura en anillo circular o cualquier otro diseño adecuado. Tales elementos pueden ser utilizados como depósitos o reservas para contener lubricantes, adhesivos u otros compuestos que se consideren adecuados para eliminar el ruido de frenado. Tales elementos pueden estar también formados sobre la arandela 8 para las mismas funciones u otras complementarias.

35 Los elementos mostrados en la Figura 3 y 4 y descritos anteriormente pueden ser utilizados también para acomodar los pequeños fallos de alineación entre los planos del anillo del pistón H y de la placa F. Esto es, tales elementos sobre-elevados se comprimen de manera desigual (más o menos) alrededor de la circunferencia de la superficie 7 dejando una forma de disco ligeramente alabeada ajustándose de esta manera la disparidad perpendicular entre la placa F y el anillo del pistón H. Debido que estos elementos no pueden ser aplanados completamente bajo la fuerza de frenado, se mantiene su utilidad como depósitos para compuestos.

40 Los elementos mostrados en las Figuras 3, 4, 5 y en el separador en forma de arandela 8 de las Figuras 1, 2, 3, 10 pueden servir además como inhibidores de la transferencia de calor porque cualquier reducción en el área de la superficie de contacto entre dos superficies reducirá la tasa de transferencia de calor.

45 Esto es beneficioso para evitar que el líquido de frenos se sobrecaliente y hierva con una pérdida de frenos potencialmente desastrosa.

50 Para el separador en forma de arandela 8 esta reducción de la transferencia de calor puede ser explotada aún más utilizando un plástico, como por ejemplo un lamiendo o tela fenólica que incluye vidrio, o PEEK (poliéter éter ketona) u otros con los requisitos adecuados de alta temperatura y resistencia.

55 Se pueden aplicar también varios recubrimientos a las superficies 7 y 7a así como a ambas superficies del separador en forma de arandela 8 al objeto de ayudar a reducir la posibilidad de que se produzca la estridencia al frenar. Los lubricantes del tipo fluido, los lubricantes secos, los lubricantes liberados por calor, adhesivos y compuestos de fricción son contemplados para reducir la estridencia al frenar.

5 La descripción anterior ilustra únicamente ciertas realizaciones preferidas de la invención. Esta invención no se limita a los ejemplos anteriores. Esto es, las personas versadas en esta técnica apreciarán y comprenderán que las modificaciones y variaciones son, o serán, posibles para utilizar y llevar a cabo las enseñanzas de la invención descrita aquí. De acuerdo con lo anterior, todas las modificaciones adecuadas, variaciones y equivalentes serán contempladas también, y tales modificaciones, variaciones y equivalentes tienen la intención de caer dentro del alcance de la invención como se ha descrito y dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un separador del lado del pistón (1) para ser utilizado en un pistón de freno (C) que tiene un extremo abierto hueco, comprendiendo el separador (1):
- 5 una placa redonda (2) para cubrir sustancialmente al menos los bordes de contacto (H) del extremo abierto hueco del pistón de freno (C), teniendo la placa (2) una superficie orientada al freno y una superficie orientada al pistón,
- y
- una pluralidad de horquillas de fijación al pistón (4) cortadas de la placa (2) y dobladas o curvadas a un ángulo con respecto a la placa (2) para encajar en la parte interior del extremo abierto hueco del pistón de freno (C) para retener la placa redonda (2) en el pistón de freno (C);
- 10 caracterizado porque un borde exterior de la placa está doblado o curvado para formar un labio exterior (6) sobre la superficie orientada al pistón, y porque la superficie orientada al freno de la placa (2) comprende elementos superficiales (10) para retener un lubricante.
- 2.- El separador de la Reivindicación 1, en el que la placa (2) comprende un disco sustancialmente sólido.
- 3.- El separador de la Reivindicación 1 o de la Reivindicación 2, en el que la placa (2) tiene un diámetro exterior que es mayor que un diámetro exterior del extremo abierto del pistón de freno (C), extendiéndose el borde exterior de la placa (6) hacia fuera y alrededor del borde exterior (H') del extremo abierto del pistón (C) de manera que el borde exterior (6) de la placa (2) está separado del borde exterior (H') del extremo abierto del pistón (C).
- 15 4.- El separador de la Reivindicación 1, en el que la placa es un anillo (2).
- 5.- El separador de la Reivindicación 4, en el que el anillo (2) tiene un borde interior (9) concéntrico con el borde exterior (6) estando el borde interior (9) doblado o curvado hacia la superficie orientada al pistón.
- 20 6.- El separador de la Reivindicación 5, en el que las horquillas de fijación al pistón (4) están dobladas o curvadas desde el borde interior (9).
- 7.- El separador de la Reivindicación 5 o de la Reivindicación 6, en el que el anillo (2) tiene un diámetro del borde interior que es más pequeño que el diámetro interior del extremo abierto hueco del pistón de freno (C) de manera que el borde interior (9) del anillo (2) pueda estar separado del borde interior (C') del extremo abierto del pistón (C).
- 25 8.- El separador de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 7, en el que los elementos superficiales son perforaciones (10) o ranuras.
- 9.- El separador de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 8, en el que los elementos superficiales (10) están troquelados en la superficie orientada a la placa.
- 30 10.- El separador de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 9, en el que la placa (2) incluye una pluralidad de perforaciones.
- 11.- El separador de la Reivindicación 10, en el que las perforaciones son orificios o ranuras.
- 12.- El separador de la Reivindicación 10 o de la Reivindicación 11, que comprende además un elemento cargado de lubricante superpuesto con la placa (2) próximo a la superficie orientada al pistón, permitiendo las perforaciones el paso de lubricante desde el elemento cargado de lubricante (8) hacia la superficie orientada a la placa de la placa (2).
- 35 13.- El separador de la Reivindicación 12, en el que el elemento cargado de lubricante es una arandela cargada de lubricante (8).
- 14.- El separador de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 13, que comprende además un segundo elemento superpuesto (8) sobre la placa (2) próximo a la superficie orientada al pistón, proporcionando el segundo elemento superpuesto (8) factores adicionales de reducción de ruido o de conductividad térmica.
- 40 15.- El separador de la Reivindicación 14, en el que el elemento superpuesto secundario es al menos una arandela (8).
- 45 16.- El separador de la Reivindicación 1, en el que el diámetro exterior de la placa es mayor que el diámetro exterior del extremo abierto hueco del pistón de freno para permitir que la superficie orientada al pistón de la placa se deslice a través del anillo del pistón.



