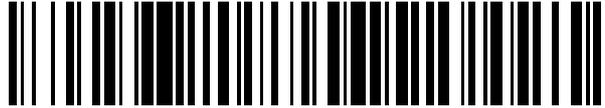


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 507 490**

51 Int. Cl.:

B60B 17/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2009 E 09744321 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 2326518**

54 Título: **Rueda, en particular rueda de carril para vehículos sobre carriles**

30 Prioridad:

22.09.2008 DE 202008012661 U

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

15.10.2014

73 Titular/es:

**FAIVELEY TRANSPORT WITTEN GMBH (33.3%)
Brauckstrasse 26
58454 Witten, DE;
GUTEHOFFNUNGSHÜTTE RADSATZ GMBH
(33.3%) y
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN (33.3%)**

72 Inventor/es:

**MEHLAN, ANDREAS;
RUPPERT, HELMUT F;
GERLACH, THOMAS;
KEMP-LETTKAMP, CHRISTIAN y
STÜWING, DIETER**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 507 490 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

Rueda, en particular rueda de carril para vehículos sobre carriles

Campo técnico

5 La invención se refiere a una rueda, en particular una rueda de carril para vehículos sobre carriles, con un cuerpo de rueda en una o varias partes, que comprende un cubo de rueda y una llanta o aro de rueda, y con al menos un elemento de conexión o elementos de conexiones tridimensionales entre el cubo de rueda y el aro de rueda, que describen una construcción de cámara hueca rígida. Además, la invención se refiere a la realización de al menos un elemento de conexión como disco de freno de la rueda.

Estado de la técnica

10 Un punto esencial de la investigación y desarrollo actuales en el sector del tráfico ferroviario se sitúa en la reducción de la emisión de ruidos. Una fuente de ruido esencial en el vehículo sobre carriles es la rueda que se excita en vibración por el movimiento de rodadura sobre el carril. Las vibraciones se captan por el aire adyacente como sonido y conducen a emisiones de ruido indeseadas.

15 Se buscan soluciones técnicas que reduzcan de forma eficiente la emisión de ruidos y al mismo tiempo tengan en cuenta los aspectos operacionales y económicos de la explotación del ferrocarril. Son especialmente eficaces las medidas que influyen directamente en el comportamiento vibratorio de la rueda y por consiguiente impiden la generación de ruido aéreo. Una posibilidad para influir en el comportamiento vibratorio de las ruedas de vehículos sobre carriles es el diseño de la rueda y piezas de montaje, contribuyendo éstas a la reducción del nivel sonoro en caso de diseño correspondiente como elementos de conexión con efecto de refuerzo. En particular en ruedas con discos de freno de la rueda se ofrece la posibilidad de usar los discos de freno de la rueda también para influir en el comportamiento vibratorio, en particular por aumento de la rigidez de la rueda.

20 La patente europea EP 0861157 B1 describe una rueda de vehículo sobre carriles semejante optimizada estructuralmente con radiación sonora disminuida. En este caso el disco de rueda presenta una forma especialmente ondulada. Sin embargo, no está previsto el involucramiento de piezas de montaje para la reducción del ruido.

25 Por la patente alemana DE-PS 11087 se conoce una rueda para bogies de ferrocarril. En este caso un elemento de conexión con un cubo de rueda forma una unidad, y dos unidades semejantes en conexión soportan la llanta de rueda. Esta realización no está prevista para un freno de disco, ni se mencionan medidas para la reducción del ruido.

30 En el documento FR 1025375 A se presenta otra rueda de carril. Para la reducción del ruido se usan discos que absorben las vibraciones de un material atenuador entre la llanta de rueda y el cubo de rueda. No obstante, no está previsto un freno de disco y tampoco se puede usar por construcción a través de los discos atenuadores de ruido.

35 En el documento WO 93/13952 se muestra y describe una rueda para vehículos sobre carriles, que debe permitir un uso de frenos de disco ondulados. En este caso se pueden usar discos que se colocan en paralelo al disco de rueda para el refuerzo axial. La rigidez de la rueda en la dirección axial debe ser al menos de 100 N/mm debido al diseño geométrico. No obstante, la disposición del freno de disco no se escribe más en detalle. No se mencionan las medidas para la reducción del ruido.

Por el documento genérico DE 43 43 711 C2 se conoce una rueda de carril con modo constructivo ligero, en la que está presente un alma doble que conecta el aro de rueda. En este caso se inserta al menos un alma en superficies de apoyo cilíndricas en el cubo de rueda y alma de rueda.

40 Ya se conocen soluciones en las que se combinan un cuerpo de rueda y discos de freno de modo que se consigue una estructura fuerte y sencilla. Entonces según el documento DE 2 341 008 A1 se describe que el cuerpo de rueda esté configurado sin esfuerzo de cizallamiento entre las dos superficies de freno y entre el diámetro interior y exterior, estando presente un apoyo del cuerpo de goma. La pieza intercalada debe compensar las dilataciones térmicas. Eventualmente está prevista una refrigeración por aire.

45 El documento GB 639 744 A da a conocer una rueda con suspensión de goma, en particular rueda con suspensión de goma para vehículos sobre carriles, que se compone de un cubo y una llanta de rueda, estando dispuestos con dos placas espaciadas entre sus elementos de resorte y las placas exteriores están conectadas mediante atornillamientos. Se describe una rueda que debe posibilitar una elevada compresión de resorte y amortiguación mediante elementos de goma empotrados.

Exposición de la invención: objetivo, solución, ventajas

50 La presente invención tiene el objetivo de crear una rueda del tipo mencionado, que produzca una radiación sonora reducida. Este objetivo se debe conseguir por refuerzo de la rueda, de manera que una o varias frecuencias propias

dominantes del sistema de la rueda o del juego de ruedas, el cual se forma por las dos ruedas y el árbol del juego de ruedas, se desplazan fuera del rango de la frecuencia de excitación resultante del contacto entre carril y rueda.

5 Según la invención el objetivo se resuelve por una rueda en una o varias partes con uno o varios elementos de conexión entre el cubo de rueda y el aro de rueda. Entre el cubo de rueda y el aro de rueda se puede situar un alma de
 10 5 rueda. Los elementos de conexión forman junto con el cuerpo de rueda una construcción de cámara hueca rígida. El refuerzo se consigue en particular mediante el apoyo de los elementos de conexión contra el alma de rueda en al menos otro punto entre el cubo de rueda y el aro de rueda. En otra realización el alma de rueda se sustituye por los elementos de conexión. En este caso los elementos de conexión se apoyan en al menos un punto entre el cubo de rueda y llanta de rueda. Los elementos de conexión pueden estar conectados con el cubo de rueda, aro de rueda o alma de rueda o entre sí en arrastre de forma o de fuerza o por adherencia de materiales.

15 Según la invención se prevé una rueda, en particular una rueda de carril para vehículos sobre carriles, con un cuerpo de rueda en una o varias partes que comprende un cubo de rueda y una llanta o aro de rueda y un alma de rueda y con al menos un elemento de conexión tridimensional, formando el elemento de conexión (8, 9) junto con el cuerpo de
 20 15 rueda (3) una estructura rígida abierta o cerrada, estando previsto según la invención que el elemento de conexión sea el alma de rueda conectada por adherencia de materiales con el cubo de rueda y la llanta o aro de rueda y que al menos un elemento en forma de disco y espaciado en paralelo u oblicuamente respecto al alma de rueda esté conectado adicionalmente en arrastre de fuerza, de forma y/o por adherencia de materiales con el cubo de rueda y la llanta o aro de rueda, apoyándose el elemento de disco adicionalmente a las conexiones exteriores con la llanta o aro de rueda y el cubo de rueda en al menos un punto sobre el alma en arrastre de fuerza, de forma o por adherencia de
 25 20 materiales, en particular a través de al menos un elemento de soporte adicional. En otra forma de realización ventajosa el elemento de conexión se realiza como disco de freno de la rueda. En este caso se produce una rueda con un disco de freno integrado, que une la función de la rueda con el disco de freno, produciéndose en conjunto una construcción silenciosa, ligera y económica.

25 Una idea base es en este caso que los elementos en forma de disco o también discos de freno formen junto con el cuerpo de rueda una construcción de cámara hueca rígida, de modo que las frecuencias propias del sistema se desplacen fuera de las frecuencias de excitación para disminuir una radiación sonora.

30 El disco de freno no sólo se usa como masa adicional para desplazar una o varias frecuencias propias de la rueda, sino que el disco de freno como componente autoportante puede sustituir una parte de la masa de la construcción base, de modo que se desplazan las frecuencias propias del sistema formado por la rueda y disco(s) de freno. De este modo se consigue una construcción más ligera. En el marco de la reducción del ruido, ante todo en los vehículos sobre carriles, se puede usar el disco de freno para la atenuación de las vibraciones del cuerpo de rueda. Básicamente es posible que
 35 30 adicionalmente la fricción que aparece en la conexión con la rueda contribuya a la atenuación.

35 Es especialmente favorable que el cuerpo de rueda y/o los elementos de conexión que refuerzan y/o el disco de freno presenten una estructura nervada con almas delgadas para el refuerzo y reducción de peso, y en particular luego cuando los nervios presentan un espesor tal que en el caso de un disco de freno se puede absorber, acumular y
 40 35 evacuar el calor del proceso de frenado. La construcción según la invención permite el uso de almas nervadas delgadas en relación con el disco de rueda configurado como cuerpo cilíndrico, presentando éste en la zona de la función como disco de freno preferentemente el espesor necesario para la absorción, acumulación y derivación del calor.

40 También es ventajoso que estén previstas una primera hendidura de abertura cerca del aro de rueda y una segunda hendidura de abertura cerca del cubo, estando previstas las hendiduras de abertura para la evacuación de una cantidad de energía mediante la circulación del aire. En esta solución, en la que convenientemente la rueda está configurada como cuerpo cilíndrico con almas de rueda nervadas especialmente delgadas y de manera ventajosa
 45 40 presenta aberturas en el borde interior y exterior del disco de rueda, los nervios se pueden circundar durante la rotación por aire ambiente. De este modo se genera un efecto de refrigeración aumentado para la evacuación de la energía convertida en calor durante el frenado.

Se consigue una construcción ligera pero rígida porque están presentes primeros nervios que se extienden entre el cubo de rueda y el aro de rueda y segundos nervios más cortos, estando conformados preferentemente los nervios más cortos en un borde interior del aro de rueda.

50 **Breve descripción de los dibujos**

Otras características ventajosas de la configuración de la invención están comprendidas en las reivindicaciones dependientes. La invención se explica más exactamente mediante los ejemplos de realización y aplicación preferidos, ilustrados en el dibujo. En este caso muestran en una representación puramente esquemática:

Fig. 1a, b, c representaciones en sección de una primera forma de realización de una rueda de carril según la

invención con tres elementos de conexión diferentes,

- Fig. 2 una representación en sección de una segunda forma de realización de una rueda de carril,
- Fig. 3a una representación en sección de una tercera forma de realización de una rueda de carril según la invención,
- 5 Fig. 3b en otra forma de realización una representación en sección de una tercera forma de realización de una rueda de carril según la invención,
- Fig. 4 una representación en sección de una cuarta forma de realización de una rueda de carril según la invención,
- Fig. 5 una representación en sección de una quinta forma de realización de una rueda de carril,
- 10 Fig. 6 una representación en sección de una sexta forma de realización de una rueda de carril según la invención,
- Fig. 7 una representación en perspectiva de una construcción del disco de freno de la rueda,
- Fig. 8 otra representación en perspectiva de la construcción del disco de freno de la rueda desde otro ángulo,
- Fig. 9 una vista de la construcción del disco de freno de la rueda según la fig. 7 o fig. 8 de lado,
- 15 Fig. 10 una vista de la construcción del disco de freno de la rueda según la fig. 7 visto de un lado del alma,
- Fig. 11 una representación en sección de la fig. 9, y
- Fig. 12 una representación en sección de la fig. 10.

Mejor modo para la realización

En las figuras las mismas piezas están provistas de las mismas referencias.

- 20 Las fig. 1a, b y c muestran una primera forma de realización de una rueda 1 según la invención para vehículos sobre carriles. En este caso un cuerpo de rueda 3, compuesto de llanta de rueda 4, alma de rueda 15, cubo de rueda 5 y pestaña 12, forma junto con dos elementos de disco 8 una construcción de cámara hueca. La conexión entre el cuerpo de rueda 3 y el elemento de disco 8 se puede conseguir en este caso por adherencia de materiales o en arrastre de fuerza. Adicionalmente los elementos de disco 8 se conectan contra el nervio de rueda 15 mediante elementos de soporte 7, a fin de aumentar aun más la rigidez de la construcción. Las fig. 1a, 1b y 1c muestran en este caso tres formas de realización diferentes del elemento de disco 8 y del elemento de soporte 7, siendo circunferencial el elemento de soporte 7 en la fig. 1a y usándose nervios individuales en la fig. 1c. En la fig. 1b el elemento de soporte 7 está realizado en dos partes con nervios 16 usados y un anillo 16 dividido o circunferencial en la superficie de contacto con el alma de rueda 15. En la mitad inferior de la fig. 1a se puede ver además como una de las dos cavidades originadas en el elemento de soporte 7 está rellena de un medio 6 atenuador.
- 25
- 30

- La fig. 2 muestra una segunda realización de una rueda 1 genérica. En este caso el cuerpo de rueda 3 se compone de un aro de rueda 4 y un cubo de rueda 5. El alma de rueda 15 se sustituye por dos elementos de disco 8. Los elementos de disco se sujetan uno contra otro por un soporte 7 para aumentar aun más la rigidez. En la mitad inferior de la fig. 2 está representada una variante en la que adicionalmente las dos cavidades 14a están rellenas de un medio 6 atenuador.
- 35

- La fig. 3a muestra otra realización de la rueda 1 según la invención. El cuerpo de rueda 3 forma de nuevo con los elementos de disco 8 una construcción de cámara hueca rígida. Los elementos de disco 8 están en contacto con la llanta de rueda 4 y el cubo de rueda 5. Los elementos de soporte 7 están conectados aquí en una pieza con los elementos de disco 8, de modo que los elementos de conexión 8 se apoyan directamente sobre el nervio de rueda 15 para el refuerzo adicional. Otra forma de configuración de la rueda prevé el uso del elemento de disco 8 como disco de freno 9. Para compensar las dilataciones térmicas es ventajoso realizar el alma de rueda 15 de forma ondulada. En la mitad inferior de la fig. 3a se muestra otra variante en la que dos de las cavidades 14 están rellenas de un medio 6 atenuador.
- 40

- Según la invención los elementos de conexión 8, 9, 15 forman junto con el cuerpo de rueda 3 una estructura rígida, de modo que las frecuencias de las formas propias relevantes acústicamente se desplazan fuera de un rango de frecuencia de excitación para disminuir la radiación sonora. El desplazamiento de las frecuencias propias se consigue en particular mediante una masa modificada por los elementos de conexión 8, 9, 15 y distribución de masas de la rueda de carril 1, así como por la modificación de la geometría de la rueda en el sentido de un refuerzo.
- 45

La fig. 3b muestra otra realización de la rueda 1 según la invención. La llanta de rueda 4 está conectado con el cuerpo de rueda 15 mediante un elemento de elastómero 22 en forma de V en una o varias partes. Este cuerpo forma de nuevo con el elemento de disco 8 una construcción de cámara hueca rígida. El elemento de disco 8 está en contacto con el cuerpo de rueda 3 y el cubo de rueda 5 y está conectado de forma fija con el cuerpo de rueda a través de un anillo de apriete 23. Mediante el elemento de soporte 7 el elemento de disco 8 se apoya adicionalmente en el cuerpo de rueda 15. El elemento de soporte 7 está conectado aquí en una pieza con el elemento de disco 8, de modo que el elemento de disco 8 se apoya directamente sobre el alma de rueda 15 para el refuerzo adicional. Otra forma de configuración de la rueda según la invención prevé el uso del elemento de disco 8 como disco de freno 9. En la mitad inferior de la fig. 3b se muestra otra variante en la que dos de las cavidades 1a están rellenas de un medio 6 atenuador.

La fig. 4 muestra la realización de la rueda 1 según la invención en una realización atornillada. Cada elemento de disco 8 está conectado aquí en una pieza con el elemento de soporte 7 y también se puede realizar en particular como disco de freno 9. El elemento de disco 8 se monta en una circunferencia exterior en la llanta de rueda 4 y en una circunferencia interior en el cubo de rueda 5 y se conecta de forma fija mediante conexiones roscadas 21. En una circunferencia central los elementos de disco 8 se apoyan por pretensado del elemento de disco sobre el alma de disco 15, según se puede ver arriba en la fig. 4, o se ligan por conexiones roscadas 21 en otra circunferencia central de la rueda con el alma de rueda 15, según se puede ver abajo en la fig. 4.

La fig. 5 muestra otra forma de realización de una rueda de carril 1 genérica para vehículos sobre carriles, que se puede montar en un árbol 2. La rueda 1 comprende un cuerpo de rueda 3 en una o varias partes. Éste está provisto de un cubo de rueda 5 y un aro de rueda 4. El aro de rueda 4 se compone esencialmente de un material metálico. En la variante según la fig. 5 el cuerpo de rueda 3 está realizado en varias partes. Además, la rueda de carril 1 está provista de un disco de freno 9 integrado en la rueda 1. El disco de freno 9 se compone de elementos de freno 10 y 11 conocidos que están realizados como elementos anulares de materiales apropiados para el disco de freno de la rueda. Además, la fig. 5 muestra una pestaña 12 para el guiado en los carriles.

En este caso el disco de freno 9 forma junto con el cuerpo de rueda 3 una estructura rígida, de modo que las frecuencias de las formas propias relevantes acústicas se desplazan fuera de un rango de frecuencias de excitación para disminuir la radiación sonora.

El desplazamiento de las frecuencias propias se consigue en particular por una masa modificada por el disco de freno y distribución de masas de la rueda de carril 1, así como por la modificación de la geometría de la rueda en el sentido de un refuerzo.

Según clarifica además la fig. 5, el disco de freno 9 está dispuesto o embebido allí entre el cubo de rueda 5 de la rueda 1 y un borde interior 13 del aro de rueda 4. El disco de freno 9 está conectado con el cuerpo de rueda 3, de modo que el disco de freno 9 está enganchado de forma fija entre el cubo de rueda 5 de la rueda 1 y el borde interior 13 del aro de rueda 4. Alternativamente el disco de freno 9 puede estar conectado en arrastre de forma o por adherencia de materiales.

En esta variante mostrada en la fig. 5 se usa el disco de freno directamente como alma de rueda. Esto significa que el disco de freno 9 sustituye el alma de rueda por lo que es posible una construcción ligera y estable.

El cuerpo de rueda 3 está realizado como anillo. El disco de freno 9 está integrado en la cavidad entre el cuerpo de rueda 3 y el cubo 5.

En la fig. 6 se muestra otra forma de realización de la rueda de carril 1 según la invención. En esta solución el disco de freno 9 se apoya adicionalmente en un centro axial del disco de rueda sobre éste. En el centro discurre un alma de rueda 15 que se extiende del cubo de rueda 5 hasta el aro de rueda 4 y conecta las dos partes entre sí. En esta solución el cuerpo de rueda 3 está realizado en una pieza. Esta forma de realización se diferencia de la primera forma de realización porque el disco de freno 9 no sustituye el alma 15.

Según muestran las figuras 5 y 6, un par de discos de freno 9 están integrados preferiblemente en la rueda 1, que están dispuestos preferentemente prácticamente "espalda contra espalda". No obstante, también son posibles las soluciones con sólo un disco de freno 9.

Según muestran las figuras 7 a 12, pero en particular la fig. 7, el cuerpo de rueda 3 y/o el disco de freno presentan una estructura nervada con almas de rueda 16, 17 delgadas. Éstas son apropiadas para absorber y acumular calor, y entregarlo por convección al aire del entorno. Adicionalmente los nervios 16, 17 aumentan la rigidez de la construcción de la rueda. Los nervios de rueda 16, 17 son tan gruesos que está presente una masa suficiente para absorber y acumular la energía térmica originada durante el proceso de frenado junto con el disco de freno. Una anchura de nervio apropiada y/o profundidad de nervio se sitúa entre 1 y 10 cm. Las nervios 16, 17 actúan además como aletas de refrigeración.

En la fig. 8 se puede distinguir que el disco de freno 9 tiene dos aberturas o hendiduras de ventilación 18, 19. La rueda

1 está caracterizada por una primera hendidura de abertura 18 cerca del aro de rueda 4 y una segunda hendidura de abertura 19 cerca del cubo de rueda 5. Las hendiduras de abertura 18, 19 sirven para la evacuación de la energía térmica mediante la circulación del aire. Las dos aberturas permiten una circulación del aire óptima que se favorece mediante los nervios 16, 17 presentes y el movimiento de rotación de la rueda.

5 Según ilustra además la fig. 8, la construcción comprende primeros nervios 16 y segundos nervios 17, y los primeros nervios de rueda 16 que se extienden entre el cubo de rueda 5 y el aro de rueda 4 y los segundos nervios 17 más cortos que, por ejemplo, sólo tienen aproximadamente la mitad de longitud. Los nervios de rueda 17 más cortos están conformados en una borde interior del aro de rueda 4.

10 Convenientemente el disco de freno 9 y medios de fijación correspondiente están dimensionados para la fijación en la rueda 1, de modo que se tiene en cuenta una dilatación condicionada por un aumento de la temperatura durante el frenado. Esta dilatación se ocupa de que en el disco de freno 9 y la conexión con el cuerpo de rueda 3 se originen tensiones. No se deben superar los límites permitidos para los materiales correspondientes.

15 La invención no está limitada a los ejemplos mencionados anteriormente, de modo que en lugar de las construcciones de cámara hueca mostradas también se pueden usar otras construcciones con otra disposición de nervios. Entonces los nervios no deben estar conformados obligatoriamente en una pieza con una parte de disco. También se pueden usar medios atenuadores y/o capas de aislamiento acústico adicionales para la reducción de ruido.

Las figuras 9 a 12 muestran las formas de realización preferibles de la disposición de nervios según las figuras 7 y 8.

Lista de referencias

- 1 Rueda de carril
- 20 2 Árbol
- 3 Cuerpo de rueda
- 4 Aro o llanta de rueda
- 5 Cubo de rueda
- 6 Medio
- 25 7 Elemento de soporte
- 8 Elemento de conexión, elemento de sujeción / elemento de disco
- 9 Freno de disco
- 10, 11 Elementos de freno
- 12 Pestaña
- 30 13 Borde interior
- 14 Cavidad
- 15 Alma de rueda
- 16, 17 Nervios
- 18, 19 Hendidura de abertura
- 35 20 Elemento de atenuación, (elemento de) elastómero
- 21 Conexión roscada
- 22 Anillo de elastómero
- 23 Anillo de apriete

REIVINDICACIONES

- 1.- Rueda (1), en particular rueda de carril para vehículo sobre carriles, con un cuerpo de rueda (3) que comprende un cubo de rueda (5) y una llanta o aro de rueda (4) y un alma de rueda (15) y con al menos un elemento de conexión (8, 9) tridimensional, formando el elemento de conexión (8) junto con el cuerpo de rueda (3) una estructura rígida abierta o cerrada, siendo el elemento de conexión un alma de rueda (15) conectada por adherencia de materiales con el cubo de rueda (5) y la llanta o aro de rueda (4) y estando conectado al menos un elemento (8, 9) en forma de disco y espaciado en paralelo u oblicuamente respecto al alma de rueda (15) adicionalmente en arrastre de fuerza, de forma y/o por adherencia de materiales con el cubo de rueda (5) y la llanta o aro de rueda (4), apoyándose el elemento de disco (8) adicionalmente a las conexiones exteriores con la llanta o aro de rueda (4) y el cubo de rueda (5) en al menos un punto sobre el alma de rueda (15) en arrastre de fuerza, de forma o por adherencia de materiales, en particular a través de al menos un elemento de soporte (7) adicional, y estando dispuesto al menos un elemento de conexión como disco de freno (9) entre el cubo de rueda (5) de la rueda (1) y un borde interior (13) del aro de rueda (4), **caracterizada porque** el o los elemento(s) de conexión (8, 9) se componen de uno o varios disco(s) de freno (9) conformados especialmente, que están conectados en arrastre de fuerza, de forma o por adherencia de materiales con el cubo de rueda (5) y la llanta o aro de rueda (4), estando configurados y dimensionados su selección de materiales, configuración y procedimiento de conexión con las superficies de contacto de la rueda o de los componentes de rueda de manera que las frecuencias propias de la rueda relevantes acústicamente se desplazan a los rangos fuera de un rango de frecuencia propia, que se sitúa típicamente entre 100 Hz y 5 kHz, o se atenúan de manera audible.
- 2.- Rueda según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el o los elemento(s) de conexión (8, 9) está(n) dispuesto(s) de forma asimétrica para el plano del circuito de medida de la rueda (1).
- 3.- Rueda según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el alma de rueda (15) y/o al menos un elemento de conexión (8, 9) presenta una estructura (16, 17) ondulada y/o nervada.
- 4.- Rueda según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** una primera hendidura de abertura (18) cerca del aro de rueda (4) y una segunda hendidura de abertura (19) cerca del cubo de rueda (5) en los elementos de conexión, estando previstas las hendiduras de abertura (18, 19) para la evacuación de una energía de frenado mediante la circulación del aire.
- 5.- Rueda según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** primeros nervios (16) que se extienden en la zona entre el cubo de rueda (5) y la llanta de rueda (4) y segundos nervios (17) más cortos.
- 6.- Rueda según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** cada elemento de conexión presenta respectivamente un anillo (10) en el borde exterior e interior y los nervios (17) más cortos están conformados en el borde interior (13) del anillo del elemento de conexión (8, 9) dirigido hacia la llanta o aro de rueda (4).
- 7.- Rueda según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** al menos una pestaña (12).

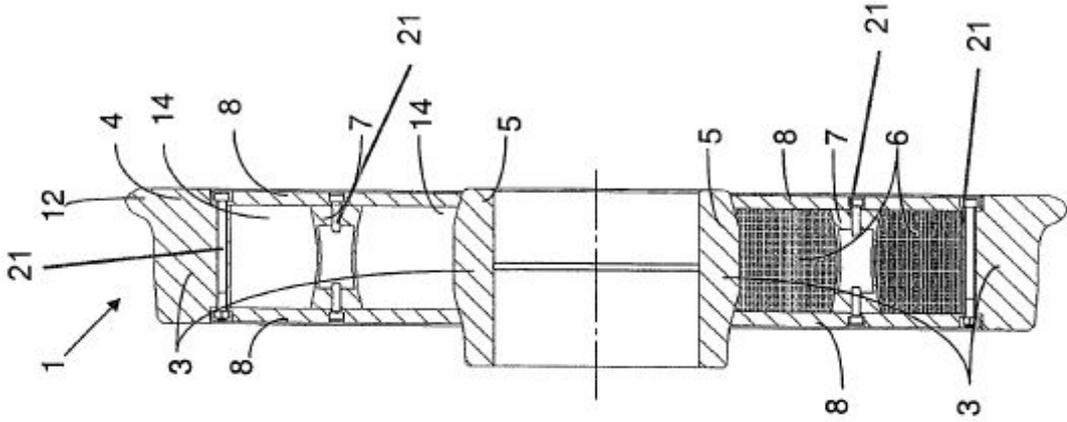


Fig. 2

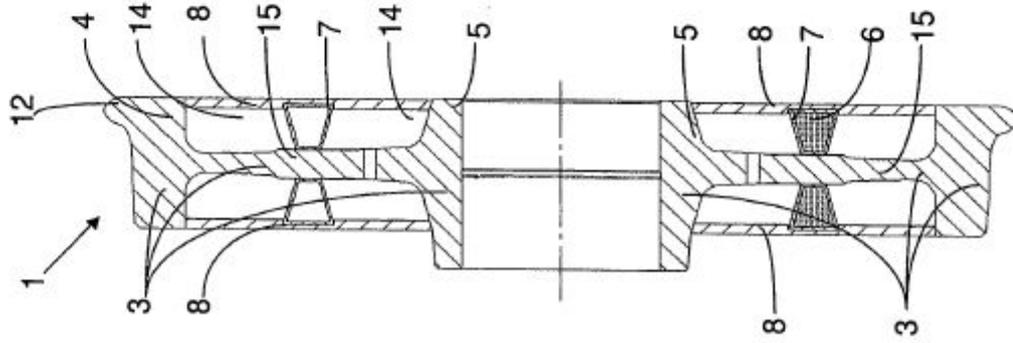


Fig. 1a

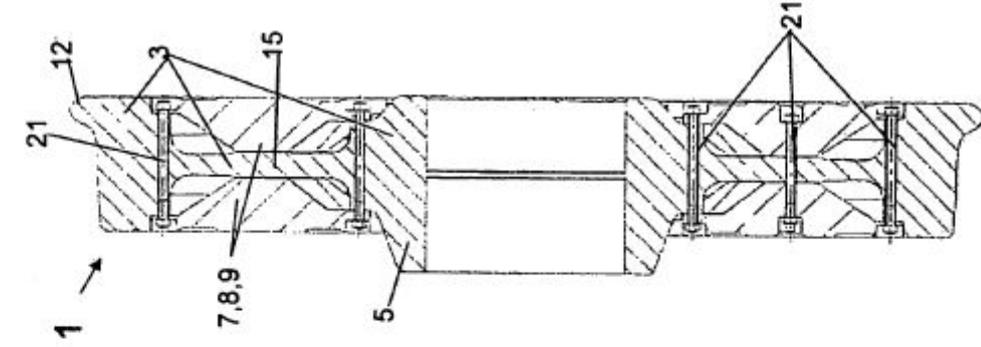


Fig. 4

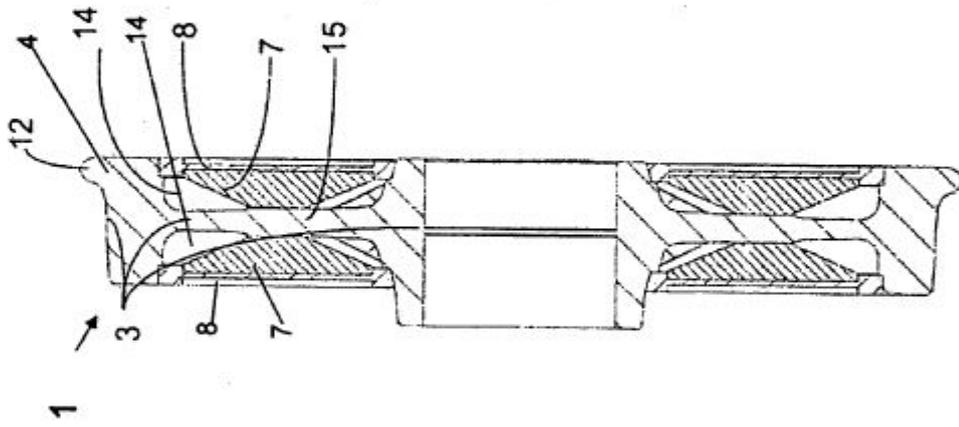


Fig. 1c

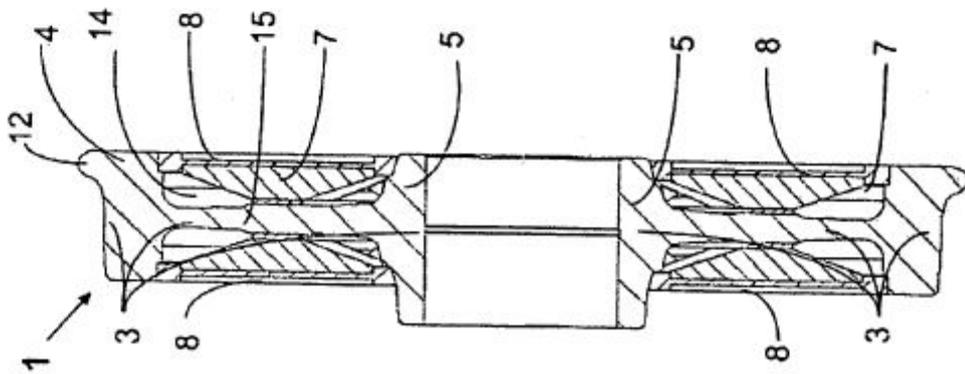


Fig. 1b

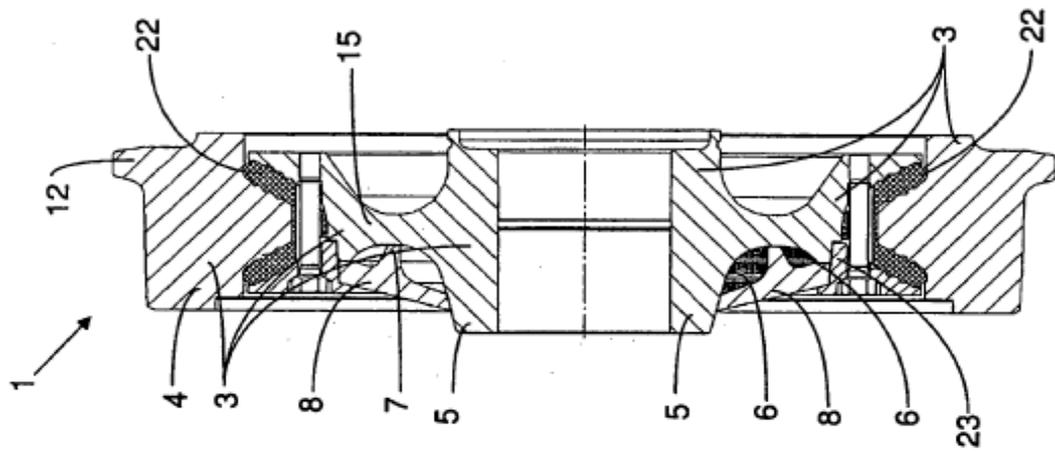


Fig. 3a

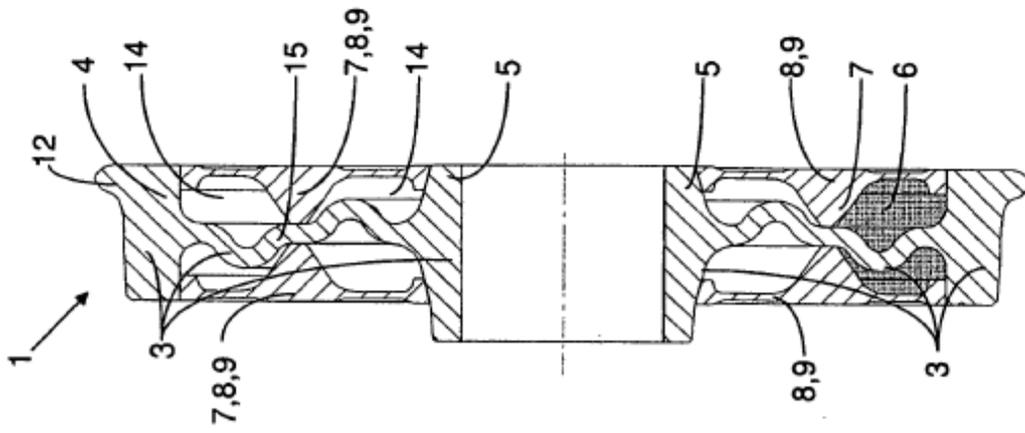


Fig. 3b

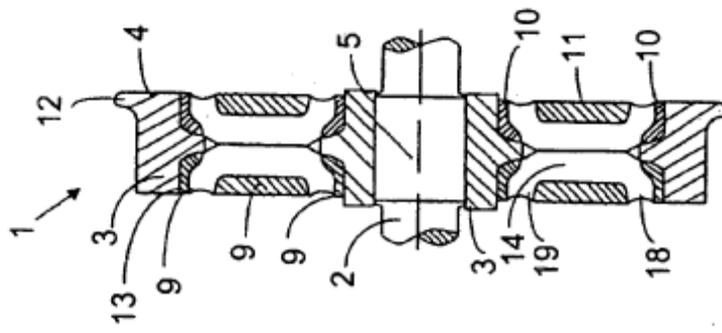


Fig. 5

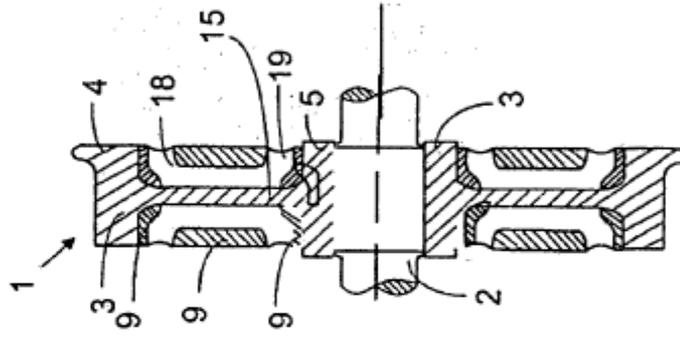


Fig. 6

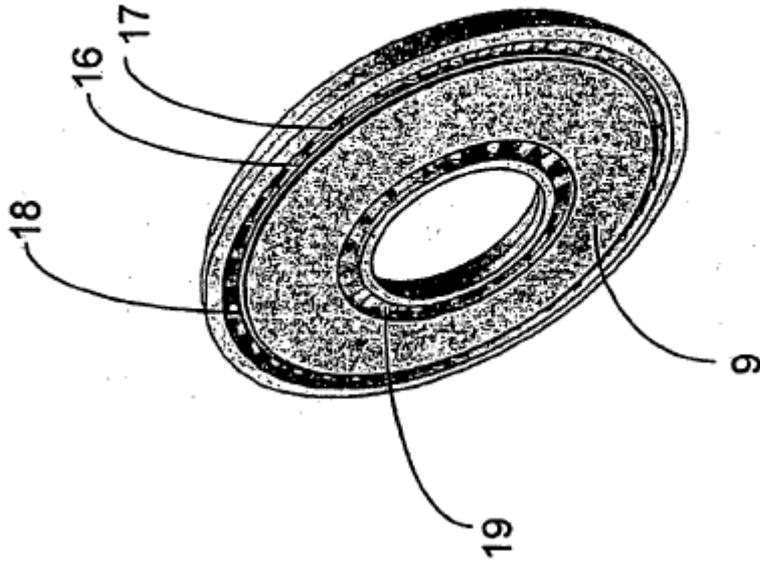


Fig. 8

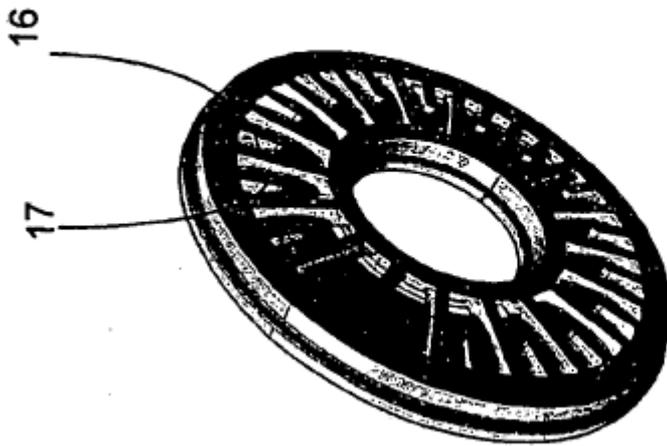


Fig. 7

1

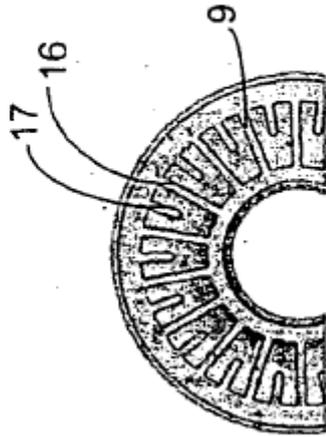


Fig. 9

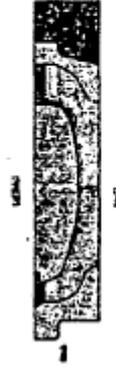


Fig. 10

1

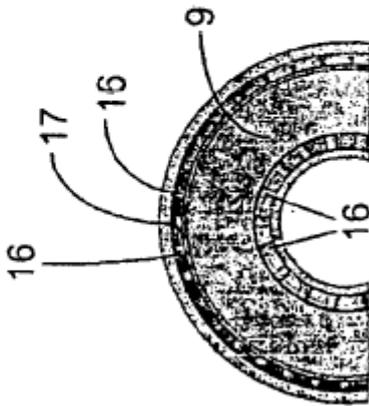


Fig. 11



Fig. 12