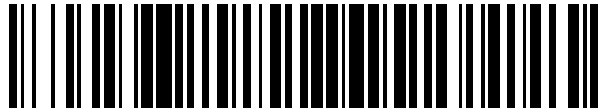


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 416 530**

51 Int. Cl.:

F16D 65/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2010 E 10712337 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2013 EP 2417375**

54 Título: **Freno de disco**

30 Prioridad:

09.04.2009 DE 102009017233
09.04.2009 DE 102009017234

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.08.2013

73 Titular/es:

BAYERISCHE MOTOREN WERKE
AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Petuelring 130
80809 München, DE

72 Inventor/es:

KOKOTT, KORDIAN;
KUHN, ULRICH y
NILLERT, TABEA

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 416 530 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Freno de disco.

La invención concierne a un freno de disco para un vehículo automóvil según el preámbulo de la primera reivindicación.

5 La construcción de una rueda convencional y su apoyo está constituida por los componentes cojinete de rueda, cubo de rueda con brida de montaje de rueda y llanta con neumático. La llanta se fija con tornillos de rueda a la brida de montaje de la rueda, aprisionándose el disco de freno entre la llanta y la pestaña de montaje de la rueda a través de un vaso de disco de freno. El documento DE 101 32 429 A1 describe una disposición de cojinete de rueda de esta clase. El radio de fricción máximo del disco de freno se determina aquí por medio de la cadena de medida integrada
10 por radio interior de la llanta - altura del puente de la pinza del freno - semialtura del forro. Por tanto, en vehículos de gran potencia es frecuentemente necesario utilizar una llanta de mayores dimensiones para alojar el tamaño necesario del disco de freno. La memoria del modelo de utilidad DE 202 19 859 U1 muestra un freno de disco según el preámbulo de la reivindicación 1. En este caso, la pestaña del cojinete de rueda y la parte de forma de vaso del disco de freno están acomodadas una a otra a través de superficies de contacto, escotaduras y zonas de rigidización de modo que las cargas producidas por las fuerzas de los tornillos al fijar la llanta casi no tengan influencia sobre el
15 giro en un plano del disco de freno.

Asimismo, se conocen ya discos de freno compuestos con anillos de fricción de fundición gris unidos con un vaso de disco de freno de metal ligero. El documento DE 100 24 819 A1 describe, entre otros, unos llamados discos de freno montados en los que un anillo de fricción y un vaso están ensamblados a través de elementos separados tales como
20 clavijas, tornillos, etc. El vaso del disco de freno presenta aquí un fondo y una pared periférica y se ha fabricado a base de una aleación de aluminio. El documento FR 2 797 929 A1 describe un disco de freno montado en el que el vaso del disco de freno posee rebajos y fija el anillo de fricción interiormente refrigerado en posición centrada por medio de sus aletas de refrigeración.

La construcción de una rueda con disco de freno doble y su apoyo está constituida por los componentes cojinete de
25 rueda, cubo de rueda con pestaña de montaje de rueda y llanta con neumático. La llanta se fija con tornillos de rueda a la pestaña de montaje de la rueda, aprisionándose el disco de freno doble entre la llanta y la brida de montaje de la rueda a través de un vaso del disco de freno. El documento DE 10 2006 052 177 A1 describe una disposición de cojinete de rueda de esta clase.

En la publicación DE 1 800 149 se describe otro disco de freno doble. Los discos de freno están unidos aquí
30 directamente con el cubo de la rueda y se origina entre los dos discos de freno una zona de tan sólo una pequeña ventilación, lo que no es provechoso para la refrigeración de los discos de freno, por ejemplo en el caso de un frenado duradero.

El modelo de utilidad alemán DE 87 02 630 U describe una realización de un disco de freno doble con refrigeración prevista, si bien destinado a un grupo constructivo de rueda con freno de disco doble para vehículos ferroviarios.
35 Cada disco de freno está unido aquí en una sola pieza, a través de brazos 21 paralelos al eje, con un anillo de fijación 19 que se mantiene centrado sobre el semieje por medio de un anillo portante 13. Por entre los brazos 21 puede entrar aire en el recinto formado entre los discos de freno. En esta realización el disco de freno es de construcción muy complicada y su fabricación es muy cara. Además, la construcción es menos adecuada para un vehículo automóvil.

40 El cometido de la presente invención consiste en proporcionar grupos constructivos de rueda con freno de un solo disco o freno de disco doble para un vehículo automóvil, que posean un vaso del disco de freno que esté configurado de manera economizadora de peso, fomente la refrigeración del disco de freno y, además, evite los inconvenientes anteriormente citados.

El problema se resuelve según la invención con las particularidades caracterizadoras de la reivindicación 1. Otras
45 ejecuciones de la invención se desprenden de las reivindicaciones subordinadas.

Según la invención, un freno de disco con un dispositivo para la fijación centrada de al menos un disco de freno y con un dispositivo para la conducción de aire refrigerante en dirección radial hacia el disco de freno, especialmente
50 hacia el espacio comprendido entre dos discos de freno, para lo cual el vaso del disco de freno posee escotaduras en su perímetro, se caracteriza por que el disco de freno se ha aproximado frontalmente en dirección axial al vaso del disco de freno desde un lado por medio de unas prolongaciones de centrado y/o fijación, especialmente seis a diez prolongaciones, dirigidas hacia dentro desde el diámetro interior de dicho disco de freno y, una vez asentado sobre unos apéndices de centrado del vaso del disco de freno, se le ha inmovilizado sobre éste con ayuda de unos medios de fijación que discurren en dirección axial, especialmente tornillos y/o remaches.

Un vaso de disco de freno configurado como una estructura de celosía tiene la ventaja de que el aire de refrigeración
55 puede fluir a lo largo del disco de freno en dirección radial y hacia fuera del vaso del disco de freno, lo que contribuye a una refrigeración efectiva del disco de freno y de la pinza del freno. Además, el vaso del disco de freno es así ligero y se puede configurar en forma afiligranada, lo que trae consigo grandes ventajas de peso, sin que tengan que aceptarse

mermas con respecto a la resistencia de la configuración. Si el vaso del disco de freno posee un dispositivo para la fijación centrada y paralelamente distanciada de dos discos de freno, apenas se opone resistencia a la circulación del aire por el espacio comprendido entre los dos discos de freno, sino que más bien se favorece esta circulación, lo que contribuye a una excelente refrigeración de los discos de freno y de la pinza del freno.

5 Cuando el disco de freno y el vaso del mismo son piezas separables una de otra, la fijación de cada pieza es entonces sencilla y barata. Además, es posible un cambio de los discos de freno sin que tenga que desmontarse el grupo constructivo de rueda completo. Es ventajoso a este respecto que el vaso del disco de freno centre el disco de freno en dirección radial y axial. Si se coloca entonces el amarre en la dirección de los anillos de fricción, en vez de disponerlo en dirección axial sobre el diámetro exterior del vaso del disco de freno, se puede ahorrar así aún más peso.

10 En una realización ventajosa de la invención el vaso del disco de freno se caracteriza por que, visto desde el disco de freno, se extiende sustancialmente en una dirección. Los nervios o almas de la estructura de celosía pueden discurrir aquí perpendicularmente al diámetro interior del vaso del disco de freno o bien pueden estar achaflanados.

15 En una forma de realización con dos discos de freno paralelamente distanciados el vaso del disco de freno se extiende sustancialmente entre los dos discos de freno.

20 En otra forma de realización preferida de la invención el vaso del disco de freno posee un cerco que forma su perímetro y sus rebajos y que está constituido por un perfil de corte transversal igual o diferente que discurre sustancialmente en forma de V, especialmente en forma de meandros. En el disco de freno doble el perfil puede discurrir sustancialmente en forma de V de un disco de freno al otro. En ambos casos, se puede configurar constructivamente un vaso de disco de freno especialmente ligero, con una simultánea evolución ventajosa de la tensión en el perfil del cerco. Y esto especialmente cuando el perfil del cerco se extiende especialmente en forma de meandros de un disco de freno al otro. Asimismo, mediante la construcción se pueden absorber y compensar aquí oscilaciones contrapuestas entre los anillos de fricción de los discos de freno. Muy generalmente, se evita la deformación térmica axial, el llamado bombeado umbeliforme, haciendo que el anillo de fricción esté amarrado a manera de dedos a través de las prolongaciones de fijación y, por tanto, el vaso del disco de freno pueda absorber deformaciones en el anillo de fricción y ceder ante ellas. Se hace posible también una fabricación barata, por ejemplo por el procedimiento de fundición a presión sin destalonados en el molde.

30 Ventajosamente, el perfil de cerco puede ser rigidizado al menos por un disco de vaso que se extiende en dirección radial. El perfil de cerco y/o el disco de vaso consisten entonces en una aleación de metal ligero y ambos pueden ser colados ventajosamente juntos en una operación. El peso se reduce así enormemente en comparación con el material de fundición gris y adicionalmente además por efecto de la construcción ligera del vaso en comparación con el vaso de envolvente completa. Para la configuración ajustada a la carga, las zonas de transición del cerco al disco de vaso pueden estar reforzadas al menos parcialmente por una acumulación de material.

35 En el montaje del disco de freno es especialmente sencilla una forma de realización de la invención cuando en el perfil de cerco situado exteriormente en dirección axial, especialmente en las puntas del fondo de la V, están formados en un lado, en el caso un disco de freno, el dispositivo de centrado del disco de freno y/o el dispositivo de fijación del disco de freno y en el otro lado está formado el disco de vaso. En el caso de un disco doble están formados en el lado exterior del perfil de cerco situado exteriormente en dirección axial, especialmente en las puntas del fondo de la V, el dispositivo de centrado del disco de freno y/o el dispositivo de fijación del disco de freno.

40 Otra forma de realización ventajosa se caracteriza por que los nervios del cerco presentan en la zona de los rebajos un perfil en corte transversal que es adecuado para transportar, por efecto de su giro, aire proveniente del vaso de disco de freno en dirección radial hacia fuera a través de los rebajos y a lo largo del disco de freno o bien hacia dentro del disco de freno o hacia dentro por entre los discos de freno. Así, el disco de freno o los discos de freno son alimentados activamente con aire de refrigeración, lo que les refrigera mejor especialmente durante la bajada lenta de una cuesta.

45 La configuración actúa de manera especialmente ventajosa sobre el transporte del aire cuando los nervios del cerco presentan en la zona de los rebajos un perfil en corte transversal que posee un ángulo agudo cuyo vértice, visto en la dirección de giro del vaso del disco de freno, está situado, debido a los radios empleados en las esquinas del corte transversal, delante del perfil en corte transversal, especialmente sobre una tangente al diámetro interior del vaso del disco de freno, y cuyos lados, visto desde el vértice, discurren hacia fuera de la dirección de giro del vaso del disco de freno. Cuando el perfil en corte transversal de los nervios corresponde sustancialmente a un paralelogramo, con el vértice de su ángulo de esquina agudo inferior situado delante en la dirección de giro del vaso del disco de freno, en particular sustancialmente sobre el diámetro interior del vaso del disco de freno, la configuración puede realizarse de manera sencilla por técnicas de fundición. Es necesario todavía para ello que los nervios del cerco presenten en la zona de los rebajos un perfil en corte transversal que posea esquinas redondeadas, configuradas especialmente como radios de fundición.

55 En lo que sigue se explica la invención con más detalle ayudándose de dos ejemplos de realización. Todas las características descritas con detalle pueden ser esenciales para la invención. Muestran:

ES 2 416 530 T3

La figura 1, un vaso de disco de freno según la invención para una realización con un disco de freno individual, en representación en perspectiva,

La figura 2, el vaso de disco de freno de la figura 1 según la invención con disco de freno desmontado en dos vistas, en representación en perspectiva, y

- 5 La figura 3, un corte transversal parcial del cerco en la zona de nervios individuales del vaso del disco de freno para representar la circulación del aire refrigerante.

La figura 4 un vaso de disco de freno según la invención para una realización con un disco de freno doble, en representación en perspectiva, y

La figura 5, el vaso de disco de freno de la figura 4 según la invención con discos de freno desmontados.

- 10 El vaso 1 de disco de freno representado en la figura 1 está asociado a un cubo de rueda no dibujado accionable a rotación alrededor de un eje no dibujado que discurre centradamente. Dicho vaso tiene una configuración basada en una estructura de celosía. La forma sirve prioritariamente para la ventilación del disco de freno 2 y de una pinza de freno no dibujada por medio de una circulación de aire por el recinto situado lateralmente con respecto al disco de freno 2 frontalmente fijado al vaso 1 del disco de freno o por medio de una circulación de aire por el recinto del disco de freno 2. Se deberá asegurar así suficientemente que las temperaturas en la zona del disco de freno 2 se mantengan lo más pequeñas posible y especialmente que se refrigere la pinza del freno, no dibujada.

- 15 Los rebajos 10 del vaso 1 del disco de freno y las geometrías de unión con el disco de freno 2 están configurados de tal manera que no están presentes destalonados de ninguna clase y, por tanto, el vaso 1 del disco de freno se puede fabricar de manera sencilla por técnicas de fundición con ayuda de dos mitades de molde correspondientes. Además, las esquinas críticas para las tensiones están conformadas de modo que se minimicen muy ampliamente las tensiones que se presenten en el material a consecuencia de la carga ejercida por el par de frenado. Asimismo, la construcción ligera se caracteriza por una resistencia de la configuración debida a la construcción de la estructura de celosía como una construcción de esqueleto y debida a una enorme reducción de peso de alrededor de un 50% en comparación con un vaso usual de envolvente completa, lo que, además, ahorra costes de material.

- 25 El amarre del disco de freno 2 se materializa por medio de remaches 3, si bien éste puede configurarse también por medio de una unión atornillada o uniones de conjunción de forma.

- 30 El disco de freno 2 se aproxima frontalmente en dirección axial desde un lado al vaso 1 del disco de freno por medio de ocho prolongaciones de centrado y fijación 13 dirigidas hacia dentro desde el diámetro interior de dicho disco y, una vez asentado sobre los apéndices de centrado 11 del vaso 1 del disco de freno, se le fija en éste por medio de remaches 3 que discurren en dirección axial. El vaso 1 del disco de freno centra el disco de freno 2 en dirección radial y axial.

- 35 La figura 2 muestra el vaso 1 del disco de freno para un freno de disco individual en dos vistas en perspectiva con el dispositivo de conducción del aire refrigerante en dirección radial a lo largo del disco de freno 2 (figura 1). A este fin, el vaso 1 del disco de freno posee un cerco 15 que forma su perímetro y sus rebajos 11 y que está constituido por un perfil de corte transversal diferente que discurre sustancialmente en forma de V. El perfil de forma de V del cerco 15 se extiende axialmente desde el disco de freno 2 en una dirección en forma de meandros y está rigidizado por un disco de vaso 17 que se extiende en dirección radial. En el perfil del cerco 15 situado exteriormente en dirección radial, en las puntas 16 del fondo de la V de un lado, están formados en el lado exterior el dispositivo de centrado y el dispositivo de fijación del disco de freno. En las puntas 16a del fondo de la V del otro lado está situado el disco de vaso 17. El perfil del cerco 15 y el disco de vaso 17 se fabrican a partir de una aleación de metal ligero por el procedimiento de fundición a presión. En este caso, las zonas de transición del cerco 15 al disco de vaso 17 pueden estar reforzadas también por una acumulación de material.

- 45 El dispositivo de conducción del aire refrigerante en el cerco 15 se materializa por medio del perfil de éste en corte transversal. Como muestra la figura 3, los nervios 19 del cerco 15 presentan para ello en la zona de los rebajos 10 un perfil en corte transversal que es adecuado para transportar, por efecto de su giro (dirección de giro 6), aire proveniente del vaso 1 del disco de freno en dirección radial hacia fuera (flechas de circulación 7) a través de los rebajos 10 y a lo largo del disco de freno 2 y hacia dentro del mismo (figura 1). El perfil en corte transversal posee un ángulo agudo 5 cuyo vértice 20, visto en la dirección de giro 6 del vaso 1 del disco de freno, está situado, debido a los radios 21 empleados en las esquinas del corte transversal, delante del perfil en corte transversal sobre una tangente 9 al diámetro interior del vaso del disco de freno, flecha 22, y cuyos lados 23, 24, visto desde el vértice 20, discurren en sentido contrario a la dirección de giro 6 del vaso 1 del disco de freno. Los nervios 19 del cerco 15 presentan así en la zona de los rebajos 10 un perfil en corte transversal que corresponde sustancialmente a un paralelogramo, con el vértice 20 de su ángulo de esquina agudo inferior 5 situado delante en la dirección de giro 6 del vaso 1 del disco de freno, sustancialmente sobre el diámetro interior, flecha 22, del vaso 1 del disco de freno.

- 55 Los nervios 19 están achaflanados en un ángulo 5 de aproximadamente 45° con respecto a la tangente al diámetro interior del vaso del disco de freno, flecha 22. Se favorece así la entrada del aire refrigerante, flechas 7, desde el lado interior del vaso del disco de freno en la dirección de giro (flecha 6), que corresponde a la marcha hacia delante.

5 El vaso 1a del disco de freno representado en la figura 4 está asociado a un cubo de rueda no dibujado accionable a rotación alrededor de un eje 4 dibujado con línea de trazos. Este vaso tiene una configuración basada en una estructura de celosía. La forma sirve prioritariamente para la ventilación, es decir que se deberá asegurar así suficientemente la circulación de aire por el recinto 12 entre dos discos de freno 2a, 2b fijados al respectivo lado frontal del vaso 1a del disco de freno, para mantener lo más pequeñas posible las temperaturas en la zona comprendida entre los discos de freno 2a, 2b y especialmente refrigerar la pinza de freno, no dibujada.

10 Los rebajos 10 en el vaso 1a del disco de freno y las geometrías de unión con los discos de freno 2a, 2b están configurados de tal manera que no están presentes destalonados de ninguna clase y, por tanto, el vaso 1a del disco de freno puede fabricarse de manera sencilla por técnicas de fundición con ayuda de dos mitades de molde correspondientes. Además, las esquinas 11 críticas para las tensiones están conformadas de modo que se minimizan en muy amplio grado las tensiones que se presentan en el material a consecuencia de la carga producida por el par de frenado. Esta construcción puede compensar así también oscilaciones contrapuestas entre los discos de freno 2a, 2b. Asimismo, esta construcción ligera se caracteriza por una resistencia de la configuración debida a la construcción de la estructura de celosía como una construcción de esqueleto y debida a una reducción enorme del peso de alrededor de un 50% en comparación con un vaso usual de envolvente completa, lo que, además, ahorra costes de material.

15 El amarre de los discos de freno 2a, 2b se materializa por medio de una unión atornillada 3, pero puede configurarse también por remachado o uniones de conjunción de forma. En este caso, exclusivamente los taladros roscados 1b (figura 5) en el vaso 1a del disco de freno requieren un repasado mecánico posterior.

20 Los discos de freno 2a, 2b se aproximan frontalmente en dirección axial desde cada lado al vaso 1a del disco de freno por medio de ocho prolongaciones de centrado y fijación 13 dirigidas hacia dentro desde el diámetro interior de dichos discos y, una vez asentados sobre los apéndices de centrado 1c del vaso 1a del disco de freno, se fijan a éste por medio de tornillos 3 que discurren en dirección axial. El vaso 1a del disco de freno centra los discos de freno 2a, 2b en dirección radial y axial.

25 La figura 5 muestra el vaso 1a del disco de freno para un freno de disco doble con el dispositivo para la fijación centrada y paralelamente distanciada de los dos discos de freno 2a, 2b y con el dispositivo para la conducción del aire refrigerante en dirección radial hacia dentro del recinto 12 formado entre los dos discos de freno 2a, 2b (figura 4). A este fin, el vaso 1a del disco de freno posee un cerco 15 que forma su perímetro y sus rebajos 10 y que está constituido por un perfil de corte transversal diferente que discurre sustancialmente en forma de V. El perfil de forma de V del cerco 15 se extiende de un disco de freno 2a al otro disco de freno 2b en forma de meandros hacia cada disco de freno 2a, 2b y está rigidizado por un disco de vaso 17 que se extiende en dirección radial. En el perfil de cerco situado exteriormente en dirección axial, en cada lado de las puntas 16 del fondo de la V, está formado en el lado exterior el dispositivo de centrado y fijación del disco de freno. El cerco 15 y el disco de vaso 17 se han fabricado de una aleación de metal ligero por el procedimiento de fundición a presión. En este caso, las zonas de transición del cerco 15 al disco de vaso 17 están reforzadas por una acumulación de material 18.

30 El dispositivo para la conducción del aire refrigerante en el cerco 15 se materializa por medio del perfil de éste en corte transversal. Como muestra la figura 3, los nervios 19 del cerco 15 presentan para ello en la zona de los rebajos 10 un perfil en corte transversal que es adecuado para transportar, por efecto de su giro (dirección de giro 6), aire proveniente del vaso 1a del disco de freno en dirección radial hacia fuera (flechas de circulación 7) a través de los rebajos 10 y hacia dentro por entre los discos de freno 2a, 2b (figura 4). El perfil en corte transversal posee un ángulo agudo 5 cuyo vértice 20, visto en la dirección de giro 6 del vaso 1a del disco de freno, está situado, debido a los radios 21 empleados en las esquinas del corte transversal, delante del perfil en corte transversal sobre una tangente 9 al diámetro interior del vaso del disco de freno, flecha 22, y cuyos lados 23, 24, visto desde el vértice 20, discurren en sentido contrario a la dirección de giro 6 del vaso 1a del disco de freno. Los nervios 19 del cerco 15 presentan en la zona de los rebajos 10 un perfil en corte transversal que corresponde sustancialmente a un paralelogramo, con el vértice 20 de su ángulo de esquina agudo inferior 5 situado delante en la dirección de giro 6 del vaso 1a del disco de freno, sustancialmente sobre el diámetro interior (flecha 22) del vaso 1a del disco de freno.

40 El dispositivo para la conducción del aire refrigerante en el cerco 15 se materializa por medio del perfil de éste en corte transversal. Como muestra la figura 3, los nervios 19 del cerco 15 presentan para ello en la zona de los rebajos 10 un perfil en corte transversal que es adecuado para transportar, por efecto de su giro (dirección de giro 6), aire proveniente del vaso 1a del disco de freno en dirección radial hacia fuera (flechas de circulación 7) a través de los rebajos 10 y hacia dentro por entre los discos de freno 2a, 2b (figura 4). El perfil en corte transversal posee un ángulo agudo 5 cuyo vértice 20, visto en la dirección de giro 6 del vaso 1a del disco de freno, está situado, debido a los radios 21 empleados en las esquinas del corte transversal, delante del perfil en corte transversal sobre una tangente 9 al diámetro interior del vaso del disco de freno, flecha 22, y cuyos lados 23, 24, visto desde el vértice 20, discurren en sentido contrario a la dirección de giro 6 del vaso 1a del disco de freno. Los nervios 19 del cerco 15 presentan en la zona de los rebajos 10 un perfil en corte transversal que corresponde sustancialmente a un paralelogramo, con el vértice 20 de su ángulo de esquina agudo inferior 5 situado delante en la dirección de giro 6 del vaso 1a del disco de freno, sustancialmente sobre el diámetro interior (flecha 22) del vaso 1a del disco de freno.

45 Los nervios 19 están achaflanados en un ángulo 5 de aproximadamente 45° con respecto a la tangente al diámetro interior del vaso del disco de freno (flecha 22). Se favorece así la entrada del aire refrigerante (flechas 7) desde el lado interior del vaso del disco de freno en la dirección de giro (flecha 6), que corresponde a la marcha hacia delante.

50

REIVINDICACIONES

- 5 1. Freno de disco que comprende un vaso (1, 1a) de disco de freno y un dispositivo para la fijación centrada de al menos un disco de freno (2, 2a, 2b), así como un dispositivo para la conducción del aire refrigerante en dirección radial hacia el disco de freno (2, 2a, 2b), a cuyo fin el vaso (1, 1a) del disco de freno posee rebajos (10) en su perímetro, **caracterizado** por que el disco de freno (2, 2a, 2b) se ha aproximado frontalmente en dirección axial desde un lado al vaso (1, 1a) del disco de freno por medio de unas prolongaciones de centrado y/o fijación (13), especialmente seis a diez prolongaciones, dirigidas hacia dentro desde el diámetro interior de dicho disco y, una vez asentados sobre unos apéndices de centrado (11, 1c) del vaso (1, 1a) del disco de freno, se le ha inmovilizado en éste con ayuda de unos medios de fijación que discurren en dirección axial, especialmente tornillos y/o remaches (3).
- 10 2. Freno de disco según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el vaso (1, 1a) del disco de freno se extiende sustancialmente en una dirección, visto desde el disco de freno (2).
- 15 3. Freno de disco según la reivindicación 1, **caracterizado** por que en un freno de disco con dos discos de freno paralelamente distanciados (2a, 2b) el vaso (1, 1a) del disco de freno se extiende sustancialmente entre dichos discos y el dispositivo para la conducción del aire refrigerante conduce éste al recinto (12) formado entre los dos discos de freno (2a, 2b).
4. Freno de disco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que el vaso (1, 1a) del disco de freno centra el disco de freno (2, 2a, 2b) en dirección radial y axial.
- 20 5. Freno de disco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que el vaso (1, 1a) del disco de freno posee un cerco (15) que forma su perímetro y sus rebajos (10) y que está constituido por un perfil de corte transversal igual o diferente que discurre sustancialmente en forma de V, especialmente en forma de meandros, especialmente de un disco de freno (2a) al otro disco de freno (2b).
6. Freno de disco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por que el perfil del cerco (15) está rigidizado al menos por un disco de vaso (17) que se extiende en dirección radial.
- 25 7. Freno de disco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por que en el perfil de cerco situado exteriormente en dirección axial, especialmente en las puntas (16, 16a) del fondo de la V, están formados exteriormente, en un lado, el dispositivo de centrado del disco de freno y/o el dispositivo de fijación del disco de freno y, en el otro lado, el disco de vaso (17).
- 30 8. Freno de disco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por que en el perfil del cerco (15) situado exteriormente en dirección axial, especialmente en las puntas (16) del fondo de la V, están formados exteriormente el dispositivo de centrado del disco de freno y/o el dispositivo de fijación del disco de freno.
9. Freno de disco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** por que el cerco (15) y/o el disco de vaso (17) consisten en una aleación de metal ligero.
- 35 10. Freno de disco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** por que el cerco (15) y/o el disco de vaso (17) se fabrican por técnicas de colada.
11. Freno de disco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** por que las zonas de transición del cerco (15) al disco de vaso (17) están reforzadas al menos parcialmente por una acumulación de material.
- 40 12. Freno de disco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** por que los nervios (19) del cerco (15) presentan en la zona de los rebajos (10) un perfil en corte transversal que es adecuado para transportar, por efecto de su giro, aire proveniente del vaso (1, 1a) del disco de freno en dirección radial hacia fuera a través de los rebajos (10) y a lo largo del disco de freno (2) o bien hacia dentro del disco de freno (2) o hacia dentro por entre los discos de freno (2a, 2b).
- 45 13. Freno de disco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** por que los nervios (19) del cerco (15) presentan en la zona de los rebajos (10) un perfil en corte transversal que posee un ángulo agudo (5) cuyo vértice (20), visto en la dirección de giro (6) del vaso (1, 1a) del disco de freno, está situado, debido a los radios (21) empleados en las esquinas del corte transversal, delante del perfil en corte transversal, especialmente sobre una tangente (9) al diámetro interior del vaso del disco de freno (flecha 22), y cuyos lados (23, 24), visto desde el vértice (20), discurren hacia fuera de la dirección de giro (6) del vaso (1, 1a) del disco de freno.
- 50 14. Freno de disco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** por que los nervios (19) del cerco (15) presentan en la zona de los rebajos (10) un perfil en corte transversal que corresponde sustancialmente a un paralelogramo, con el vértice (20) de su ángulo de esquina agudo inferior (5) situado delante en la dirección de giro (6) del vaso (1, 1a) del disco de freno, en particular sustancialmente sobre el diámetro interior (flecha 22) del vaso (1, 1a) del disco de freno.

15. Freno de disco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** por que los nervios (19) del cerco (15) presentan en la zona de los rebajos (10) un perfil en corte transversal que posee esquinas redondeadas, especialmente configuradas como radios de fundición (21).

Fig. 1

