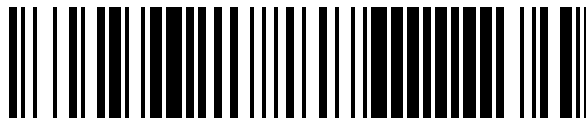


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 106 107**

21 Número de solicitud: 201430408

51 Int. Cl.:

C23C 30/00 (2006.01) **F16D 69/02** (2006.01)
C23C 4/00 (2006.01)
C23C 4/08 (2006.01)
F16D 65/12 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

26.03.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

10.04.2014

71 Solicitantes:

EDERTEK, S.COOP. (50.0%)

Isasi Kalea, 6

20500 ARRASATE - MONDRAGON (Gipuzkoa) ES y

FAGOR, S.COOP. (50.0%)

72 Inventor/es:

GAZTAÑAGA GALLASTEGI, Idurre y

LABRADOR VAREA, Ricardo

74 Agente/Representante:

IGARTUA IRIZAR, Ismael

54 Título: **Disco de freno de material ligero para vehículos**

ES 1 106 107 U

DESCRIPCIÓN

“Disco de freno de material ligero para vehículos”

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se relaciona con discos de freno para vehículos, y más concretamente con discos de freno fabricados a partir de materiales ligeros tales como los
10 aluminios aleados.

ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA

15 Un vehículo comprende un sistema de frenado mediante el cual un usuario del vehículo puede provocar la parada, o reducción de la marcha, del vehículo voluntariamente. El sistema de frenado comprende, asociado a cada rueda del vehículo, al menos un disco de freno y una pastilla de freno que fricciona contra el disco para proporcionar la frenada
requerida.

20

Los discos de freno convierten la energía cinética en calor de fricción cuando la pastilla de freno fricciona contra él, por lo que es necesario emplear materiales térmicamente resistentes. Dado que el material del disco de freno ha de soportar el calor generado durante la frenada, es imprescindible emplear materiales con alta resistencia térmica. En el estado
25 de la técnica, en la ingeniería del automóvil se han utilizado discos de freno de hierro aleado, como es el caso de la fundición gris. Sin embargo, estos discos basados en aleaciones de hierro presentan el inconveniente de tener un peso elevado. En vista de que cada vez existe mayor necesidad de reducir el peso y una creciente demanda de frenos de alto rendimiento, se intenta reemplazar ese material de disco pesado con materiales más
30 ligeros que además ofrezcan un excelente frenado y mayor vida en servicio.

Para dar respuesta al aligeramiento del disco, se emplean materiales ligeros como por ejemplo el aluminio. Sin embargo, este tipo de materiales presentan una baja resistencia a la abrasión y es por ello que requieren un recubrimiento adicional u otra solución que

proporcione esa resistencia a la abrasión.

Es conocido que un buen comportamiento de los frenos por fricción depende de la generación de una capa de fricción (o tercera capa) durante el uso normal de un freno. En una fricción seca entre dos cuerpos, como es el caso de la fricción entre un disco de freno y una pastilla de freno en un sistema de frenado de un vehículo, se genera la tercera capa con partículas procedentes del disco y de la pastilla como consecuencia de las altas presiones y altas temperaturas generadas durante la fricción. Cuando ambos elementos (disco y pastilla) contactan físicamente, normalmente se genera una transferencia de átomos cuando friccionan entre ellos cuya dirección depende de la vinculación de los átomos en las zonas de contacto entre los dos elementos, de los estados químico y electrostático de las superficies de contacto, y de la distribución del estrés en dichas zonas, y esta transferencia genera la tercera capa. Las propiedades tribológicas de las superficies de contacto pueden variar significativamente ante la presencia de la tercera capa.

En el caso concreto de los discos de aluminio, para generar una adecuada tercera capa, se han desarrollado recubrimientos y tratamientos superficiales en las caras de fricción para esta manera poder conseguir las condiciones tribológicas deseadas. Se conocen diversas soluciones de este tipo, como por ejemplo la divulgada en el documento JP2011112211A donde se pulveriza una mezcla de polvo generada a partir de una determinada cerámica y de una aleación de hierro-carbono (Fe-C), la divulgada en el documento JP2010266020A donde se pulveriza una aleación de cobre sobre el disco de freno, y la divulgada en el documento KR20120111556A donde se anodiza el disco de freno con un porcentaje determinado de ácido sulfúrico y una determinada tensión eléctrica.

En el documento WO2010/130529A1 se divulga un disco de freno de material ligero al que se le aplica también un recubrimiento con el propósito de proporcionar una calidad y eficiencia de frenado adecuado. Para aplicar el recubrimiento se pulveriza sobre el disco de freno una capa metálica adicional.

30

EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

El objeto de la invención es el de proporcionar un disco de freno de material ligero para

vehículos, según se describe a continuación.

5 El disco de freno para vehículos de la invención comprende dos caras opuestas circulares con centro en un eje central y, en cada cara, una pista de frenado circular con centro en el eje central que se extiende desde el perímetro exterior de la cara correspondiente hacia el eje central y que comprende una anchura determinada.

10 El material ligero del disco de freno se corresponde con una aleación de aluminio, y el disco comprende además, en cada pista de frenado, una pluralidad de ranuras distribuidas a lo largo de toda la pista de frenado correspondiente. Estas ranuras intervienen directamente en la generación de una tercera capa sobre la cara correspondiente del disco, que al ser un disco de aluminio, además, es claramente apreciable de manera visual. La tercera capa que se genera gracias al empleo de ranuras es homogénea, se mejora de manera considerable la eficiencia de la frenada a la misma vez que se alarga la vida útil tanto del disco como de
15 las pastillas.

20 La presente invención ofrece una respuesta excelente en la frenada ya que permite unas condiciones tribológicas óptimas durante la misma, sin necesidad de añadir recubrimientos especiales como ocurre en el estado de la técnica, los cuales aumentan el coste de fabricación tanto por los materiales empleados como por la adición de etapas en el proceso de fabricación del mismo. Así, el disco de freno es más económico y más sencillo de producir que los conocidos hasta la fecha.

25 Estas y otras ventajas y características de la invención se harán evidentes a la vista de las figuras y de la descripción detallada de la invención.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30 La figura 1 muestra una vista frontal de una realización preferente del disco de freno para vehículos de la invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva del disco de freno de la figura 1.

La figura 3 es una vista lateral del disco de freno de la figura 1.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

5

En las figuras 1 a 3 se muestra una realización preferente del disco 100 de la invención, que se corresponde con un disco 100 de freno de material ligero, en particular una aleación de aluminio, para vehículos. El disco 100 comprende dos caras 1 y 2 opuestas circulares con centro en un eje central O del disco 100 (en las figuras sólo se muestra una), y, en cada
10 cara 1 y 2, una pista de frenado 3 circular con centro en el eje central O que se extiende desde el perímetro exterior de la cara 1 o 2 correspondiente hacia el eje central O y que comprende una anchura h determinada, siendo, preferentemente, ambas pistas de frenado 3 iguales. Un vehículo comprende un sistema de frenado para frenarlo voluntariamente, que incluye un disco 100 y al menos una pastilla de freno (no representada en las figuras) por
15 rueda. La pastilla de freno coopera con el disco 100 correspondiente, en particular con las pistas de frenado 3 del disco 100, para frenar el vehículo, correspondiéndose dicha cooperación con una fricción entre el disco 100 y la pastilla.

El disco 100 de la invención comprende, en al menos una pista de frenado 3, una pluralidad
20 de ranuras 4 distribuidas a lo largo de toda la pista de frenado 3 correspondiente. En la realización preferente las dos caras 1 y 2 del disco 100 son iguales, de tal manera que el disco 100 comprende una pluralidad de ranuras 4 distribuidas en ambas pistas de frenado 3.

El empleo de ranuras 4 sobre la cara 1 o 2 correspondiente del disco 100 proporciona la
25 creación de un tercera capa óptima en cuanto a estabilidad en la frenada y comportamiento tribológico se refiere, y cuanto más homogénea sea dicha tercera capa más larga es la vida útil tanto del disco 100 como de las pastillas de freno del sistema de frenado del vehículo que cooperan con el disco 100 durante la frenada de dicho vehículo. Con el empleo de las ranuras 4 se obtiene una tercera capa homogénea libre de surcos, obteniéndose así un
30 disco 100 que permite obtener unas condiciones tribológicas óptimas y una condición de frenada óptima durante la frenada, de una manera sencilla y económica en comparación con el estado de la técnica.

Hay que indicar que el empleo de ranuras en discos de freno ya es conocido, pero siempre

se ha asociado por un lado a otro tipo de discos de freno como son los discos de freno de alta competición y de aleación de hierro, como por ejemplo fundición gris, y por otro lado a otras características como por ejemplo la evacuación de agua del disco, pero nunca se ha asociado a discos de aluminio y menos a la generación de la tercera capa. Así, por ejemplo, en el documento ES2255504T3 se divulga disco de freno con ranuras simétricas con respecto al radio del disco en las pistas de frenado para drenar el agua que se acumula en la pista de freno a la misma vez que se dota al disco de una mayor flexibilidad de montaje gracias a la simetría; en el documento US5671835A se divulga un disco de freno con ranuras que permiten evacuar los refrigerantes (aceite por ejemplo) para que estos no influyan en la frenada, en particular a altas velocidades; y en el documento EP1534975B1 se divulga un disco de freno con ranuras, en particular para vehículos de altas prestaciones tales como los de alta competición, teniendo las ranuras una configuración determinada para disminuir las posibles vibraciones durante el frenado. Sin embargo, tal y como se ha comentado previamente, en ningún caso se ha relacionado la generación de unas ranuras con la creación de una tercera capa en discos de material ligero que permita unas propiedades tribológicas óptimas durante la frenada y mantenga una frenada eficiente, como es el caso de la invención. Para generar la tercera capa en los discos de freno de aluminio, lo normal y lo que se hace actualmente es aplicar un recubrimiento especial (como los comentados en el campo del estado de la técnica por ejemplo), y en ningún caso parece evidente incluir ranuras en la superficies de frenada para hacerlo.

Preferentemente las ranuras 4 están distribuidas homogéneamente con respecto al eje central O a lo largo de toda la pista de frenado 3 correspondiente que se extiende concéntrica al eje central O, tal y como se muestra en las figuras, y comprenden una configuración diferente a una configuración en forma de arco con centro en el eje central O (ranuras 4 concéntricas con respecto al eje central O), para evitar un desgaste excesivo de las pastillas (y un empeoramiento en las condiciones tribológicas).

En la realización preferente de la invención las ranuras 4 se extienden a lo largo de toda la anchura h de la pista de frenado 3 correspondiente, aunque en otras realizaciones pudieran no extenderse a lo largo de toda la anchura h de la pista de frenado 3 correspondiente, son rectas pero inclinadas con respecto al radio del disco 100 un ángulo de inclinación α de aproximadamente 50° (aunque pudiera ser otro ángulo) en el sentido de avance del disco 100.

En la realización preferente un eje radial que pasa por el punto más cercano al eje central O de una primera ranura 4 y el eje radial que pasa por el punto más cercano al eje central O de una ranura 4 adyacente a dicha primera ranura 4 están separados por un ángulo de separación β determinado, estando dicho ángulo de separación β dentro de un rango definido entre aproximadamente 10° y aproximadamente 20° , preferentemente de aproximadamente 13° .

En la realización preferente, además, la profundidad de cada ranura 4 es de aproximadamente 0.9mm, aunque serían posibles otras profundidades si así se requiriese.

REIVINDICACIONES

1. Disco de freno de material ligero para vehículos que comprende dos caras (1, 2) opuestas circulares con centro en un eje central (O) y, en cada cara (1, 2), una pista de frenado (3) circular con centro en el eje central (O), que se extiende desde el perímetro exterior de la cara (1, 2) correspondiente hacia el eje central (O) y que comprende una anchura (h) determinada, **caracterizado porque** el material ligero del disco (100) se corresponde con una aleación de aluminio, comprendiendo el disco (100) al menos en una pista de frenado (3) una pluralidad de ranuras (4) distribuidas a lo largo de toda la pista de frenado (3) correspondiente.
2. Disco de freno según la reivindicación 1, en donde las ranuras (4) están distribuidas homogéneamente con respecto al eje central (O) a lo largo de toda la pista de frenado (3) correspondiente.
3. Disco de freno según las reivindicaciones 1 o 2, en donde las ranuras (4) comprenden una configuración diferente a una configuración en forma de arco con centro en el eje central (O).
4. Disco de freno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las pistas de frenado (3) de las dos caras (1, 2) opuestas del disco (100) son iguales, de tal manera que el disco (100) comprende una pluralidad de ranuras (4) distribuidas a lo largo de ambas bandas de frenado (3) alrededor del eje central (O).
5. Disco de freno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las ranuras (4) se extienden a lo largo de toda la anchura (h) de la banda de frenado (3) correspondiente.
6. Disco de freno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada ranura (4) está inclinada un ángulo de inclinación (α) determinado con respecto a un eje radial del disco (100) de freno que pasa por el punto de dicha ranura (4) más cercano al eje central (O).
7. Disco de freno según la reivindicación 6, en donde el ángulo de inclinación (α) es de

aproximadamente 50°.

- 5
8. Disco de freno según las reivindicaciones 6 o 7, en donde las ranuras (4) están inclinadas un ángulo de inclinación (α) determinado en el sentido de avance del disco (100).
- 10
9. Disco de freno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el eje radial que pasa por el punto más cercano al eje central (O) de una primera ranura (4) y el eje radial que pasa por el punto más cercano al eje central (O) de una ranura (4) adyacente a dicha primera ranura (4) están separados por un ángulo de separación (β) determinado, estando dicho ángulo de separación (β) dentro de un rango definido entre aproximadamente 10° y aproximadamente 20°.
- 15
10. Disco de freno según la reivindicación 9, en donde el ángulo de separación (β) es de aproximadamente 13°.
11. Disco de freno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la profundidad de cada ranura (4) es de aproximadamente 0.9mm.

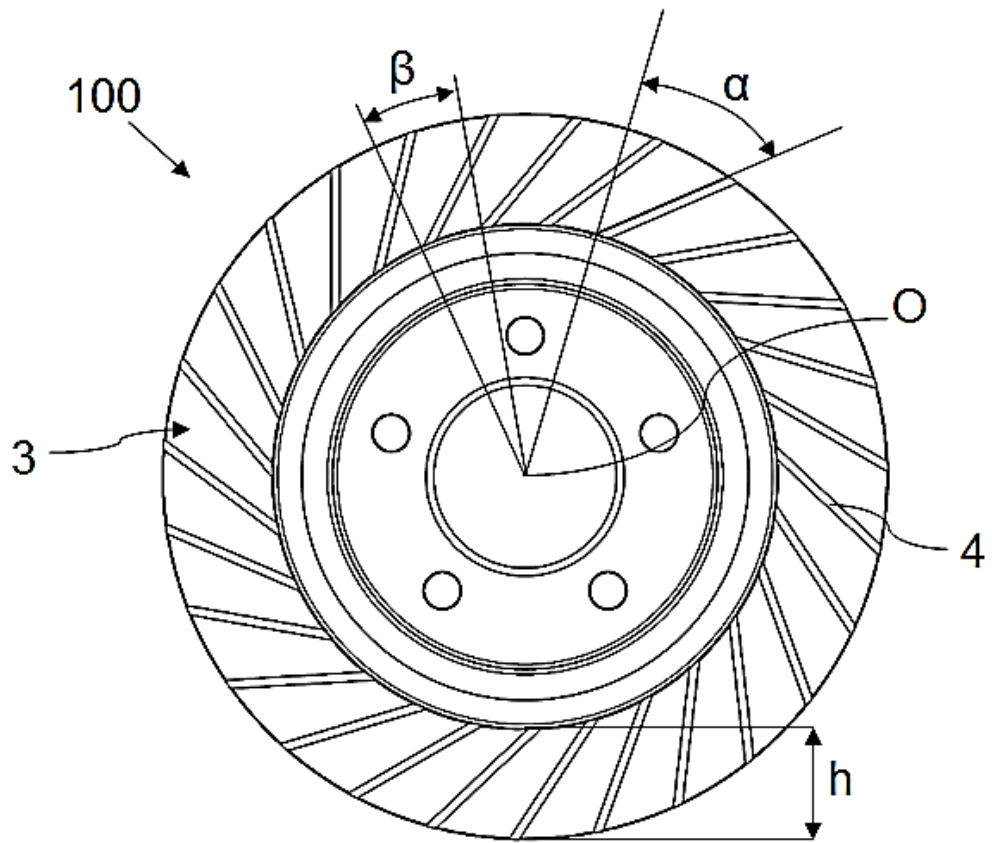


FIG. 1

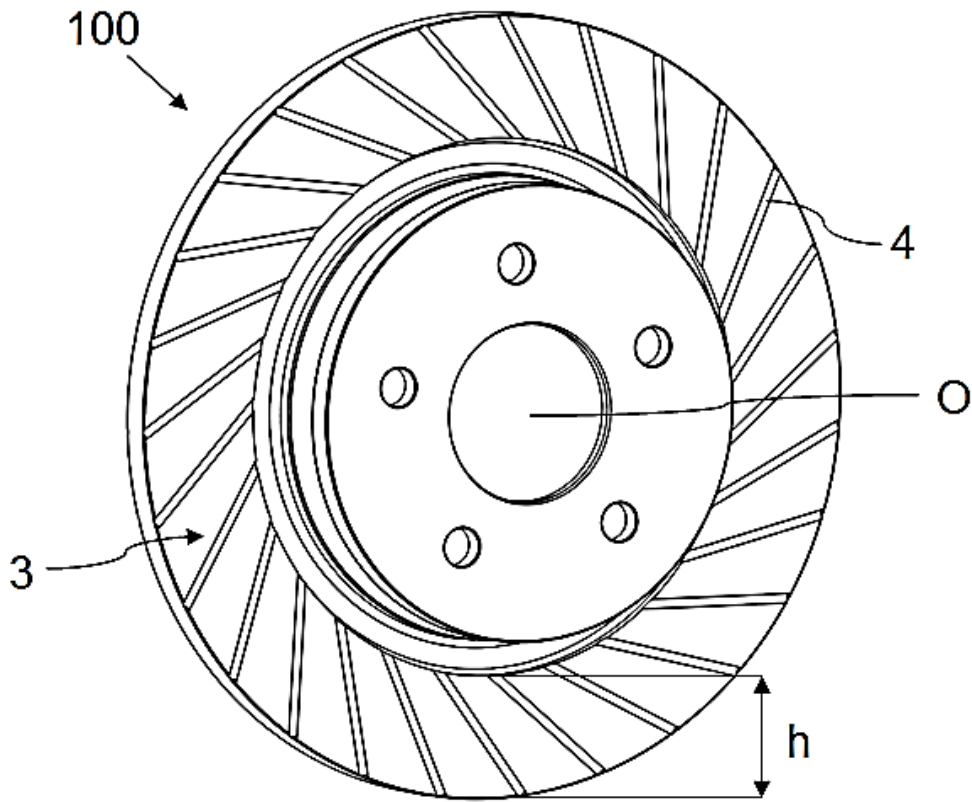


FIG. 2

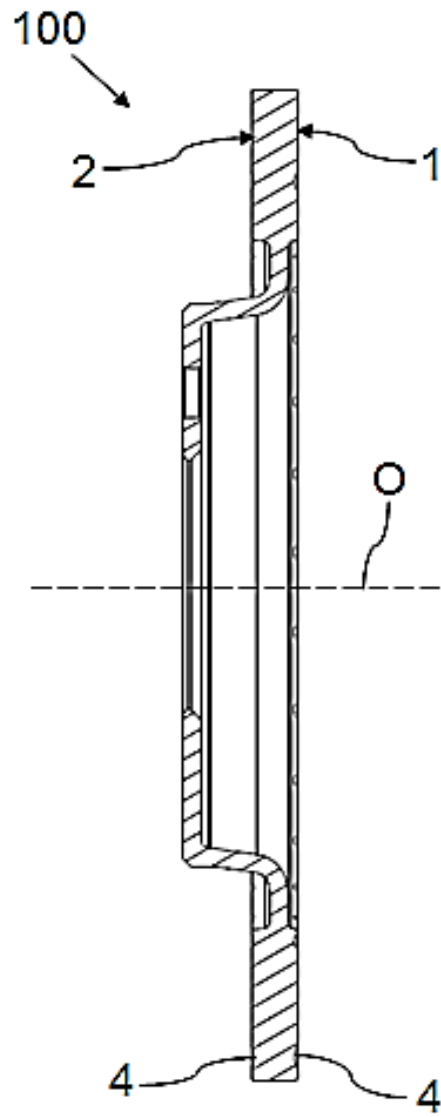


FIG. 3