

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 505**

51 Int. Cl.:

F16D 65/12 (2006.01)

F16D 65/02 (2006.01)

F16D 69/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.01.2013 PCT/JP2013/051852**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013 WO13129005**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2013 E 13754580 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 2821664**

54 Título: **Disco de freno**

30 Prioridad:

28.02.2012 JP 2012041019

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

23.11.2017

73 Titular/es:

**SUNSTAR ENGINEERING INC. (100.0%)
3-1, Asahimachi Takatsuki-shi
Osaka 569-1195, JP**

72 Inventor/es:

SHINAGAWA YOSHINORI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 643 505 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

Disco de freno

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un disco de freno que puede utilizarse convenientemente para una motocicleta.

Técnica anterior

10 Por lo general, como disco de freno para una motocicleta, ha sido muy utilizado en la práctica un disco de freno que incluye una porción de montaje para montar una rueda y una porción deslizante que entra en contacto por deslizamiento con una pastilla de freno, y que se forma comprimiendo una lámina de una placa de metal; y lo que se denomina un disco de freno flotante que incluye: un disco desplazable anular, que tiene una porción deslizante que entra en contacto por compresión con una pastilla de freno; un disco de cubo, que debe montarse del lado interno del disco desplazable, y una pluralidad de medios de conexión para conectar los discos entre sí en un estado
15 flotante.

Como disco de freno flotante, ha sido de amplia utilización una configuración en la cual se forma una porción recortada semicircular en un disco desplazable y en un disco de cubo en una porción de apoyo entre ellos, y se monta un vástago de conexión en un orificio de conexión con forma circular, para que quede definido mediante el
20 apoyo de las porciones recortadas del disco desplazable y del disco de cubo, por lo cual los dos discos se conectan entre sí (véase, por ejemplo, el documento de patente japonesa JP-A N.º 2002-303342).

Por otra parte, como una estructura de conexión de dos discos en un disco de freno flotante, se propone una configuración en la cual: se forma una porción convexa de enganche, que se proyecta hacia adentro sobre la
25 periferia interna del disco desplazable; se forma el disco de cubo con una porción cóncava de enganche, para recibir la porción convexa de enganche, de manera tal que la porción convexa de enganche y la porción cóncava de enganche queden inmóviles una respecto de la otra, tanto en sentido circunferencial como radial; se monta una placa de conexión acoplable de una sección sustancialmente en forma de "U" en la periferia externa del disco de cubo; y se conecta la placa de conexión al disco de cubo mediante una pieza constituida por un vástago, en un
30 estado tal que la porción convexa de enganche se inserta en la placa de conexión y se acopla en la porción cóncava de enganche, por lo cual los dos discos quedan conectados entre sí (véase, por ejemplo, el documento de patente japonesa JP-T N.º 2009-522513). Asimismo, se propone una estructura de conexión, en la cual unas placas de fijación se disponen de manera alternada en una superficie y en otra superficie de una pluralidad de porciones convexas de enganche dispuestas circunferencialmente a un cierto intervalo, en lugar de la placa de conexión, y dos
35 discos quedan sustentados por las placas de fijación para que queden axialmente inmóviles uno respecto del otro (véase, por ejemplo, el documento de patente japonesa JP-A N.º 2009-287632).

Además, se propone y se lleva a la práctica un disco de freno, en el cual se forman una o más porciones hendidas en una superficie deslizable de un disco desplazable que entra en contacto por deslizamiento con una pastilla de
40 freno, para prevenir el ruido en el momento de frenar y limpiar la superficie deslizable del disco desplazable que entra en contacto por deslizamiento con la pastilla de freno (véase, por ejemplo, el documento de patente japonesa JP-A N.º 2002-295549).

También se propone un freno de disco del tipo flotante, el cual tiene un disco de frenado supuestamente capaz de
45 brindar un alto grado de libertad en cuanto a la cantidad de trabajo de un medio energizante. El medio energizante comprende una parte de base y una parte con resorte del tipo placa que actúa sobre un rotor de frenado doblado en ángulo obtuso con respecto a la parte de base. El freno de disco del tipo flotante comprende un medio de restricción que evita que el medio energizante caiga, puesto que impone una limitación a la parte de base en la dirección axial. El rotor de frenado se conecta al cubo mediante el medio de restricción en un estado tal que el rotor de frenado puede energizarse axialmente por el medio energizante, véase, por ejemplo, el documento de patente japonesa JP-A- N.º 2006-336670, que corresponde al preámbulo de la reivindicación 1.

En caso en el que un disco desplazable y un disco de cubo estén conectados entre sí mediante un acoplamiento cóncavo-convexo, tal como se describe en los documentos de patente japonesa JP-A N.º 2002-303342 y JP-T N.º
55 2009-522513, es posible recibir una carga de frenado mediante las porciones del acoplamiento cóncavo y convexo. Por tanto, en comparación con una configuración en la cual la carga de frenado es recibida por un vástago de conexión, como se describe en el documento de patente japonesa JP-A N.º 2002-303342, la configuración anterior es ventajosa porque reduce el peso de la estructura de conexión.

60 Sin embargo, en el disco de freno que se describe en documento de patente japonesa JP-T N.º 2009-522513, una placa de conexión se dispone en la periferia externa del disco de cubo. En consecuencia, la periferia externa del disco de freno de la estructura de conexión se fabrica de modo tal que sea pesada. Esto puede incrementar la inercia. Si la periferia externa del disco de freno es pesada y la inercia aumenta, en una motocicleta equipada con el disco de freno, una fuerza de elevación se aplica sobre la carrocería de la motocicleta cuando esta dobla en una
65 curva. Esto puede obstaculizar la suavidad al tomar las curvas. En particular, la inercia aumenta inevitablemente en una motocicleta de carrera, en vista de que la motocicleta toma las curvas a alta velocidad. De este modo, el

rendimiento en las curvas puede deteriorarse considerablemente.

Por otra parte, en el disco de freno que se describe en el documento de patente japonesa JP-A N.º 2009-287632, es necesario proveer un número par de placas de fijación, en vista de que las placas de fijación se disponen circunferencialmente de manera alternada, en ambas superficies del disco de cubo. Esto puede menoscabar el grado de libertad de diseño y reducir la resistencia contra una carga excéntrica con respecto a la dirección axial.

Por otro lado, en el disco de freno que se describe en el documento de patente japonesa JP-A N.º 2002-303342, se forma una porción que se proyecta hacia adentro en el disco desplazable, y se forma una porción recortada semicircular, acoplable con un vástago de conexión, en la porción saliente. Esto aumenta el ancho circunferencial de la porción saliente, como así también, la capacidad calorífica de la porción saliente. Como resultado de ello, la temperatura del disco desplazable se reduce inevitablemente en la posición que corresponde a la porción saliente. Esto puede variar la distribución de temperaturas de la porción deslizante del disco desplazable, y redundar en un aumento en la temperatura local. Como resultado, puede producirse la denominada deposición, de manera tal que en las condiciones intensas que presenta una carrera, es factible que se derrita una parte de la porción deslizante que entra en contacto por deslizamiento con la pastilla de freno.

Un objeto de la invención consiste en proveer un disco de freno que permita mejorar el desempeño de una motocicleta al tomar las curvas, lo cual se logra reduciendo la inercia y evitando la deposición sobre la porción de frenado, mediante una menor variación de temperaturas de la porción de frenado.

Solución al problema

Se provee un disco de freno de la invención con un disco desplazable anular, que incluye: una porción deslizante, que entra en contacto por presión con una pastilla de freno; un disco de cubo dispuesto del lado interno del disco desplazable; y un vástago de conexión, que conecta el disco desplazable y el disco de cubo entre sí en una pluralidad de posiciones en la dirección circunferencial del disco de freno. En el disco desplazable, se forma una porción convexa de enganche que se proyecta hacia adentro del disco desplazable en las posiciones circunferenciales que corresponden a los vástagos de conexión. Una porción cóncava de enganche para recibir a la porción convexa de enganche se forma en la periferia externa del disco de cubo. Un orificio de inserción para el vástago de conexión se forma en la porción convexa de enganche. Se forma una porción restrictiva para limitar el movimiento relativo entre el disco desplazable y el disco de cubo en la dirección axial del disco de freno, en ambos extremos del vástago de conexión.

En el disco de freno que tiene la configuración anterior, el acoplamiento cóncavo-convexo entre la porción convexa de enganche del disco desplazable y la porción cóncava de enganche del disco de cubo posibilita restringir el movimiento relativo entre los discos, tanto en sentido circunferencial como radial. Además, el vástago de conexión montado en el orificio de inserción posibilita limitar el movimiento relativo entre los discos en la dirección axial, por lo que el disco de freno funciona como un disco de freno integral. El disco de freno se configura de manera tal que solo se permita un leve movimiento relativo radial entre los discos, de modo de absorber la expansión térmica del disco desplazable que ocurre por la generación de calor en el momento del frenado.

En el disco de freno que tiene la configuración anterior, un componente principal de la carga de frenado es recibido por las porciones del acoplamiento cóncavo y convexo, y la carga de frenado apenas actúa sobre el vástago de conexión. En consecuencia, es posible usar un vástago de conexión pequeño y liviano como vástago de conexión. Asimismo, a diferencia del vástago de conexión que se describe en el documento de patente japonesa JP-A N.º 2002-303342, es posible disponer el vástago de conexión como una pieza pesada del lado del centro de rotación del disco de freno. Esto posibilita lograr que la inercia del disco de freno sea pequeña. La inercia puede concebirse para que sea pequeña, como se describió antes. En consecuencia, en una motocicleta provista con el disco de freno, es posible mejorar sensiblemente el rendimiento al tomar las curvas a altas velocidades. Además, a diferencia del disco de freno que se describe en el documento de patente japonesa JP-A N.º 2002-303342, es posible estrechar el ancho circunferencial de la porción saliente que se proyecta hacia adentro desde el disco desplazable. Esto es ventajoso porque: suprime la reducción parcial de la temperatura de la porción deslizante correspondiente a la posición circunferencial de la porción saliente, reduce la variación de la temperatura de la porción deslizante, evita que se derrita la porción deslizante debida a un aumento en la temperatura local de la superficie deslizable y previene de manera efectiva la deposición.

Según la invención, una porción del cuello con forma de placa alargada se forma en una porción de base de la porción convexa de enganche, una porción de cabeza con un ancho mayor que el ancho de la porción del cuello se forma en un extremo distal de la porción convexa de enganche, una porción recta acoplable con la porción del cuello se forma en una porción de apertura de la porción cóncava de enganche, y una porción cóncava de enclavamiento acoplable con la porción de cabeza se forma en una porción interna de la porción cóncava de enganche. Según la configuración anterior, el acoplamiento cóncavo-convexo entre la porción cóncava de enclavamiento y la porción de cabeza posibilita restringir el movimiento radial de la porción convexa de enganche. Asimismo, el contacto por compresión de la porción del cuello con ambas superficies laterales de la porción recta en la dirección periférica interna posibilita recibir la carga de frenado de una manera plana.

5 Una realización preferida es tal que una porción de una solapa que se extiende en un plano del disco de cubo se forma en un extremo del vástago de conexión, y una arandela que se extiende en el plano del disco de cubo se monta en el otro extremo del vástago de conexión, de manera tal de evitar el desacoplamiento. Según la configuración anterior, el uso del vástago de conexión que tiene una configuración simplificada posibilita mantener el disco desplazable y el disco de cubo inmóviles uno respecto del otro en la dirección axial.

Una realización preferida es tal que la longitud de la porción convexa de enganche se fija en un porcentaje variable entre 10 y 75 % del diámetro interno de la porción deslizante.

10 Según la configuración anterior, es posible disponer la porción convexa de enganche del lado del centro de rotación del disco de freno, previniendo al mismo tiempo la interferencia con un sensor de velocidad que ha de disponerse en el disco de cubo. De este modo, es posible hacer que la inercia del disco de freno sea pequeña.

15 Una realización preferida es tal que el disco de freno consta, además, de una pieza de resorte que se dispone entre una de las porciones restrictivas del vástago de conexión y el disco de cubo para impulsar al disco desplazable y al disco de cubo de manera tal que el disco desplazable y el disco de cubo estén dispuestos en un plano. Según la configuración anterior, es posible conectar el disco desplazable y el disco de cubo entre sí en un estado flotante.

20 Una realización preferida es tal que se forma una porción hendida para la limpieza en una superficie deslizante de la porción deslizante que entra en contacto por deslizamiento con la pastilla de freno, en correspondencia con una porción circunferencialmente intermedia entre las porciones convexas de enganche adyacentes entre sí. En otras palabras, es factible que se reduzca la temperatura de una porción de la superficie deslizante donde se forma la porción hendida como consecuencia del aumento en el área de superficie de la porción. Por otro lado, en el disco de freno de la invención, es factible que se reduzca la temperatura de la porción deslizante en una posición
25 circunferencial correspondiente a la porción convexa de enganche, y es factible que se incremente la temperatura de la porción deslizante en una posición circunferencial correspondiente a la porción circunferencialmente intermedia entre las porciones convexas de enganche adyacentes entre sí. En vista de lo anterior, es posible reducir la temperatura de la porción objetivo formando la porción hendida para la limpieza en la posición circunferencial de la superficie deslizante, donde es probable que la temperatura aumente. Esto es ventajoso porque reduce la variación
30 de temperatura de la superficie deslizante y porque previene la deposición sobre la superficie deslizante debida a un aumento en la temperatura local.

35 Una realización preferida es tal que se forma una pluralidad de orificios alivianadores para reducir el peso del disco de freno en la porción deslizante, y que se forma una porción hendida de manera tal que pase los orificios alivianadores adyacentes entre sí. En el disco de freno que tiene la configuración anterior, se forma una pluralidad de orificios alivianadores en la porción deslizante. En consecuencia, es posible reducir el peso del disco de freno, para optimizar la disipación del calor de la porción deslizante y para limpiar la superficie de la pastilla de freno por los perímetros de abertura de los orificios alivianadores. Así se evita reducir el rendimiento de frenado debido a la adherencia de materia extraña sobre la superficie deslizante con respecto a la pastilla de freno. Además, se forma
40 una porción hendida de manera tal que atravesase la porción deslizante. De este modo, la formación de la porción hendida también es ventajosa para reducir el peso del disco de freno, optimizar la disipación del calor de la porción deslizante y mejorar el efecto de limpieza sobre la superficie de la pastilla de freno. Además, es probable que se incremente la variación de temperatura de la porción entre los orificios alivianadores que están dispuestos adyacentes y próximos entre sí, en comparación con la otra porción, porque la capacidad calorífica de la porción
45 entre los orificios se reduce, en comparación con la otra porción. Sin embargo, en la invención, se forma una porción hendida en la porción entre los orificios. Esto evita la generación del calor por fricción con respecto a la pastilla de freno debido al contacto directo de la porción entre los orificios con la pastilla de freno. En consecuencia, la configuración anterior es ventajosa para eliminar la generación de puntos de calor sobre la porción entre los orificios, evitar la contracción térmica en la porción entre los orificios y evitar de un modo efectivo los daños de la porción
50 entre los orificios por la contracción térmica.

Efectos ventajosos de la Invención

Según el disco de freno de la invención, un componente principal de la carga de frenado es recibido por las porciones del acoplamiento cóncavo y convexo, y la carga de frenado apenas actúa sobre el vástago de conexión.
55 En consecuencia, es posible usar un vástago de conexión pequeño y liviano, como vástago de conexión. Además, a diferencia del vástago de conexión descrito en el documento de patente japonesa JP-A N.º 2002-303342, es posible disponer el vástago de conexión como una pieza pesada del lado del centro de rotación del disco de freno. Esto posibilita hacer que la inercia del disco de freno sea pequeña. La inercia puede configurarse de modo tal que sea pequeña, según se describió antes. En consecuencia, en una motocicleta provista con el disco de freno, es posible
60 optimizar de manera significativa el desempeño al tomar las curvas a alta velocidad. Asimismo, como el disco de freno que se describe en el documento de patente japonesa JP-A N.º 2002-303342, es posible estrechar el ancho circunferencial de la porción saliente que se proyecta hacia adentro desde el disco desplazable. Esto es ventajoso para suprimir la reducción parcial de la temperatura de la porción deslizante correspondiente a la posición circunferencial de la porción saliente, reducir la variación de temperatura de la porción deslizante, evitar que se derrita la porción deslizante debida a un aumento en la temperatura local de la superficie deslizante y evitar la deposición de una manera efectiva.
65

Breve descripción de los dibujos

La figura 1(a) es una vista frontal de un disco de freno.

La figura 1(b) es una vista en corte tomada por la línea I-I en la figura 1(a).

5 La figura 2 es una vista frontal del disco de freno en un estado tal en que los vástagos de conexión se han retirado.

La figura 3 es una vista en perspectiva desarrollada de los medios de conexión y la periferia de los mismos.

La figura 4 es una vista ampliada de las porciones del acoplamiento cóncavo y convexo de un disco desplazable y un disco de cubo.

10 La figura 5 es una vista en corte tomada por la línea V-V en la figura 1(a).

La figura 6 es una vista en corte tomada por la línea VI-VI en la figura 1(a).

La figura 7 es una vista en corte tomada por la línea VII-VII en la figura 1(a).

La figura 8 es una vista en perspectiva desarrollada de los medios de conexión de otra configuración.

La figura 9 es una vista en corte enalzada de los medios de conexión de otra configuración; y

15 la figura 10 es una vista en corte en alzada de los medios de conexión de otra configuración.

Descripción de las realizaciones

En lo siguiente, se describe una realización de la invención con referencia a los dibujos.

20 Tal como se ilustra en la figura 1(a) a la figura 7, un disco de freno flotante 1 es un disco de freno para una motocicleta. El disco de freno flotante 1 está provisto de un disco desplazable con forma de placa plana anular 10, un disco de cubo 20 montado del lado interno del disco desplazable 10 con una distancia predeterminada, y una pluralidad de medios de conexión 30 para conectar el disco desplazable 10 y el disco de cubo 20 entre sí, en un estado flotante. La invención también es aplicable a otro disco de freno que no sea para una motocicleta.

25 El disco desplazable 10 está provisto de una porción deslizante anular 11, que entra en contacto por deslizamiento con una pastilla de freno 2. El disco desplazable 10 se elabora procesando una placa de metal plana fabricada en acero inoxidable o acero de carbono, que tiene una excelente resistencia al calor, para obtener el disco desplazable con forma anular 10 y sometiendo luego la porción deslizante 11 a un tratamiento con calor. El diámetro y el espesor del disco desplazable 10 pueden configurarse según las necesidades, de acuerdo, por ejemplo, con el rendimiento de una motocicleta incorporada con el disco de freno. Por ejemplo, es posible usar un disco desplazable 10 de 300 mm de diámetro y de 5 mm de espesor.

35 El disco de cubo 20 se fabrica con un material metálico liviano —como por ejemplo, una aleación de aluminio— para reducir el peso del disco de freno 1. Al disco de cubo 20 se le da una forma de disco plano. Un orificio de montaje 21 para recibir un extremo del cubo de una rueda (que no se ilustra) se forma en la porción intermedia del disco de cubo 20. Se forma una pluralidad de orificios de inserción de perno 22 para montar el cubo de la rueda en el disco de cubo 20, de manera tal de rodear el orificio de montaje 21. Se forma una pluralidad de orificios alivianadores 23 en la porción radialmente intermedia del disco de cubo 20, circunferencialmente, a un cierto intervalo. El espesor de la placa del disco de cubo 20 se fija de modo tal que sea sustancialmente igual al espesor de la placa del disco desplazable 10.

45 En el disco de freno 1 ilustrado en la figura 1(a) a la figura 7, el disco desplazable 10 y el disco de cubo 20 están dispuestos en un plano. De manera alternativa, es posible disponer el disco desplazable 10 y el disco de cubo 20 en planos paralelos entre sí, con una cierta separación en la dirección del espesor (dirección axial) del disco de freno 1. Asimismo, los espesores de los discos 10 y 20 pueden configurarse de modo tal que sean iguales entre sí o que sean diferentes uno del otro. Asimismo, los elementos distintos de los medios de conexión 30 del disco de freno 1 pueden configurarse según las necesidades.

50 Los medios de conexión 30 están dispuestos circunferencialmente entre el disco desplazable 10 y el disco de cubo 20, a un cierto intervalo. En las figuras 1(a) y 1(b), el disco desplazable 10 y el disco de cubo 20 están conectados entre sí por ocho medios de conexión 30. De manera alternativa, es posible conectar los discos 10 y 20 entre sí por una cantidad distinta de medios de conexión 30, que no sea ocho.

55 Con referencia a los medios de conexión 30, tal como se ilustra en la figura 1(a) a la figura 5, el disco desplazable 10 se forma con porciones convexas de enganche 12, que se proyectan desde la porción deslizante 11 hacia el centro de rotación del disco desplazable 10, en posiciones circunferenciales en las que están dispuestos los medios de conexión 30. Se forman unas porciones cóncavas de enganche 24, acoplables con las porciones convexas de enganche 12 en la periferia externa del disco de cubo 20. Se crea una porción del cuello con forma de placa alargada 12, que se extiende en la dirección radial del disco desplazable 10 en la porción de base de la porción convexa de enganche 12. Una porción de cabeza anular 12b con un diámetro D mayor que el ancho W de la porción del cuello 12a se forma en el extremo distal de la porción convexa de enganche 12. Una porción recta alargada 24a, que se extiende en la dirección radial del disco de cubo 20, se forma en la periferia externa de la porción cóncava de enganche 24. Una porción cóncava de enclavamiento de forma ovalada 24b, que se extiende en la dirección radial del disco de cubo 20, con una longitud mayor, se forma en la periferia interna (del lado interno) de la porción cóncava de enganche 24. La porción del cuello 12a de la porción convexa de enganche 12 se acopla con la porción

5 recta 24a de la porción cóncava de enganche 24, para que puedan moverse en la dirección radial, con respecto al disco de cubo 20, y para que queden inmóviles en la dirección circunferencial, con respecto al disco de cubo 20. La porción de cabeza 12b de la porción convexa de enganche 12 se acopla con la porción cóncava de enclavamiento 24b de la porción cóncava de enganche 24 para que sean inmóviles en dirección circunferencial y ligeramente
 10 móviles en la dirección radial con respecto al disco de cubo 20. En otras palabras, el disco desplazable 10 y el disco de cubo 20 están conectados para que queden inmóviles uno respecto del otro en la dirección circunferencial, y para que sean ligeramente móviles uno respecto del otro, en la dirección radial por los ocho medios de conexión 30. Según se ha descrito anteriormente, el disco de freno 1 se configura de manera tal que la restricción del movimiento relativo en la dirección circunferencial posibilite transmitir una fuerza de frenado que actúe desde el disco
 15 desplazable 10 hacia el disco de cubo 20, sin juego, para mejorar así la respuesta en el momento de frenar; por otra parte, la conexión de los discos 10 y 20 para que sean levemente móviles uno respecto del otro en la dirección radial posibilite absorber la expansión térmica del disco desplazable 10 debida a la generación de calor en el momento de frenar, para prevenir así el alabeo del disco desplazable 10.

20 En la realización, el contorno de la porción de cabeza 12b tiene una forma circular, y la porción cóncava de enclavamiento 24b tiene una forma ovalada, de mayor longitud en la dirección radial del disco de cubo 20. Sin embargo, en la medida en que la porción de cabeza 12b y la porción cóncava de enclavamiento 24b estén configuradas de modo tal que se restrinja el movimiento relativo de las mismas en la dirección circunferencial del disco de freno 1, y solo se permita una pequeña cantidad de movimiento relativo en la dirección radial de las
 25 mismas, tal como se ilustra por medios de conexión 30A en la figura 8, el contorno de la porción de cabeza 12Ab de una porción convexa de enganche 12A puede tener una forma cuadrangular o una forma poligonal que no sea la cuadrangular, y una porción cóncava de enclavamiento 24Ab de una porción cóncava de enganche 24A puede tener una forma rectangular con una longitud mayor en la dirección radial del disco de cubo 20 o una forma poligonal que no sea rectangular. Asimismo, el ancho máximo de la porción de cabeza 12b puede establecerse de modo tal que
 30 sea igual al ancho W de la porción del cuello 12a, o puede establecerse de modo tal que sea menor que el ancho W de la porción del cuello 12a. En la configuración anterior, establecer el diámetro de una circunferencia que pasa los extremos distales de las ocho porciones de la cabeza, de modo que sea ligeramente mayor que el diámetro de una circunferencia que pasa los extremos internos de las ocho porciones cóncavas de enclavamiento, posibilite conectar el disco desplazable 10 y el disco de cubo 20 para que puedan moverse levemente uno respecto del otro en la
 35 dirección radial, mediante la cooperación de los ocho juegos de porciones de la cabeza y porciones cóncavas de enclavamiento.

El preferible fijar el ancho W de la porción del cuello 12 a para que varíe de 5 a 20 mm, a fin de garantizar de
 40 manera suficiente la resistencia y rigidez en el momento de frenar y minimizar el ancho. Asimismo, es preferible configurar la longitud de proyección L de la porción convexa de enganche 12, desde la periferia interna de la porción deslizante 11, para que varíe entre 10 y 75 % del radio R de la periferia interna de la porción deslizante 11, a fin de minimizar la capacidad calorífica de la porción convexa de enganche 12. Específicamente, al proveer la porción convexa de enganche 12 que se proyecta hacia adentro desde la porción deslizante 11 en el disco desplazable 10 es probable que se reduzca la temperatura de la periferia interna de la porción deslizante 11 en una posición
 45 circunferencial, donde se forma la porción convexa de enganche 12, por la temperatura correspondiente a la capacidad calorífica de la porción convexa de enganche 12. Contrariamente a lo anterior, es factible que la temperatura de la porción deslizante 11 se eleve en una porción circunferencial intermedia entre las porciones convexas de enganche 12 adyacentes entre sí. Como resultado, la porción deslizante 11 puede calentarse localmente a una temperatura elevada, y la porción que sufre estas altas temperaturas se puede derretir. Según se ha descrito anteriormente, en la invención, el ancho W de la porción del cuello 12a se minimiza, y la capacidad calorífica de la porción convexa de enganche 12 se minimiza para permitir que la temperatura de la porción deslizante 11 se eleve con una distribución de temperaturas sustancialmente uniforme, evitando de este modo el derretimiento local de la porción deslizante 11 tanto como sea posible.

50 Un orificio de inserción 12c sustancialmente en paralelo al eje del disco de freno 1 se forma en la porción de cabeza 12b de la porción convexa de enganche 12, y un vástago de conexión 31 se monta en el orificio de inserción 12c. Una porción de tronco tubular 31 a para acoplarse al orificio de inserción 12c se forma en la porción intermedia del vástago de conexión 31. Una porción de una solapa 31b de un diámetro mayor que el diámetro de la porción de cabeza 12b de la porción convexa de enganche 12 se forma en un extremo del vástago de conexión 31. Una
 55 arandela 32 de un diámetro mayor que el diámetro de la porción de cabeza 12b de la porción convexa de enganche 12 se monta en el vástago de conexión 31 en una posición cercana al otro extremo del vástago de conexión 31. Una porción hendida 31c se forma en el otro extremo del vástago de conexión 31. Un anillo de retén 33 constituido por un anillo E para evitar que se caiga la arandela 32 se monta de un modo fijo en la porción hendida 31c, para que quede axialmente inmóvil. El disco desplazable 10 y el disco de cubo 20 están dispuestos en un plano, de manera tal que el disco desplazable 10 y el disco de cubo 20 queden inmóviles uno respecto del otro en la dirección axial del disco de freno 1, disponiendo la porción de cabeza 12b de la porción convexa de enganche 12 del disco desplazable 10, y una porción del disco de cubo 20 que rodea la porción cóncava de enclavamiento 24b entre la porción de una solapa 31b del vástago de conexión 31 y la arandela 32 sustancialmente sin una separación en el espesor de la placa dirección. La arandela 32 y la porción hendida 31c corresponden a una porción restrictiva provista en el vástago de
 60 conexión 31.
 65

De esta manera, a diferencia del vástago de conexión 31 que se describe en el documento de patente japonesa JP-A N.º 2002-303342, es posible disponer el vástago de conexión 31 como una pieza pesada del lado del centro de rotación del disco de freno 1 y reducir la inercia del disco de freno 1. Esto es ventajoso para mejorar el desempeño al tomar las curvas a alta velocidad de una motocicleta provista con el disco de freno 1.

Como medios de conexión 30, es posible proveer medios de conexión que tengan la siguiente configuración. Específicamente, tal como se ilustra con los medios de conexión 30B en la figura 9, una pieza de resorte 34 constituida por un resorte Belleville o una arandela ondulada puede disponerse entre una arandela 32 y un anillo de retén 33, para impulsar constantemente a los discos 10 y 20 de modo que queden dispuestos en un plano. Asimismo, tal como se ilustra con los medios de conexión 30C en la figura 10, la porción hendida 31c y el anillo de retén 33 pueden omitirse, y puede formarse una porción de calafateado 31d en el otro extremo de un vástago de conexión 31 para trabar una arandela 32, a fin de evitar que esta arandela 32 se caiga.

Se forma una pluralidad de orificios alivianadores 13 en la porción deslizante 11 con un patrón predeterminado, para mejorar la disipación del calor del disco de freno 1, a fin de reducir el peso del disco de freno 1 y limpiar una superficie deslizante 11a de la pastilla de freno 2. Se prefiere disponer y distribuir los orificios alivianadores 13 de manera uniforme en la porción deslizante 11, de modo que el efecto de disipación del calor y el efecto de reducción del peso se obtengan en forma uniforme en toda la circunferencia del disco de freno 1. Asimismo, es preferible disponer los orificios alivianadores 13, tanto en sentido circunferencial como radial, a un intervalo tal que pueda limpiarse la superficie completa de la superficie deslizante 11a de la pastilla de freno 2, mediante los perímetros de abertura de los orificios alivianadores 13, cuando la pastilla de freno 2 gira sobre la superficie deslizante 11a del disco de freno 1 en un cierto ángulo, en el momento de frenar. Específicamente, los orificios alivianadores 13 pueden formarse radialmente, a un intervalo en los segmentos lineales radiales dispuestos circunferencialmente a un cierto intervalo. De manera alternativa, los orificios alivianadores 13 pueden formarse radialmente, a un cierto intervalo en líneas rectas dispuestas circunferencialmente a un cierto intervalo e inclinadas radialmente en un cierto ángulo. Asimismo, de manera alternativa, los orificios alivianadores 13 pueden formarse radialmente a un cierto intervalo en líneas curvas, dispuestas circunferencialmente a un cierto intervalo y radialmente inclinadas en un cierto ángulo. Por ejemplo, en el disco de freno 1 ilustrado en la figura 1(a) y en la figura 1(b), es posible formar circunferencialmente veinticuatro juegos de orificios alivianadores 13, es decir, ciento veinte orificios alivianadores 13 en total para disponer tres orificios alivianadores 13 y dos orificios alivianadores 13 radialmente a un cierto intervalo, con cinco orificios alivianadores 13 en total definiéndose como un juego, en cuarenta y ocho líneas rectas LH circunferencialmente dispuestas a un intervalo de 7,5° y que pase a través del centro transversal de la porción deslizante 11 con una inclinación radial de 25°. Es preferible establecer el diámetro del orificio alivianador 13 en un valor variable de 4 a 10 mm, a fin de garantizar de un modo suficiente la resistencia mecánica y el desempeño de frenado del disco de freno 1. En el disco de freno 1 ilustrado en la figura 1(a) y en la figura 1(b), el diámetro del disco de freno 1 se fija en 5 mm. De manera alternativa, como orificios alivianadores 13, es posible crear orificios oblongos, como si fueran tajos, en lugar de orificios redondeados, tal como se ilustra en la figura 1(a) a la figura 3. La forma, el tamaño, el número y el patrón de los orificios alivianadores 13 pueden diseñarse según las necesidades, teniendo en cuenta la resistencia mecánica, el desempeño de frenado, el diseño y la disipación del calor del disco de freno 1.

Ocho porciones hendidas 14 en una superficie de la porción deslizante 11 es decir, dieciséis porciones hendidas 14 en ambas superficies de la porción deslizante 11 en total se forman como una línea recta o como una curva, de manera tal de atravesar la porción deslizante 11, a la vez que se extiende la periferia interna y la periferia externa de la porción deslizante 11 de manera tal que cada porción hendida 14 pase los tres orificios alivianadores 13 adyacentes, dispuestos en correspondencia con la porción circunferencialmente intermedia entre los medios de conexión 30 adyacentes entre sí. De esta manera, es preferible formar la porción hendida 14 en la porción circunferencialmente intermedia entre los medios de conexión 30 adyacentes entre sí, para garantizar un aumento uniforme de la temperatura en toda la circunferencia de la porción deslizante 11. En otras palabras, es probable que baje la temperatura de la porción deslizante 11 en una porción en la que se forma la porción hendida 14, debido a un aumento en el área de la superficie de la porción. Según se ha descrito anteriormente, es factible que se eleve la temperatura de la porción deslizante 11 en una porción circunferencialmente intermedia entre las porciones convexas de enganche 12 adyacentes entre sí. En vista de lo anterior, se prefiere formar la porción hendida 14 en la porción intermedia, para garantizar un aumento de la temperatura de la porción deslizante 11 con una distribución uniforme de temperaturas y para evitar que se derrita la superficie deslizante 11a debido a un aumento en la temperatura local. La configuración de formar la porción hendida 14 para la limpieza, en correspondencia con la porción circunferencialmente intermedia entre los medios de conexión 30 adyacentes entre sí, para evitar la fusión de la superficie deslizante 11a debida a un aumento en la temperatura local, también es aplicable a un disco de freno provisto con los medios de conexión 30 que tienen una configuración general.

Es preferible formar las porciones hendidas 14 en ambas superficies de la porción deslizante 11, para fijar de manera uniforme el desempeño de frenado en ambas superficies de la porción deslizante 11. De manera alternativa, es posible formar las porciones hendidas 14 solo en una superficie de la porción deslizante 11. Cuando las porciones hendidas 14 se forman en las dos superficies de la porción deslizante 11, es preferible crear las porciones hendidas 14 en las mismas posiciones que ocupa cada una en las superficies de la porción deslizante 11. De manera alternativa, es posible formar las porciones hendidas 14 en posiciones diferentes unas de otras. Asimismo,

5 se prefiere establecer la cantidad de porciones hendidas 14 de modo tal que sean iguales en ambas superficies de la porción deslizante 11. De manera alternativa, puede haber una cantidad diferente de porciones hendidas 14. Por ejemplo, en la figura 1(a) y en la figura 1(b), cada una de las dos porciones hendidas 14 dispuestas adyacentes entre sí, de ocho juegos de porciones hendidas 14, puede formarse en una superficie de la porción deslizante 11, y la otra se puede formar en la otra superficie de la porción deslizante 11. Así, se forman ocho porciones hendidas 14 en cada una de las dos superficies de la porción deslizante 11.

10 Una porción de apertura 14a, abierta hacia el exterior, se forma en el extremo periférico externo de la porción hendida 14, de manera que una materia extraña que ingrese en la porción hendida 14 sea expulsada hacia la periferia externa de la porción hendida 14, por una fuerza centrífuga generada por la rotación del disco de freno 1, que dicha materia extraña sea descargada por medio de la porción de apertura 14a. Asimismo, cuando la porción hendida 14 se forma como una línea recta o una línea curva, con una inclinación radial a un cierto ángulo, como se ilustra en la figura 1(a) y la figura 1(b), es preferible formar la porción hendida 14 de modo tal que se incline radialmente, para que la periferia interna de la porción hendida 14 se sitúe del lado frontal en la dirección de rotación (ilustrada por la flecha A en la figura 1(a) y en la figura 1(b)) del disco de freno 1, [más que en] la periferia externa del mismo. La configuración anterior es ventajosa para expulsar una materia extraña que se introduzca en la porción hendida 14 hacia la periferia externa del disco de freno 1 por contacto con la pastilla de freno 2, en el momento de frenar, con el propósito de descargar de manera eficiente la materia extraña hacia el exterior.

20 Es posible configurar la forma transversal de la porción hendida 14 en una dirección ortogonal a la dirección de longitud de la porción hendida 14, con cualquier diseño. La porción hendida 14 puede adoptar una forma de hendidura en ángulo —tal como una forma rectangular o cuadrada— y el diseño de un lado interno superficie de la porción hendida 14 en la dirección del espesor de la porción deslizante 11 posibilita evitar la variación del ancho de la abertura de la porción hendida 14, sin importar el desgaste del disco de freno 1. Esto es preferible, porque la configuración anterior posibilita evitar un cambio sutil en una operación de frenado, debido al desgaste de la porción deslizante 11, y fijar una operación estable.

30 Es posible diseñar la porción hendida 14 para que tenga cualquier profundidad, siempre que pueda obtenerse la resistencia mecánica necesaria para el disco de freno 1. La relación de la porción hendida 14 con respecto a la dirección del espesor de la porción deslizante 11 se fija en 70 % o menos, preferiblemente, en un valor variable de 5 % a 60 %. Cuando las porciones hendidas 14 se forman en las mismas posiciones que ocupan en ambas superficies de la porción deslizante 11, la suma de las profundidades de las dos porciones hendidas 14, como un conjunto en ambas superficies de la porción deslizante 11, se fija en 70 % o menos, preferiblemente, en un valor variable entre 5 % y 60 % del espesor de la porción deslizante 11. Cuando las porciones hendidas 14 se ubican en posiciones diferentes en las dos superficies de la porción deslizante 11, la profundidad de la porción hendida 14 se fija en 70 % o menos, preferiblemente, en un valor variable entre 5 % y 60 % del espesor de la porción deslizante 11. En el disco de freno 1 ilustrado en la figura 1(a) y en la figura 1(b), la profundidad de la porción hendida 14 se fija de modo tal que sea del 10 % (0,5 mm) del espesor de la porción deslizante 11.

40 Es posible fijar el ancho de la porción hendida 14 en un tamaño menor que el diámetro del orificio alivianador 13. En la configuración anterior, sin embargo, se forma una porción en ángulo que enfrenta al orificio alivianador 13 en una porción de intersección entre la porción hendida 14 y el orificio alivianador 13, y es factible que la porción en ángulo se pique. En vista de lo anterior, se prefiere formar la porción hendida 14 del mismo tamaño que el diámetro del orificio alivianador 13 o de un tamaño mayor que el diámetro del orificio alivianador 13 para incluir el orificio alivianador 13. Asimismo, es posible formar porciones hendidas 14 de diferentes anchos o diferentes profundidades en combinación, y formar porciones hendidas 14 cuyo ancho o profundidad cambie en la porción intermedia en la dirección de longitud.

50 Lo que se ha descrito anteriormente es una realización de la invención. Sin embargo, esta invención no se limita a la realización que antecede, sino que puede modificarse de diversas maneras, siempre y cuando tales modificaciones no se desvíen del tema central de la invención.

Listado de numerales de referencia

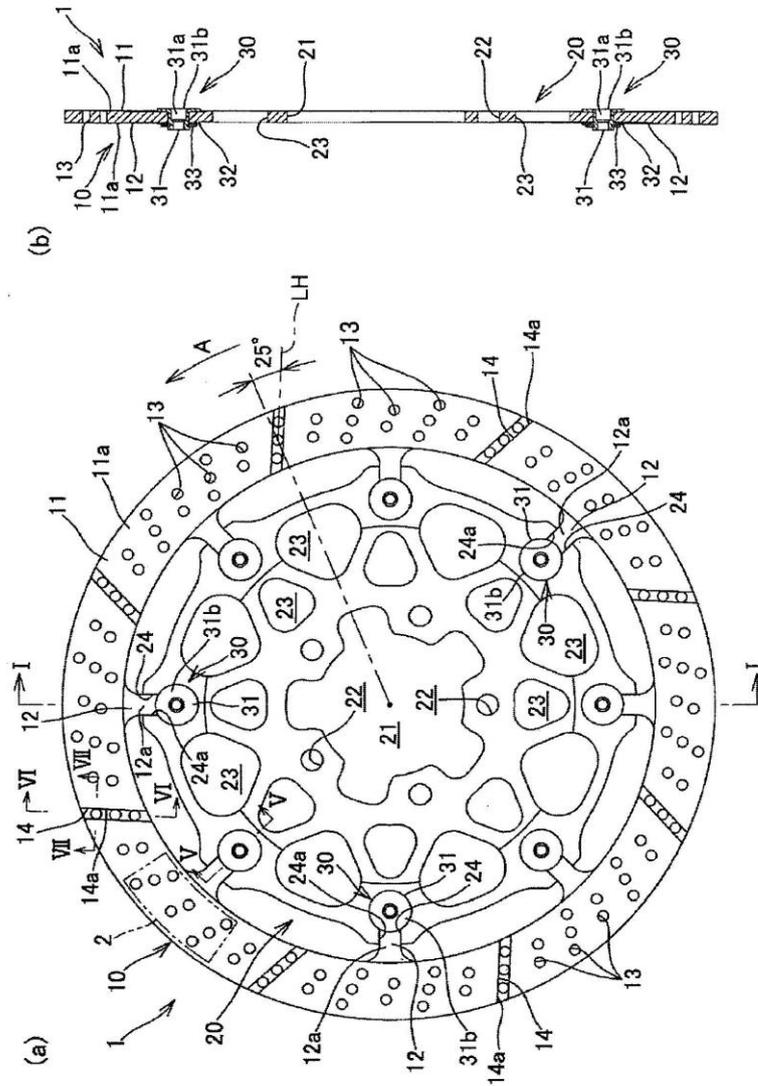
55	1	Disco de freno
	2	Pastilla de freno
	10	Disco desplazable
	11	Porción deslizante
	11a	Superficie deslizante
	12	Porción convexa de enganche.
60	12a	Porción del cuello
	12b	Porción de cabeza
	12c	Orificio de inserción
	13	Orificio alivianador
	14	Porción hendida
65	14a	Porción de apertura
	20	Disco de cubo

	21	Orificio de montaje
	22	Orificio de inserción de perno
	23	Orificio alivianador
	24	Porción cóncava de enganche
5	24a	Porción recta
	24b	Porción cóncava de enclavamiento
	30	Medios de conexión
	31	Vástago de conexión
	31a	Porción de tronco
10	31b	Porción de una solapa
	31c	Porción hendida
	32	Arandela
	33	Anillo de retén
	30A	Medios de conexión
15	12A	Porción convexa de enganche
	12Ab	Porción de cabeza
	24A	Porción cóncava de enganche
	24Ab	Porción cóncava de enclavamiento
	30B	Medios de conexión
20	34	Pieza de resorte
	30C	Medios de conexión
	31d	Porción de calafateado

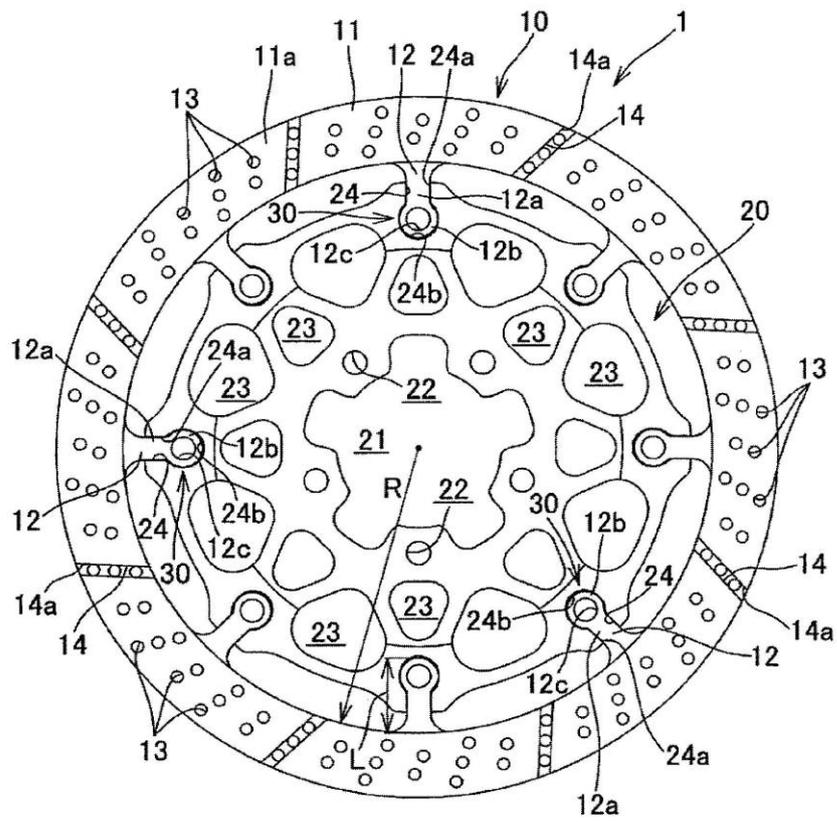
REIVINDICACIONES

1. Un disco de freno (1) provisto de un disco desplazable anular (10), que incluye una porción deslizando (11), que entra en contacto por presión con una pastilla de freno (2), un disco de cubo (20) dispuesto del lado interno del disco desplazable, y un vástago de conexión (31) que conecta el disco desplazable (10) y el disco de cubo (20) entre sí, en una pluralidad de posiciones en la dirección circunferencial del disco de freno, en el que
- 5 una porción convexa de enganche (12), que se proyecta hacia adentro del disco desplazable, se forma en el disco desplazable en las posiciones circunferenciales que corresponden a los vástagos de conexión;
- 10 una porción cóncava de enganche (24), para recibir la porción convexa de enganche, se forma en la periferia externa del disco de cubo,
- un orificio de inserción (12c) para el vástago de conexión se forma en la porción convexa de enganche,
- una porción restrictiva (31b, 32, 33), para limitar el movimiento relativo entre el disco desplazable y el disco de cubo en la dirección axial del disco de freno, se forma en ambos extremos del vástago de conexión caracterizado porque
- 15 una porción del cuello con un diseño del tipo placa alargada (12a) se forma en un porción de base de la porción convexa de enganche,
- una porción de cabeza (12b), con un ancho mayor que el ancho de la porción del cuello, se forma en un extremo distal de la porción convexa de enganche,
- una porción recta (24a), acoplable con la porción del cuello, se forma en una porción de apertura de la porción cóncava de enganche y
- 20 una porción cóncava de enclavamiento (24b), acoplable con la porción de cabeza, se forma en una porción interna de la porción cóncava de enganche.
2. El disco de freno según la reivindicación 1, en el que
- 25 una porción de una solapa (31b), que se extiende en un plano del disco de cubo, se forma en un extremo del vástago de conexión y
- una arandela (32), que se extiende en el plano del disco de cubo, se monta en el otro extremo del vástago de conexión, de manera tal de evitar el desacoplamiento.
3. El disco de freno según la reivindicación 1 o 2, en el que la longitud de la porción convexa de enganche (12) se fija de modo tal que varíe del 10 al 75 % de un diámetro interno de la porción deslizando.
- 30 4. El disco de freno según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende, asimismo:
- 35 una pieza de resorte (34), dispuesta entre una de las porciones restrictivas del vástago de conexión y el disco de cubo para impulsar al disco desplazable y al disco de cubo de manera tal que el disco desplazable y el disco de cubo queden dispuestos en un plano.
5. El disco de freno según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que
- 40 una porción hendida (31c) para limpieza se forma en una superficie deslizando de la porción deslizando que entra en contacto por deslizamiento con la pastilla de freno, en correspondencia con una porción circunferencialmente intermedia entre las porciones convexas de enganche adyacentes entre sí.
6. El disco de freno según la reivindicación 5, en el que
- 45 una pluralidad de orificios alivianadores para reducir el peso del disco de freno se forman en la porción deslizando y la porción hendida (31c) se forma de manera tal que pase los orificios alivianadores adyacentes entre sí.

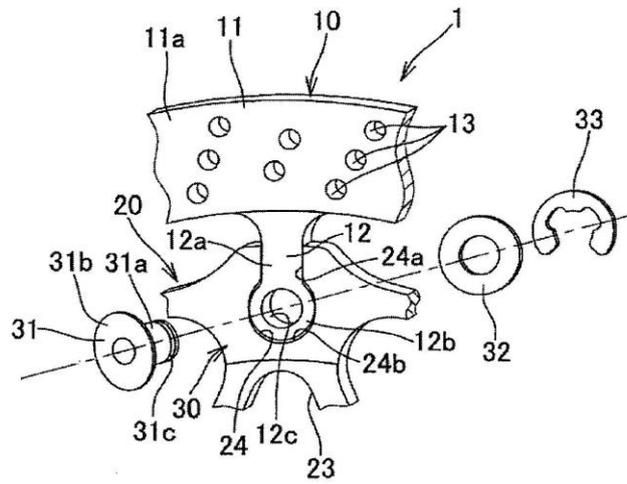
[Fig. 1]



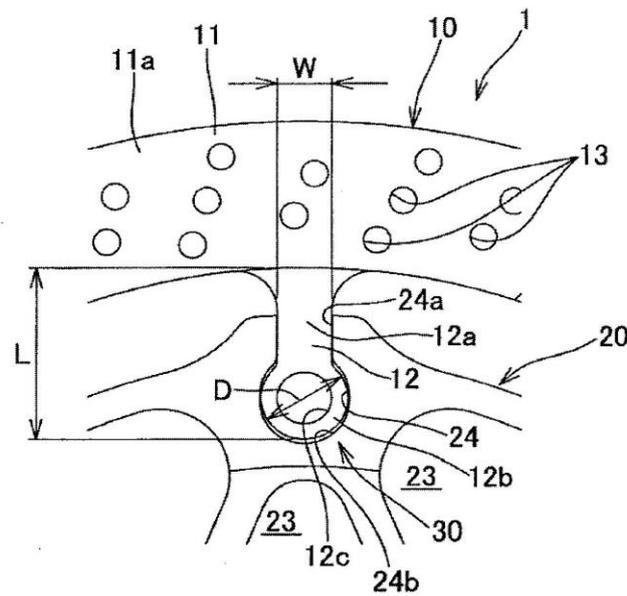
[Fig. 2]



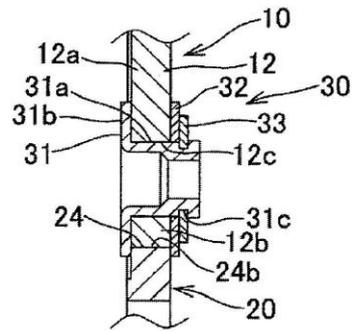
[Fig. 3]



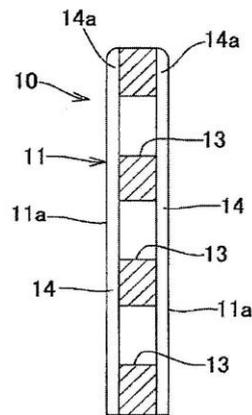
[Fig. 4]



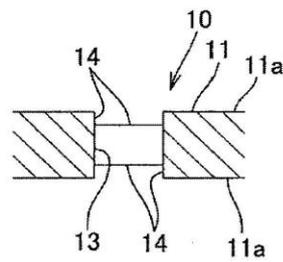
[Fig. 5]



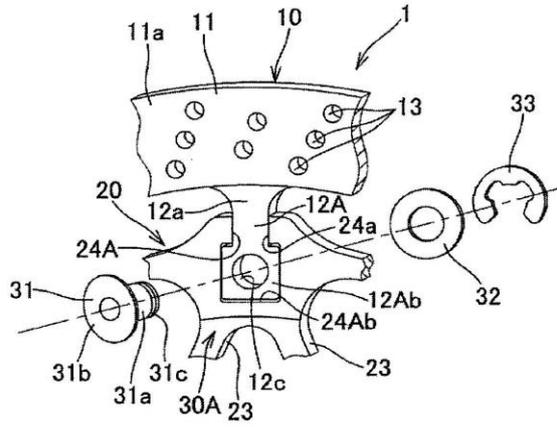
[Fig. 6]



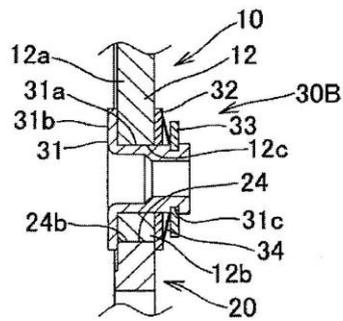
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

