(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 382 208**

(51) Int. CI.:
F16D 65/12 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **09778090 .2**
(96) Fecha de presentación: **25.08.2009**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2321547**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **18.05.2011**

(54) Título: **Disco de freno con vaso**

(30) Prioridad:
10.09.2008 DE 102008046546

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.06.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.06.2012

(73) Titular/es:
Daimler AG
Mercedesstrasse 137
70327 Stuttgart, DE

(72) Inventor/es:
BOTSCH, Siegfried;
JÄCKEL, Klaus;
LESCH, Martin;
QUINGER, Christian;
STEINHAUER, Thomas y
WILKE, David

(74) Agente/Representante:
Temiño Ceniceros, Ignacio

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

Disco de freno con vaso

La invención se refiere a un disco de freno, especialmente para un vehículo de motor, del tipo del concepto principal descrito en la reivindicación 1.

Se conoce el disco de freno, por ejemplo, por DE 101 25 111 A1. Éste comprende un anillo de fricción y una pieza de sujeción, y ambos componentes están exactamente acoplados mediante un perfil de engranajes en dirección radial del disco de freno. El anillo de fricción y la pieza de sujeción quedan asegurados axialmente mediante un anillo de seguridad giratorio instalado en una muesca del anillo de fricción y/o del tope. El perfil de engranajes está configurado como un engranaje envolvente.

Esos acoplamientos exactos de los anillos de fricción y los topes o vasos de disco de freno por medio de un engranaje permiten asegurar correctamente ambas piezas en dirección radial opuesta, a la vez que transmiten la fuerza entre el vaso de disco de freno y el anillo de fricción. Dado que tal unión requiere casi todo el espacio interior del anillo de fricción para la instalación del engranaje, la utilización de estos acoplamientos exactos plantea un problema para los frenos de disco con ventilación interior: los discos presentan un sistema de canales de ventilación entre las caras laterales de los anillos de fricción por los que, al accionarse el freno, se hace circular aire para reducir el calor de los anillos de fricción. Una insuficiente reducción del calor causa la deformación del disco de freno, que se comba en dirección axial debido al calentamiento desigual. Si el espacio interior del anillo de fricción está ocupado por un engranaje, la ventilación interior no puede extenderse a todo el anillo de fricción, pues en su interior no se pueden practicar orificios que unan los canales de ventilación con el aire circundante. Por lo tanto, en caso de gran calentamiento se corre el riesgo de que se produzca la deformación descrita e incluso la formación de grietas.

US 6 446 765 revela un disco de freno conforme al concepto principal de la reivindicación 1.

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es desarrollar un disco de freno del tipo expuesto al inicio de tal manera que se garantice tanto un acoplamiento estable entre el anillo de fricción y el vaso de disco de freno como una óptima reducción del calor del anillo de fricción al accionarse el freno.

Este objetivo se consigue con un disco de freno con las características de la reivindicación 1. Las características de la reivindicación 8 revelan un procedimiento para el montaje del disco de freno conforme a la reivindicación 1.

El disco de freno presenta un vaso y un anillo de fricción unido radialmente al vaso mediante un acoplamiento exacto. El anillo de fricción consta de dos mitades unidas por espaciadores, y entre ellas discurren los canales de un sistema de ventilación interior. Conforme a la invención, está previsto que el acoplamiento exacto comprenda un engranaje en que solamente una de las mitades del anillo de fricción está dentada por su interior, que se puede conectar con otra rueda dentada complementaria que discurre por la cara exterior del vaso de disco de freno. Dado que sólo está dentada una de las mitades del anillo de fricción, éste sigue disponiendo aún de espacio interior para practicar al menos un orificio en el espacio interior del anillo de fricción, dispuesto axialmente junto a la rueda dentada. De este modo el anillo de fricción puede recibir aire mediante el sistema de ventilación desde el exterior hasta el interior, lo que mejora su refrigeración y ayuda a prevenir la deformación y la formación de fisuras. Al mismo tiempo, el engranaje garantiza un acoplamiento exacto estable con el vaso de disco de freno.

El engranaje resulta especialmente ventajoso si se configura de forma oblicua, a fin de disminuir el desgaste en la transmisión de la fuerza entre el vaso y los anillos de fricción, manteniéndose prácticamente constantes las presiones sobre los lados de los dientes de la rueda. Además, el engranaje oblicuo permite un cierto juego en dirección radial, para compensar así la dilatación del disco de freno y evitar tensiones térmicas. El engranaje oblicuo posibilita que la dilatación y contracción radiales se produzcan de forma reversible y uniforme y con muy poco desgaste. Esto tiene efectos especialmente positivos para la vida útil del disco de freno.

El engranaje entre el vaso de disco de freno y el anillo de fricción se produce, en el caso de un engranaje oblicuo, mediante la inclinación de los lados de los dientes del vaso, que se insertan en los dientes complementarios del anillo de fricción, cuyos lados también están inclinados. El ángulo de inclinación de los lados de dos dientes adyacentes del vaso y del anillo de fricción se cifra preferiblemente entre los 5º y los 45º. También es posible elegir diferentes inclinaciones de cada lado de los dientes. Es preferible una inclinación del lado del diente respecto a la dirección radial (o normal) de entre 22,5º y 22,5º, y entre -2,5º y -22,5º, respectivamente. Preferiblemente, ambos lados de cada diente presentan la misma inclinación respecto de la normal. Especialmente ventajoso es un ángulo de abertura de entre 10º y 15º.

Además de la variación sistemática del ángulo de inclinación de los dientes colindantes en el vaso de disco de freno, es posible optimizar la conexión en función de la dirección de rotación. Tal configuración prevé que los lados de los dientes que soportan la mayor carga de fuerza durante el frenado al circular el vehículo hacia delante presenten una inclinación mayor que los adyacentes correspondientes. Así, puede resultar ventajoso establecer la inclinación de un

lado entre 0º y 2,5º. El ángulo de apertura en esta variante se limita a los moderados valores de dicho rango. Esto significa que la inclinación de los lados de los dientes de la otra cara, pese a ser claramente mayor (por ejemplo, más de 5º), preferiblemente no superan los 20º.

Para asegurar el vaso de disco de freno al anillo de fricción aun frente a movimientos axiales, conforme a la invención se prevé al menos un elemento de fijación axial que une el vaso de disco de freno al anillo de fricción. Preferiblemente, dicho elemento se dispone en una abertura que discurre radialmente por dentro del anillo de fricción, pudiéndose desplazar éste a lo largo de la abertura con respecto al elemento de fijación. La movilidad radial del elemento de fijación frente al anillo de fricción disminuye más aún el riesgo de deformación a causa de la desigual distribución de la temperatura. En caso de que se produzca tal distribución desigual de la temperatura, el anillo de fricción puede dilatarse libremente en dirección axial sin que el elemento de fijación ejerza sobre el anillo las fuerzas correspondientes, lo que podría deformar el anillo y dar lugar así a la formación de fisuras. De esta manera, la vida útil de estos discos de freno resulta ventajosamente mayor.

El elemento de fijación comprende un manguito fijado al vaso de disco de freno mediante un tornillo y dispuesto en un orificio radial cubriendo totalmente la parte exterior del tornillo. Dicho manguito facilita de modo sencillo la deseada libertad de movimiento del anillo de fricción en dirección radial respecto al elemento de fijación.

El manguito presenta una rosca que se corresponde con la rosca del tornillo. El tornillo puede configurarse también como perno de rosca.

El tornillo o perno de rosca puede enroscarse bien por dentro, es decir, por la parte adyacente al vaso de disco de freno, o por fuera, contra el manguito en que se introduce. En consecuencia, el manguito, con o sin rosca, se instala en el disco de freno bien por dentro o bien por fuera. El manguito se introduce en orificios o perforaciones específicos que atraviesan radialmente el disco de freno.

Preferiblemente, se inserta desde fuera un manguito roscado largo en cuyo interior se enrosca un perno de rosca relativamente corto. La longitud del manguito roscado largo se sitúa preferiblemente entre el 50 % y el 90 % de la longitud del orificio del disco de freno. Con esta configuración, el elemento de fijación consta de al menos un tornillo fijado al vaso de freno de disco por medio de un manguito.

También se ha revelado ventajoso configurar la cabeza del tornillo con un diámetro menor que el del orificio en que se inserta. De esta manera, el tornillo se puede enroscar desde el exterior del anillo de fricción a través del orificio, y la cabeza del tornillo, al ser más pequeña, permite libertad de movimiento en dicha abertura.

Por último, se ha mostrado ventajoso disponer varios elementos de fijación que preferiblemente estén dispuestos en los mismos ángulos opuestos. De esta manera se evita con especial seguridad la deformación del anillo de fricción o del disco de freno. La distribución de las fuerzas en caso de dilatación del disco y también durante el normal funcionamiento se realiza uniformemente por todo el disco, de manera que disminuye la aparición de tensiones materiales.

A continuación se explican con mayor detalle la invención y sus realizaciones de la mano de ilustraciones.

En ellas se muestra:

Fig. 1 una representación en sección y en perspectiva de una realización de un anillo de fricción de un disco de freno conforme a la invención;

Fig. 2 una representación en sección y en perspectiva de una realización de un disco de freno conforme a la invención;

Fig. 3 una representación en sección de una forma de conexión entre el anillo de fricción y el vaso de disco de freno.

El anillo de fricción 10 que se muestra en la figura 1 consta de dos mitades 12 y 14 unidas entre sí mediante unos espaciadores 16, de los cuales no se muestran todos, por mejor visibilidad. Los espacios entre los espaciadores 16 y las mitades del anillo de fricción 12, 14 forman entre éstas un sistema de canales de aire para la ventilación exterior del anillo de fricción 10. Para el exacto acoplamiento radial del anillo de fricción 10 con un vaso de disco de freno, en la primera mitad 12 se forma una rueda dentada 22 por toda su circunferencia interior 20. Los dientes 24 de la rueda dentada 22, que para mejor visibilidad no se muestran todos, están configurados de forma oblicua, es decir, que los lados 26, 28 de los dientes son planos y forman un ángulo entre sí. Cerca de la rueda dentada 22 del anillo y en dirección axial se forman aberturas 30 que comunican el interior 20 del anillo de fricción 10 con los espacios intermedios 18 entre los espaciadores 16, posibilitando así la continua ventilación del disco de freno 10 desde el exterior 32 hasta el interior 20. Entre las mitades 12 y 14 del anillo de fricción se prevén otros orificios que sirven

para alojar los elementos de fijación 36, por medio de los cuales el anillo de fricción 10 queda asegurado axialmente aun vaso de disco de freno. Constituyen los elementos de fijación 36 tornillos que se insertan en un manguito 38, que a su vez está alojado en el interior de los orificios 34. La cabeza 40 de los tornillos 36 presenta un diámetro menor que el de los orificios 34. Al alojarse los tornillos 36 en los manguitos 38 y gracias al menor diámetro de la cabeza de los tornillos 40, el anillo de fricción 10 se puede desplazar en dirección radial frente a los elementos de fijación 36, de manera que, en caso de dilatación técnica del anillo de fricción 10 a causa de las fricciones del frenado, se reducen al mínimo las tensiones resultantes.

La figura 2 muestra la unión de un anillo de fricción 10 de ese tipo con un vaso de disco de freno 42. El anillo de fricción está dispuesto de forma coaxial con el vaso de disco de freno 42 respecto al eje, que al mismo tiempo constituye el eje de simetría de rotación de ambas piezas. El vaso de disco de freno 42 presenta una zona exterior 44 donde se abren orificios para los tornillos 46 que fijan el vaso al cubo de la rueda. La parte interior cilíndrica 48 del vaso de disco de freno 42 permite un acoplamiento exacto del vaso 42 con el disco de fricción 10. Para ello, dicha parte interior 48 presenta una cara dentada 50 que recorre toda la cara externa. La rueda dentada 50 resultante se complementa con la rueda dentada 22 que presenta la circunferencia interior 20 del anillo de fricción 10. De esta manera, se engranan las dos ruedas y aseguran el anillo de fricción frente a un movimiento radial con respecto al vaso de disco de freno 42. Pese a la unión del anillo de fricción 10 con el vaso de disco de freno, se aprecia que permanecen libres las aberturas 30 que constituyen el espacio interior 20 del anillo de fricción 10 junto con los canales de ventilación formados por los espacios libres 18. De esta manera queda aquí también garantizada la correcta reducción de la temperatura mediante la ventilación interior del disco de freno. Los tornillos 36 instalados en los orificios 34 del anillo de fricción 10 insertan sus extremos 54 en las correspondientes perforaciones roscadas de la parte interior 48 del vaso de disco de freno 42. A su vez, los manguitos 38 se unen a la pared de la parte interior 48 del vaso de disco de freno 42. En caso de dilatación local o general del anillo de fricción 10 por el calentamiento causado por el frenado, el anillo de fricción 10 puede seguir moviéndose en dirección radial respecto a los tornillos 36 o los manguitos 38, de manera que también durante el acoplamiento se reducen las tensiones materiales al mínimo.

La figura 3 muestra una forma de unión alternativa entre el anillo de fricción 10 y el vaso de disco de freno 42. A diferencia de las realizaciones representadas en las figuras 1 y 2, aquí contribuye a asegurar el anillo de fricción 10 al vaso de disco de freno 42 no un tornillo 36 enroscado desde fuera, es decir, desde el exterior del anillo de fricción 10, en un manguito 38 instalado en un orificio 34, sino desde dentro del anillo de fricción 10. Para ello, en primer lugar, se inserta un manguito 56 desde fuera en el orificio 34 y, a continuación, se enrosca al vaso de disco de freno 42 y al anillo de fricción 10 desde el interior de éste mediante un perno de rosca corto 58. El perno de rosca 58 es sustancialmente más corto que el manguito roscado 56, concretamente en torno al 50 % del la longitud de éste. El manguito roscado 56, a su vez, cubre aproximadamente entre el 50 % y el 90 % d la longitud del orificio 34. En la figura 3 se aprecia de nuevo claramente el engranaje entre el vaso de disco de freno 42 y el anillo de fricción 10 gracias a la rueda dentada oblicua 58 del vaso de disco de freno 42, que se engrana con una rueda dentada oblicua 22 complementaria en el anillo de fricción 10.

Para montar el anillo de fricción puede procederse de la siguiente manera:

En primer lugar, se desliza el anillo de fricción 10 lateralmente hasta el vaso de disco de freno 42. Acto seguido, se introducen los pernos de rosca 58 desde dentro (visto desde el eje de rotación del anillo de fricción) en los orificios que atraviesan el vaso de disco de freno 42, y se fijan a las cavidades de éste. Por último, se introducen desde fuera los manguitos roscados en los orificios 34 del anillo de fricción y se enroscan a los pernos de rosca 58.

Este método de fijación resulta especialmente ventajoso en cuanto al coste de mantenimiento del freno, por ejemplo a la hora de cambiar los discos. Durante la vida útil de un freno de disco se puede producir una notoria corrosión de los manguitos y pernos roscados.

Al intentar desenroscar el manguito para cambiar el disco de freno, dicha corrosión puede causar fisuras en la rosca. En ese caso, el desmontaje del disco sólo será posible con un gran esfuerzo. En cambio, en la variante descrita conforme a la invención el deterioro del tornillo no representa ningún problema, pues se puede extraer con facilidad el tornillo averiado presionándolo hacia dentro, sin riesgo de causar más daños.

REIVINDICACIONES

1. Disco de freno con un vaso de disco de freno (42) y un anillo de fricción (10) unido radialmente al vaso con un acoplamiento exacto, consistente en dos mitades (12, 14) unidas entre sí por espaciadores (16), entre los cuales discurren los canales de aire (18) de un sistema de ventilación,
en que el acoplamiento exacto incluye una rueda dentada (22) en la circunferencia interior (20) de una sola de las mitades (12) del anillo de fricción, que puede engranarse con una rueda dentada (50) complementaria formada en la parte exterior (52) del vaso de disco de freno (42), y adyacente en sentido axial a la rueda dental (22) formada en la circunferencia interior (20) de la mitad (12) del anillo de fricción hay dispuesto al menos un orificio (30) para el sistema de ventilación interna,
y en que el vaso de disco de freno (42) y el anillo de fricción (10) están asegurados mediante al menos un elemento de fijación (36) frente a los movimientos axiales y este elemento o elementos de fijación (36) axial está instalado en una abertura (34) que discurre por la parte interior del anillo de fijación (10), y el anillo de fijación (10) se puede desplazar radialmente por la abertura (34) con respecto al elemento de fijación (36),
caracterizado por que
el elemento de fijación (36) comprende un manguito (38) unido al vaso de disco de freno (42) mediante al menos un tornillo y que cubre toda la parte exterior del tornillo (36).

2. Disco de freno conforme a la reivindicación 1,
caracterizado por que
las ruedas dentadas (22, 50) de la mitad (12) del anillo de fricción y del vaso de disco de freno (42) forman un engranaje oblicuo.

3. Disco de freno conforme a la reivindicación 2,
caracterizado por que
el ángulo de abertura de dos lados adyacentes de un diente del engranaje se cifra entre los 5º y los 45º.

4. Disco de freno conforme a la reivindicación 1,
caracterizado por que
la inclinación de uno de los lados de un diente del engranaje oblicuo está entre 0º y 2,5 º y la del otro lado, entre 5º y 20º.

5. Disco de freno conforme a la reivindicación 1,
caracterizado por que
el diámetro de la cabeza (40) del tornillo (36) es menor que el de la abertura en que se inserta (34).

6. Disco de freno conforme a alguna de las reivindicaciones 1 o 5,
caracterizado por que
se disponen varios elementos de sujeción (36) que, preferiblemente, están distribuidos en iguales ángulos opuestos.

7. Vehículo de motor con al menos un disco de freno conforme a alguna de las reivindicaciones 1 a 6.

8. Procedimiento para montar un anillo de fricción de un disco de freno conforme a alguna de las anteriores reivindicaciones 1 a 6 en un vaso de disco de freno (42), que consta de las siguientes fases:

- desplazamiento lateral del anillo de fricción (10) hasta el vaso de disco de freno (42);
- introducción del perno de rosca (58) desde el interior en las perforaciones que atraviesan el vaso de disco de freno;
- fijación de los pernos de rosca en las cavidades del vaso de disco de freno;
- introducción de los manguitos roscados (56) desde el exterior en los orificios (34) del anillo de fricción (10) y enroscado con los pernos de rosca (58).

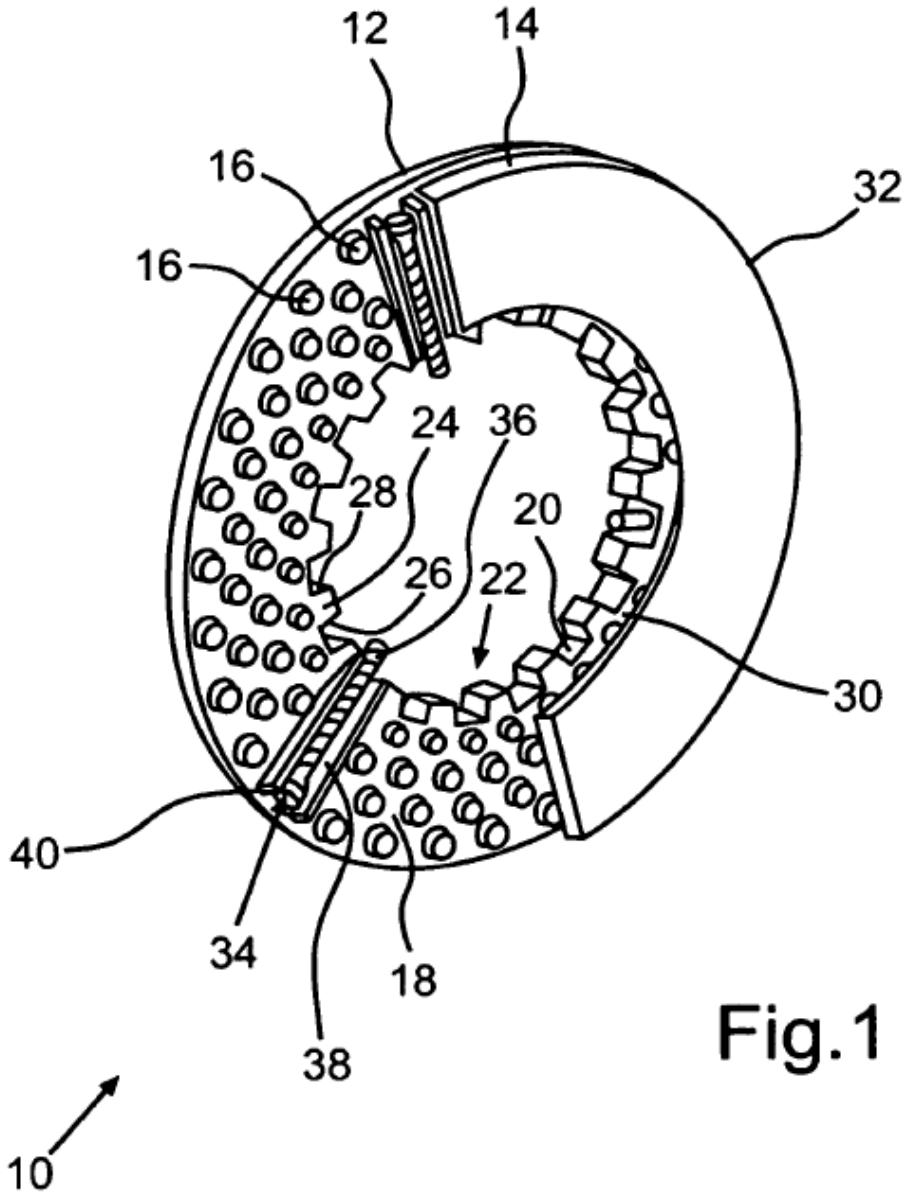

Fig.1

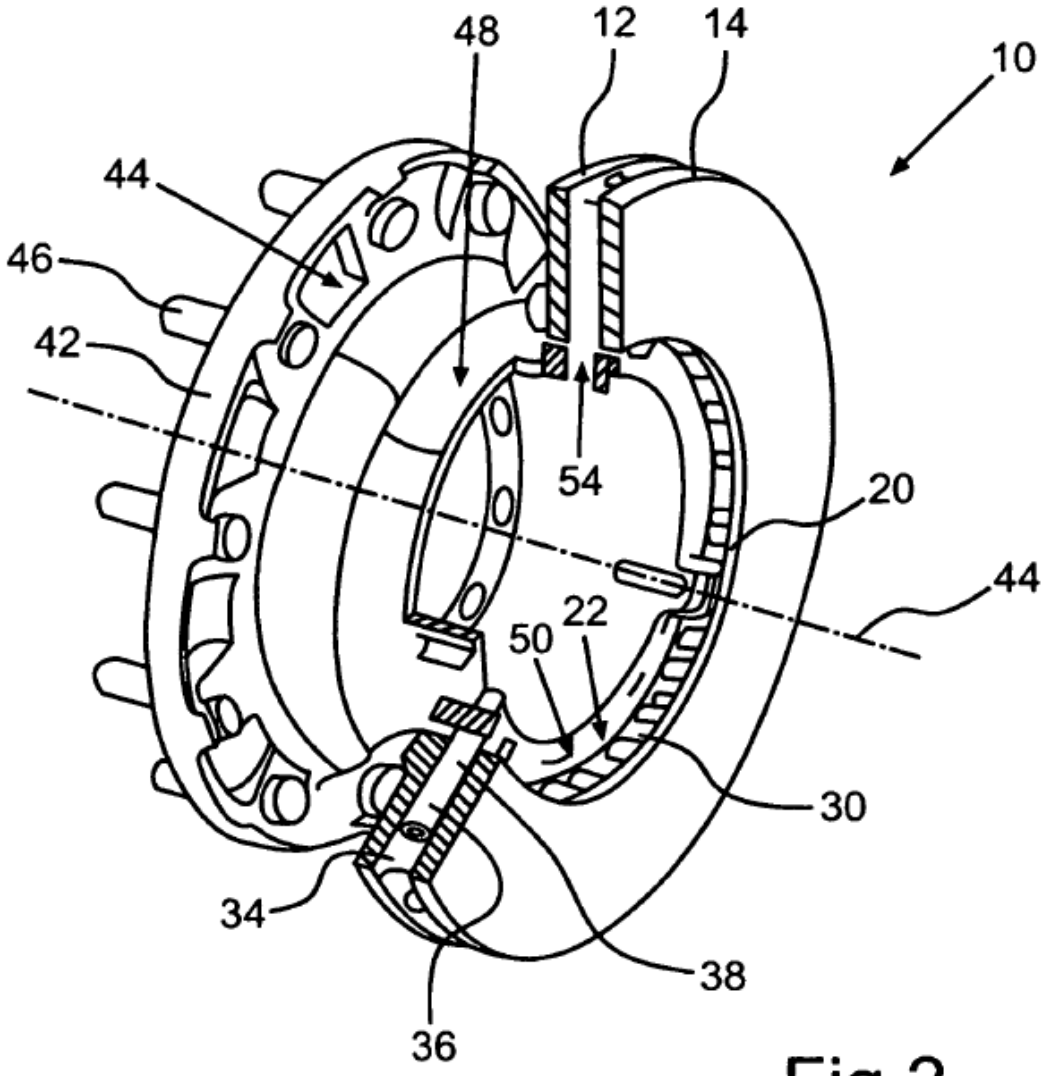

Fig.2

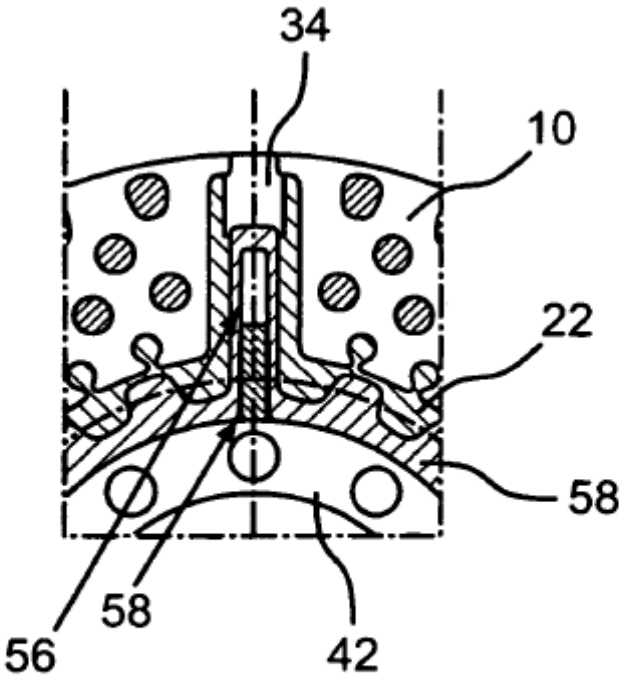

Fig.3

DOCUMENTOS CITADOS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta relación de documentos citados por el solicitante se ha incluido exclusivamente para información del lector y no forma parte del documento europeo de patente. Aunque al reunir las referencias se ha obrado con sumo cuidado, no se puede excluir la presencia de errores u omisiones, y la OEP rechaza toda responsabilidad al respecto.

Documentos citados en la descripción

- DE 10125111 A1 [0002]
- US 6446765 B [0004]