



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 329**

51 Int. Cl.:  
**B60B 3/16** (2006.01)  
**B60B 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07722933 .4**  
96 Fecha de presentación : **26.02.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1993853**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.11.2008**

54 Título: **Rueda de vehículo.**

30 Prioridad: **03.03.2006 DE 10 2006 009 884**  
**11.04.2006 DE 10 2006 016 953**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.04.2011**

73 Titular/es: **VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT**  
**38436 Wolfsburg, DE**

72 Inventor/es: **Münste, Markus y**  
**Rasenack, Wolfgang**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 356 329 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 de vehículo.

La invención se refiere a una rueda de vehículo que comprende un disco de rueda con una abertura central y unas superficies de asiento dispuestas alrededor de la abertura central, a través de las cuales se puede afianzar la rueda de vehículo contra una superficie antagonista.

Las ruedas de vehículo de la clase citada al principio son conocidas por el estado de la técnica en una multitud de formas de ejecución diferentes. Ejemplos de ellas se encuentran, entre otros, en los documentos EP 0 807 025 B1, DE 198 36 239 C2, DE 101 22 202 C1, DE 102 18 339 A1 y US 2003/0160502, así como en el documento de carácter genérico WO 06/24497 A1.

Tales ruedas de vehículo se apoyan en su estado terminado de montar con las superficies de asiento en un cubo de rueda, un tambor de freno o un disco de freno, que en lo que sigue se denominan también de forma generalizada "brida de rueda". En la zona de un círculo de agujeros con aberturas de fijación están previstas para ello en general una superficie de asiento anular radialmente más interior y una superficie de asiento anular radialmente más exterior. En todas las ruedas de vehículo conocidas de esta clase de construcción las superficies de asiento están configuradas de tal manera que en el estado no afianzado la superficie de asiento radialmente interior está algo retranqueada con respecto a la superficie de asiento radialmente exterior. Debido a este decalaje, que usualmente es del orden de magnitud de 0,1 a 0,2 mm, se logra primeramente durante el montaje un asiento definido sobre la superficie de asiento radialmente exterior. Por el contrario, la superficie de asiento radialmente interior llega a asentarse contra la brida de la rueda únicamente al apretar los tornillos de la rueda o las tuercas de la rueda, contrayéndose algo elásticamente el tramo correspondiente del disco de la rueda. En consecuencia, en el estado montado se presenta en la zona de la superficie de asiento radialmente exterior un afianzamiento más fuerte, por lo cual las fuerzas laterales que se presentan en funcionamiento se transmiten sustancialmente a través de la superficie radialmente exterior.

Partiendo de esto, la invención se basa en el problema de crear una rueda de vehículo que haga posible un firme asiento mejorado de los tornillos de la rueda.

Este problema se resuelve con una rueda de vehículo según las reivindicaciones 1, 13 y 20.

La rueda de vehículo según la invención comprende especialmente un disco de rueda con una abertura central y unas superficies de asiento dispuestas en torno a la abertura central, a través de las cuales la rueda de vehículo puede ser afianzada contra una superficie antagonista, y se caracteriza porque en al menos un círculo alrededor del centro de la abertura central están previstas unas superficies de asiento primeras y segundas, de las cuales las primeras superficies de asiento sobresalen axialmente más lejos que las segundas superficies de asiento. Sin embargo, las superficies de asiento radialmente más interiores pueden también sobresalir axialmente en mayor medida desde las superficies de asiento dispuestas concéntricamente alrededor de la abertura central.

Se ha visto que con estas medidas sorprendentemente sencillas, que significan una desviación con respecto a la configuración predominante en el estado de la técnica, se logra un comportamiento de asiento firme netamente mejorado de la rueda, ya que así la compresión superficial se puede distribuir más uniformemente sobre el disco de la rueda.

En particular, la fuerza resultante bajo la influencia de fuerzas laterales está situada sobre un diámetro más pequeño con respecto al eje de la rueda que en el estado de la técnica. No obstante, la rueda de vehículo se puede seguir montando bien.

Durante el montaje de la rueda se tiene que ahora, en contra del modo de construcción estándar, las primeras superficies de asiento más sobresalientes axialmente o la superficie de asiento radialmente interior son las primeras en entrar en contacto con la brida de la rueda. Éstas están situadas siempre radialmente más dentro en comparación con el estado de la técnica. Apretando los tornillos de la rueda o las tuercas de la rueda se tiene que, después de una deformación elástica correspondiente del disco de la rueda, las segundas superficies de asiento o las superficies de asiento radialmente exteriores se aplican también a la brida de la rueda, de modo que en el estado terminado de montar la rueda de vehículo está afianzada por todas las superficies de asiento contra la brida de la rueda.

La transmisión de las fuerzas laterales a través de la rueda hasta el disco de freno o el tambor de freno, así como hasta el cubo de la rueda se efectúa ahora principalmente a través de la zona radialmente interior. Este flujo de fuerza tiene como consecuencia un comportamiento netamente mejor del asiento firme de la rueda.

En comparación con ruedas convencionales de estructura de acero, la rueda de vehículo se puede fabricar a base de chapas más delgadas debido al comportamiento de asiento firme mejorado, de lo que resulta una ventaja de peso y de coste.

Otras ejecuciones ventajosas están indicadas en las reivindicaciones.

Las superficies de asiento radialmente exteriores y radialmente interiores están dispuestas preferiblemente, en lo que respecta a la fijación de la rueda de vehículo por medio de tornillos o tuercas de rueda, de modo que el círculo de agujero

ros correspondiente de las aberturas de fijación discorra entre la superficie de asiento interior y la superficie de asiento exterior.

5 Para evitar que la rueda se desplace asimétricamente durante el montaje en el vehículo por efecto del apriete de los tornillos o tuercas de la rueda o que el cubo de la rueda sea cargado por una fuerza transversal unilateral, se ha previsto según una ejecución ventajosa de la invención que algunos tramos de la superficie de asiento radialmente interior se extiendan hacia fuera hasta más allá del diámetro del círculo de agujeros de las aberturas de fijación.

En particular, la superficie de asiento interior puede rodear a las aberturas de fijación, en cada caso dentro de un rango angular de más de 180°. Se logra así un apuntalamiento uniforme y se evitan desviaciones de redondez.

10 En este contexto, es también ventajoso disponer algunos tramos de la superficie de asiento exterior en dirección radial, en cada caso por el lado exterior de las aberturas de fijación.

Además, es posible dividir la superficie de asiento exterior en varias superficies parciales no unidas entre ellas. En una ejecución preferida las superficies parciales de la superficie de asiento exterior se extienden cada una de ellas a manera de segmento de arco en torno a una abertura de fijación.

15 Según otra ejecución ventajosa de la invención, la superficie de asiento interior está configurada de tal manera que su extensión radial entre las aberturas de fijación disminuya hasta quedar por debajo del diámetro del círculo de agujeros. La superficie de asiento interior puede estar configurada aquí como una superficie anular continua. No obstante, es posible también formar ésta, al igual que la superficie de asiento exterior, a base de varias superficies parciales no unidas entre ellas.

20 Si la superficie de asiento interior alcanza directamente a la superficie de asiento exterior, se forma entonces preferiblemente una respectiva ranura en la zona de empalme entre estas superficies. Esto garantiza una realización planoparalela de las superficies de asiento y, por tanto, un asiento uniforme en la brida de la rueda.

Según otra ejecución ventajosa, el disco de la rueda presenta varias aberturas de fijación dispuestas en un círculo de agujeros, con lo que la fuerza de sujeción puede distribuirse uniformemente sobre el disco de la rueda.

25 En la forma de realización con superficies de asiento primeras y segundas dispuestas sobre un círculo alrededor del centro de la abertura central se ha previsto preferiblemente que el círculo de agujeros esté situado entre dos círculos que se corten cada uno de ellos con las superficies de asiento primeras y segundas, sobresaliendo axialmente las primeras superficies de asiento en mayor medida que las segundas superficies de asiento. Se garantiza así durante el montaje un apuntalamiento estable de la rueda de vehículo y al mismo tiempo se hace posible un afianzamiento exento de fuerzas transversales en muy amplio grado.

30 Como alternativa o como complemento, se puede prever también que el círculo de agujeros se corte con unas primeras superficies de asiento más sobresalientes axialmente y unas segundas superficies de asiento retrañeadas. Se evita así también que la rueda se desplace asimétricamente durante el montaje en el vehículo por efecto del apriete de los tornillos o tuercas de la rueda o que el cubo de la rueda sea cargado por una fuerza transversal unilateral.

35 Las superficies de asiento primeras y segundas pueden disponerse como zonas de superficie separadas una de otra en el disco de la rueda. Asimismo, es posible que una primera superficie de asiento y una segunda superficie de asiento limiten una con otra, estando formado entre ambas un escalón.

Para evitar puntas de tensión puede formarse adicionalmente una ranura en la zona de empalme entre una primera superficie de asiento y una segunda superficie de asiento. Esto garantiza una posición planoparalela de las superficies de asiento y, por tanto, un asiento uniforme en la brida de la rueda.

40 Asimismo, es posible integrar una primera superficie de asiento y una segunda superficie de asiento en una superficie oblicua de modo que ambas hagan transición de una a otra sin escalones.

Según otra forma de ejecución, una primera superficie de asiento y una segunda superficie de asiento están separadas una de otra por una abertura de fijación.

Las superficies de asiento o las superficies parciales de las mismas pueden disponerse aquí concéntricamente alrededor de la respectiva abertura de fijación más próxima.

45 Asimismo, es posible disponer las superficies de asiento o las superficies parciales de las mismas concéntricamente alrededor del centro de la abertura central.

La configuración según la invención es adecuada especialmente para ruedas de acero, las cuales, debido al comportamiento de asiento firme mejorado, pueden fabricarse con un menor espesor de pared.

Preferiblemente, al menos el disco de la rueda se fabrica en chapa de acero.

50 Se explica seguidamente la invención con más detalle ayudándose de ejemplos de realización representados en el dibujo. Muestran en el dibujo:

La figura 1, una vista parcial del lado interior de un disco de una rueda de vehículo según un primer ejemplo de realización,

La figura 2, una vista en sección en la zona de una abertura de fijación del disco de rueda de la figura 1,

La figura 3, una vista parcial del lado interior de un disco de rueda conforme a un segundo ejemplo de realización,

5 La figura 4, una sección a lo largo de la línea A-A de la figura 3 en representación ampliada,

La figura 5, una vista parcial del lado interior de un disco de rueda según un tercer ejemplo de realización,

La figura 6, una sección a lo largo de la línea B-B de la figura 5 en representación ampliada,

La figura 7, una vista parcial del lado interior de un disco de rueda según un cuarto ejemplo de realización,

La figura 8, una sección a lo largo de la línea C-C de la figura 8 en representación ampliada,

10 La figura 9, una primera variante del cuarto ejemplo de realización,

La figura 10, una segunda variante del cuarto ejemplo de realización,

La figura 11, una tercera variante del cuarto ejemplo de realización,

La figura 12, una vista parcial del lado interior de un disco de rueda según un quinto ejemplo de realización,

La figura 13, una vista parcial del lado interior de un disco de rueda según un sexto ejemplo de realización,

15 La figura 14, una vista parcial del lado interior de un disco de una rueda de vehículo según un sexto ejemplo de realización,

La figura 15, una vista en sección en la zona de una abertura de fijación del disco de rueda de la figura 14 a lo largo de la línea D-D, en representación ampliada,

La figura 16, una vista parcial del lado interior de un disco de rueda según un séptimo ejemplo de realización,

20 La figura 17, una sección a lo largo de la línea E-E de la figura 16 en representación ampliada,

La figura 18, una vista parcial del lado interior de un disco de rueda según un octavo ejemplo de realización,

La figura 19, una sección a lo largo de la línea F-F de la figura 18 en representación ampliada,

La figura 20, una vista parcial del lado interior de un disco de rueda según un noveno ejemplo de realización,

La figura 21, una vista parcial del lado interior de un disco de rueda según un décimo ejemplo de realización,

25 La figura 22, una vista parcial del lado interior de un disco de rueda según un undécimo ejemplo de realización,

La figura 23, una vista parcial del lado interior de un disco de rueda según un duodécimo ejemplo de realización,

La figura 24, una vista parcial del lado interior de un disco de rueda según un decimotercero ejemplo de realización

y

La figura 25, una vista parcial del lado interior de un disco de rueda según un decimocuarto ejemplo de realización.

30 El primer ejemplo de realización muestra una rueda de vehículo cuyo disco 1 se ha fabricado en chapa de acero.

En el disco de rueda 1 están previstas varias aberturas de fijación 2 mediante las cuales se monta la rueda en el vehículo. Las aberturas de fijación 2 están dispuestas aquí a distancias iguales en un círculo de agujeros cuyo radio  $r$  corresponde a la distancia de los centros de las aberturas de fijación 2 al centro M del disco de rueda 1.

35 En la zona de las aberturas de fijación 2 está formado un respectivo avellanado 3 de forma circular que define en su lado exterior que mira hacia fuera del vehículo un casquete sobresaliente 4 para un tornillo de rueda. El avellanado 3 presenta sustancialmente en el ejemplo de realización representado el mismo espesor de pared que el disco de rueda restante 1. Sin embargo, es posible también prever un mayor espesor de pared al menos en la zona del avellano 3 por efecto de un recalco del material.

40 Asimismo, el disco de rueda 1 presenta una abertura central 5 a través de la cual se asienta la rueda sobre un cubo, un vaso de disco de freno o un tambor de freno. El borde 6 de la abertura central 5 está doblado hacia el lado exterior del disco de rueda 1. El canto 7 del borde doblado 6 está situado aquí un poco por encima del nivel de los cantos exteriores de los casquetes 4.

En el disco de rueda 1 pueden estar previstas también varias aberturas de ventilación 8a que estén separadas una de otra por respectivos rayos o disposiciones de rayos 8b. El número de disposiciones de rayos 8b corresponde al número de aberturas de fijación 2, estando dispuestas estas últimas siempre en la zona de la raíz de las disposiciones de rayos 8b. Esto es especialmente ventajoso para el flujo de fuerza en la rueda de vehículo. Sin embargo, puede utilizarse también otro diseño de disco de rueda que se diferencie del ejemplo de realización en lo que respecta a las aberturas de ventilación 8a y las disposiciones de rayos 8b.

Sin embargo, en cualquier caso, el disco de rueda 1 presenta en su lado interior varias superficies de asiento a través de las cuales se apoya la rueda de vehículo, en el estado montado, en una superficie antagonista plana de un cubo de rueda, un vaso de disco de freno o un tambor de freno. Estas superficies de asiento están dispuestas concéntricamente alrededor de la abertura central 5.

A diferencia del modo de construcción habitual en ruedas de vehículo, la superficie de asiento radialmente más interior 9 de entre las superficies de asiento es la que más sobresale axialmente, de modo que esta superficie, al montar la rueda en el vehículo, es la primera que viene a aplicarse a la superficie antagonista plana.

Como muestra la figura 1, esta superficie de asiento radialmente interior 9 esta situada muy por dentro del círculo perforado de las aberturas de fijación 2.

Preferiblemente, la superficie de asiento radialmente interior 9 está realizada en forma de una superficie plana.

En el ejemplo de realización representado la superficie de asiento radialmente interior 9 comprende un tramo de superficie 10 de forma anular que, referido al centro M de la rueda, discurre radialmente por dentro de las aberturas de fijación 2. Este tramo de superficie 10 de forma anular puede llegar hasta un punto inmediato a la abertura central 5.

Como muestra también la figura 1, la superficie de asiento radialmente interior 9 limita directamente con los avellanados 3 de las aberturas de fijación 2, de modo que éstos quedan rodeados radialmente por su lado interior, en forma de segmentos de arco, por la superficie de asiento 9.

En la zona de las aberturas de fijación 2 la superficie de asiento interior 9 presenta, además, unos tramos de superficie 11 que se extienden en dirección radial hasta más allá del círculo perforado de las aberturas de fijación 2. Debido a estos tramos de superficie 11 se evita que, al apretar los tornillos de la rueda, se produzca un resbalamiento en el plano de extensión principal del disco de rueda 1, ya que se impide un vuelco de la rueda. Esto hace posible un montaje de la rueda de vehículo exento de fuerzas transversales en muy amplio grado.

Particularmente en el caso de una configuración como superficie completa de la superficie de asiento interior 9, se puede lograr un respectivo ángulo de abrazamiento de más de 180° en la zona de las aberturas de fijación 2.

Entre las aberturas de fijación 2, la superficie de asiento radialmente interior 9 disminuye hasta quedar por debajo del diámetro del círculo de agujeros. En el ejemplo de realización representado los cantos exteriores 12 de las superficies de asiento 9 están débilmente curvados hacia el centro y hacia el centro de la rueda M entre los tramos de superficie 11.

Sin embargo, es posible también dividir la superficie de asiento interior 9 en varias superficies parciales no unidas entre ellas. Así, por ejemplo, los tramos de superficie 11 situados por fuera del diámetro del círculo de agujeros pueden estar separados de tramos más interiores. Además, es imaginable una segmentación de la superficie de asiento interior 9 en dirección periférica.

El disco de rueda presenta también una superficie de asiento exterior 13 prevista por fuera del diámetro del círculo de agujeros. La superficie de asiento exterior 13 está retranqueada con respecto a la superficie de asiento interior 9, de modo que ésta viene a aplicarse a la superficie antagonista plana durante el montaje, primero en el transcurso del afianzamiento y después de una deformación elástica del disco de rueda 1 en la zona de la superficie de asiento interior 9. En la figura 2 se ha insinuado con la cota de rendija s este decalaje, que es del orden de magnitud de aproximadamente 0,1 a 0,8 mm, siendo preferiblemente de alrededor de 0,5 mm.

Preferiblemente, la superficie radialmente exterior 13 está realizada también en forma de una superficie plana.

En el primer ejemplo de realización la superficie de asiento exterior 13 está dividida en varias superficies parciales no unidas una con otra. Como muestra la figura 1, todas las superficies parciales de la superficie de asiento 13 están configuradas de la misma manera. Discurren cada una de ellas radialmente por el lado exterior y aproximadamente en forma de segmento de arco alrededor de la respectiva abertura de fijación 2. Además, las superficies parciales pueden llegar hasta el respectivo avellanado correspondiente 3.

Asimismo, en la zona de empalme entre la superficie de asiento interior 9 y la superficie de asiento exterior 13 está formada una respectiva ranura 14. Las superficies de asiento 9 y 13 son desacopladas así una de otra. Esto permite, por un lado, una realización planoparalela de las superficies de asiento y evita tensiones de los componentes durante el montaje, ya que se logra un asiento uniforme en la superficie antagonista.

En las figuras 3 y 4 se representa un segundo ejemplo de realización. Las superficies de asiento interiores y exteriores 9 y 13 están realizadas como respectivas parejas de segmentos de arco 15, dos de los cuales están dispuestos cada vez

alrededor de una abertura de fijación 2. Estos segmentos de arco 15 pueden estar formados, por ejemplo, concéntricamente a las respectivas aberturas de fijación correspondientes. Como puede deducirse especialmente de la figura 4, entre las dos superficies de asiento 9 y 13 de cada segmento de arco 15 existe un decalaje axial  $s$ , de modo que los tramos radialmente más interiores de los segmentos de arco 15 son los primeros que vienen a aplicarse durante el montaje a una superficie antagonista plana. Las superficies de asiento 9 y 13 de un segmento de arco 15 están desacopladas por una ranura 14, preferiblemente estampada. Estas ranuras están dispuestas de preferencia radialmente un poco por fuera del diámetro del círculo de agujeros.

En lugar de un decalaje de forma de escalón, tal como se representa en los ejemplos de realización primero y segundo, las superficies de asiento 9 y 13 sobresalientes axialmente en medida diferente pueden integrarse en una superficie oblicua 16, tal como se representa a título de ejemplo en las figuras 5 y 6 con ayuda del tercer ejemplo de realización. En el ejemplo de realización representado las superficies de asiento poseen nuevamente la forma de segmentos de arco 15, dos de los cuales están dispuestos cada vez alrededor de una abertura de fijación 2. Sin embargo, a diferencia del segundo ejemplo de realización, las superficies de asiento descienden en dirección radial, según un ángulo de ataque  $\alpha$ , hasta una superficie antagonista plana. La zona radialmente más interior sobresale aquí axialmente como superficie de asiento interior 9 en mayor medida que la zona radialmente más exterior 13. Por tanto, también en este caso, una zona del disco de rueda situada radialmente por dentro del diámetro del círculo de agujeros es la primera en aplicarse durante el montaje a una superficie antagonista plana, y dicha zona se deforma elásticamente antes de que las zonas del disco de rueda situadas por fuera del diámetro del círculo de agujeros sean afianzadas contra la superficie antagonista.

Las figuras 7 y 8 muestran un cuarto ejemplo de realización para un disco de rueda 1 según la invención. Las superficies de asiento 9 y 13 están configuradas en este caso como segmentos de arco de círculo 17 y 18 concéntricos con respecto al centro M del disco de rueda 1. La superficie de asiento radialmente interior 9, que sobresale axialmente en mayor medida según el decalaje  $s$ , y el segmento de arco de círculo correspondiente 17 están situados por dentro del diámetro del círculo de agujeros, mientras que la superficie de asiento radialmente más exterior 13 y el segmento de arco de círculo correspondiente 18 están situados por fuera del diámetro del círculo de agujeros. Las superficies de asiento 9 y 13 están interrumpidas por las respectivas aberturas de fijación 2, de modo que los segmentos de arco de círculo 17 y 18 discurren cada uno de ellos desde una abertura de fijación 2 hasta la abertura de fijación siguiente 2.

La disposición de los segmentos de arco de círculo 17 y 18 puede modificarse en la forma que se representa en las figuras 9 a 11. Así, por ejemplo, es posible que los segmentos de arco de círculo 17 y 18 confinen en dirección radial una respectiva abertura de fijación 2, tal como se muestra en la figura 9. Alternativamente, los segmentos de arco de círculo 17 y 18 allí mostrados pueden unirse también uno con otro.

Asimismo, es posible que una parte de los segmentos de arco de círculo 17 ó 18 se disponga en dirección periférica entre las aberturas de fijación 2 y que otra parte de los segmentos de arco de círculo 18 ó 17 se disponga radialmente por dentro o por fuera de las aberturas de fijación 2, tal como se representa en las figuras 10 y 11. En todos los casos, queda garantizado el decalaje  $s$  representado en la figura 8 entre las superficies de asiento radialmente interiores 9 y la superficie de asiento radialmente exterior 13.

En la figura 12 se representa un quinto ejemplo de realización. En este ejemplo de realización las superficies de asiento rodean completamente a una respectiva abertura de fijación 2. En este caso, un tramo parcial 19 puede estar centrado en el centro de la abertura de fijación 2 y otro tramo parcial 20 puede estar centrado en el centro M del disco de rueda 1 o de la abertura central 5 del mismo. En el ejemplo de realización mostrado en la figura 12 el tramo parcial exterior 19 rodea a la abertura de fijación en un intervalo angular de aproximadamente 230° a 300°. En principio, es posible prever también aquí un decalaje  $s$  de forma de escalón entre una zona de asiento radialmente más interior 9 y una zona de asiento radialmente más exterior 13 y separar eventualmente ambas zonas de asiento por medio de una ranura. Sin embargo, es posible también que, como se representa en el ejemplo de realización, se prevea a lo largo de la línea de sección B-B, análogamente a la figura 6, una superficie oblicua descendente hacia fuera.

En el sexto ejemplo de realización representado en la figura 13 una superficie de asiento radialmente más interior 9 y una superficie de asiento radialmente más exterior 13 están nuevamente unidas una con otra para formar una superficie oblicua 16. Esta última comprende dos tramos parciales 21 y 22 concéntricos con respecto al centro M del disco de rueda 1, los cuales discurren en dirección periférica entre aberturas de fijación contiguas 2. Estos tramos parciales 21 y 22 están unidos en sus extremos por unos segmentos de arco 23 y 24 que discurren en forma de arco alrededor de la respectiva abertura de fijación más próxima 2.

Las ruedas de vehículo anteriormente descritas hacen posible, debido a la superficie de asiento interior axialmente más sobresaliente, un flujo de fuerza mejorado durante la transmisión de fuerzas laterales y posibilitan así un mejor comportamiento de asiento firme de las ruedas o un asiento firme mejorado de los tornillos de las ruedas. Se pueden materializar así ruedas de estructura de acero al menos en la zona del disco de rueda con menores espesores de chapa, de lo que resulta una ventaja de peso y de coste.

El sexto ejemplo de realización de las figuras 14 y 15 muestra una rueda de vehículo cuyo disco de rueda 101 está fabricado en chapa de acero. En el disco de rueda 101 están previstas varias aberturas de fijación 102 a través de las cuales se monta la rueda en el vehículo. Las aberturas de fijación 102 están dispuestas aquí a distancias iguales en dirección periférica sobre un círculo de agujeros con el diámetro  $D_{LK}$ .

En la zona de las aberturas de fijación 102 está formado un respectivo avellanado circular 103 que define en su lado exterior que mira hacia fuera del vehículo un casquete sobresaliente 104 para un tornillo de rueda. El avellanado 103 tiene sustancialmente en el ejemplo de realización representado el mismo espesor de pared que el disco de rueda restante 101. Sin embargo, es posible también prever un mayor espesor de pared al menos en la zona del avellanado 103 por efecto de un recalado del material.

Asimismo, el disco de rueda 101 presenta una abertura central 105 mediante la cual se centra la rueda sobre un cubo, un vaso de disco de freno o un tambor de freno. La zona de borde 106 de la abertura central 105 puede estar doblada hacia el lado exterior del disco de rueda 101, estando situado el canto extremo del borde doblado aproximadamente al nivel de los cantos exteriores de los casquetes 104 o un poco por encima de este nivel.

En el disco de rueda 101 pueden estar previstas también varias aberturas de ventilación 107 que están separadas una de otra por respectivos rayos o disposiciones de rayos 108. El número de disposiciones de rayos 108 corresponde al número de aberturas de fijación 102, estando dispuestas estas últimas en la respectiva zona de la raíz de las disposiciones de rayos 108. Esto es ventajoso especialmente para el flujo de fuerza en la rueda de vehículo. Sin embargo, se puede utilizar también otro diseño de disco de rueda que se diferencie del ejemplo de realización en lo que respecta a las aberturas de ventilación 107 y las disposiciones de rayos 108.

Sin embargo, en cualquier caso, el disco de rueda 101 presenta en su lado interior varias superficies de asiento mediante las cuales se apoya la rueda de vehículo, en el estado montado, en una superficie antagonista, por ejemplo un cubo de rueda, un vaso de disco de freno o un tambor de freno.

Según la invención, se diferencia entre primeras superficies de asiento 109 y segundas superficies de asiento 110, sobresaliendo axialmente las primeras superficies de asiento 109 en mayor medida que las segundas superficies de asiento 110, tal como se ha insinuado esto en la figura 15 por medio de la cota s. Esto tiene la consecuencia de que, durante el montaje de la rueda de vehículo, el apoyo se efectúa primeramente tan sólo a través de las primeras superficies de asiento 109. Al apretar los tornillos de rueda o las tuercas de rueda, las segundas superficies de asiento 110 son atraídas entonces hacia la superficie antagonista correspondiente, de modo que, en el estado terminado de montar, la rueda de vehículo está afianzada tanto a través de las primeras superficies de asiento 109 como a través de las segundas superficies de asiento 110. Dado que las primeras superficies de asiento 109 sobresalen primero en mayor medida, resulta en éstas, en el estado afianzado, una mayor fuerza de sujeción que en las segundas superficies de asiento 110.

Dado que las primeras superficies de asiento 109 presentan tramos de superficie tanto por dentro del diámetro  $D_{LK}$  del círculo de agujeros como por fuera del diámetro  $D_{LK}$  del círculo de agujeros, la fuerza de sujeción se distribuye uniformemente alrededor de las aberturas de fijación 102 sobre zonas situadas por dentro y por fuera del diámetro  $D_{LK}$  del círculo de agujeros. En comparación con ruedas de vehículo convencionales en las que una superficie de asiento radialmente exterior sobresale en mayor medida que una superficie de asiento radialmente más interior, se produce un ataque de la fuerza resultante que, con respecto al eje de la rueda, está situado sobre un diámetro más pequeño que en el estado de la técnica.

En el sexto ejemplo de realización según la figura 14 se ha previsto de manera correspondiente que el círculo de agujeros  $D_{LK}$  esté situado entre dos círculos  $D_A$  y  $D_I$  concéntricos con respecto al centro M de la rueda, los cuales se cortan ambos con las superficies de asiento primeras y segundas 109 y 110, respectivamente. Las superficies de asiento primeras y segundas 109 y 110 están realizadas aquí en cada caso como segmentos de arco 111 y 112, respectivamente, alrededor de la correspondiente abertura de fijación más próxima 102. Los segmentos individuales pueden discurrir en particular concéntricamente alrededor de la respectiva abertura de fijación correspondiente 102. Debido a la configuración de las superficies de asiento primeras y segundas 109 y 110 en forma de segmentos de arco 111 y 112, respectivamente, el círculo de agujeros  $D_{LK}$  se corta tanto con las primeras superficies de asiento 109 como con las segundas superficies de asiento 110, las cuales están separadas en cada caso una de otra por la correspondiente abertura de fijación 102 intercalada en dirección periférica.

Como ya se insinuado más arriba, el disco de rueda puede fabricarse en chapa de acero. Las superficies de asiento 109 y 110 pueden estamparse entonces por técnicas de conformación, con lo que no es necesaria una mecanización posterior con arranque de virutas. El decalaje axial s representado en la figura 15 es del orden de magnitud de 0,1 a 0,8 mm.

Son posibles nuevamente numerosas variantes del ejemplo de realización representado en las figuras 14 y 15. En lo que sigue, se explicarán únicamente algunas variantes a título de ejemplo con ayuda de las figuras adicionales 16 a 25, estando los elementos equivalentes provistos en cada caso de los mismos símbolos de referencia y limitándose las explicaciones a las diferencias.

En un séptimo ejemplo de realización representado en las figuras 16 y 17 las superficies de asiento primeras y segundas 109 y 110 están formadas en segmentos de arco 113 y 114 que discurren alrededor del centro M de la rueda. En la figura 16 se pueden apreciar varios segmentos de arco exteriores 113 equidistanciados en dirección periférica, los cuales están situados sobre un círculo  $D_A$  por fuera del diámetro  $D_{LK}$  del círculo de agujeros y discurren de preferencia concéntricamente al centro M de la rueda. En la figura 17 se representa una sección en dirección periférica a través de un segmento de arco 113 de esta clase. Cada segmento de arco 113 presenta una primera superficie de asiento axial más sobresaliente 109 y una segunda superficie de asiento retranqueada 110. Las dos superficies de asiento 109 y 110 están separadas una de otra por una ranura 115 que garantiza que las superficies de asiento 109 y 110 se apliquen bien una a otra durante el afian-

zamiento y se eviten forzamientos en la zona de transición entre las superficies de asiento 109 y 110 decaladas en forma de escalón y, por lo demás, sustancialmente paralelas.

Los segmentos de arco radialmente más interiores 114 están dispuestos sobre un círculo  $D_I$  por dentro del diámetro  $D_{LK}$  del círculo de agujeros y están configurados a imagen y semejanza de los segmentos de arco exteriores 113, de modo que los segmentos de arco radialmente interiores 114 presentan respectivas superficies de asiento primeras y segundas 109 y 110 separadas por una ranura 116.

Las figuras 18 y 19 muestran un octavo ejemplo de realización que se diferencia primordialmente del séptimo ejemplo de realización según las figuras 16 y 17 por la configuración de las superficies de asiento primeras y segundas 109 y 110 a lo largo de segmentos de arco correspondientes 117 y 118 dispuestos alrededor del centro M de la rueda. Los segmentos de arco 117 y 118 están situados nuevamente sobre círculos  $D_A$  y  $D_I$  situados por fuera y por dentro del diámetro  $D_{LK}$  del círculo de agujeros.

Como puede deducirse de la figura 19, en este ejemplo de realización las superficies de asiento primeras y segundas 109 y 110 en el segmento de arco exterior 117 y también en el segmento de arco radialmente más interior 118 están formadas por una superficie oblicua 119 que discurre sustancialmente en dirección periférica y que está inclinada en un ángulo  $\alpha$  con respecto al plano de extensión principal del disco de rueda 101. Las superficies de asiento primeras y segundas 109 y 110 hacen así transición de una a otra en cierto modo sin escalones. En el estado terminado de montar, los segmentos de arco 117 y 118 se aplican entonces cada uno de ellos con toda su superficie a una superficie antagonista correspondiente.

Asimismo, el octavo ejemplo de realización se diferencia del séptimo ejemplo de realización en que los segmentos de arco 117 y 118 se encuentran en respectivos sectores de círculo distanciados uno de otro que contienen cada uno de ellos una abertura de fijación 102, mientras que en el séptimo ejemplo de realización los segmentos de arco 113 y 114 están dispuestos en sectores de círculo que están situados entre respectivos sectores de círculo que contienen aberturas de fijación 102. Sin embargo, la extensión de los segmentos de arco 113 y 114 ó 117 y 118 en dirección periférica puede configurarse con relativa libertad.

Los principios anteriormente explicados con respecto a la habilitación de unas primeras superficies de asiento axialmente más sobresalientes 109 y unas segundas superficies de asiento retranqueadas 110 puede combinarse con conformaciones diferentes para las superficies de asiento.

Así, las figuras 20 y 21 muestran a título de ejemplo otro patrón de disposición para segmentos de arco 120 a 123 dispuestos concéntricamente alrededor del centro M de la rueda, los cuales están dispuestos en cada caso sobre círculos  $D_A$  y  $D_I$  situados por fuera y por dentro del diámetro  $D_{LK}$  del círculo de agujeros. Mientras que los segmentos de arco exteriores 120 en la figura 20, considerado en dirección radial, están situados junto a la respectiva abertura de fijación 102, los segmentos de arco radialmente más interiores 121 discurren cada uno de ellos entre dos aberturas de fijación contiguas 102. En la figura 21 se ha invertido la disposición de los segmentos de arco exteriores e interiores 122 y 123. Los distintos segmentos de arco pueden realizarse aquí como se representa en las figuras 17 y 19. En principio, es aquí posible prever para segmentos de arco individuales en un disco de rueda 101 un recorrido correspondiente a la figura 17 y para otros segmentos de arco en el mismo disco de rueda 101 un recorrido correspondiente a la figura 19. En los ejemplos de realización representados se muestran a título de ejemplo en la figura 20 unas superficies de asiento primeras y segundas 109 y 110 separadas por una respectiva ranura 115 ó 116, mientras que la figura 21 se materializan en todos los segmentos de arco 122 y 123 unas superficies de asiento primeras y segundas 109 y 110 por medio de superficies oblicuas 119.

Las figuras 22 y 23 muestran la posibilidad de disponer respectivas superficies de asiento cerradas alrededor de las distintas aberturas de fijación 102. En este caso, un tramo parcial 124 puede estar centrado sobre el centro de la abertura de fijación 102 y otro tramo parcial 125 puede estarlo sobre el centro M del disco 101 de la rueda. En el ejemplo de realización mostrado en la figura 22 el tramo parcial exterior 124 abraza a la abertura de fijación 102 en un intervalo angular de aproximadamente 230° a 300°. También aquí es posible prever un decalaje s de forma de escalón entre una primera superficie de asiento 109 y una segunda superficie de asiento 110 y separar eventualmente ambas superficies de asiento 109 y 110 por medio de ranuras 115 y 116. Preferiblemente, se disponen las ranuras sobre una línea que discurre a través el centro M de la rueda y del centro de la abertura de fijación correspondiente 102. Sin embargo, en una superficie de asiento cerrada se pueden materializar también análogamente a la figura 13, por medio de una colocación oblicua en dirección periférica, unas superficies de asiento primeras y segundas 109 y 110, tal como se insinúa en la figura 23. En este caso, se ha previsto que, sobre círculos  $D_A$  y  $D_I$  situados por fuera y por dentro del diámetro  $D_{LK}$  del círculo de agujeros, la superficie de asiento cerrada forme en cada caso unas primeras superficies de asiento axialmente más sobresalientes 109 y unas segundas superficies de asiento axialmente retranqueadas 110.

Asimismo, como se representa en las figuras 24 y 25, se pueden prever superficies de asiento cerradas en dirección periférica entre las aberturas de fijación 102. Éstas comprenden, por ejemplo, dos tramos parciales 127 y 128 concéntricos al centro M del disco de rueda 101, los cuales están unidos en sus extremos por unos segmentos de arco 129 y 130 que discurren en forma de arco alrededor de la respectiva abertura de fijación más próxima 102. También aquí pueden materializarse conforme a las figuras 23 y 24 en las superficies de asiento cerradas, en zonas situadas tanto por fuera como por dentro del diámetro  $D_{LK}$  del círculo de agujeros, una primera superficie de asiento axialmente más sobresaliente 109 y una segunda superficie de asiento retranqueada 110 según las figuras 17 y 19.

5 Las ruedas de vehículo anteriormente descritas hacen posible, debido a la primera superficie de asiento axialmente más sobresaliente, un flujo de fuerza mejorado durante la transmisión de fuerzas laterales y posibilitan así un mejor comportamiento de asiento firme de la rueda o un asiento firme mejorado de los tornillos de la rueda. De este modo, se pueden materializar ruedas de estructura de acero al menos en la zona del disco de rueda con menores espesores de chapa, de lo que resulta una ventaja de peso y de coste.

Además, queda garantizado un buen comportamiento de montaje, ya que la primera superficie de asiento se extiende más allá del diámetro del círculo de agujeros y, por tanto, ofrece una amplia base de apoyo contra vuelco al asentar la rueda.

10 La invención se ha explicado en lo que antecede con detalle haciendo referencia a ejemplos de realización preferidos. Sin embargo, no está limitada a estos ejemplos de realización, sino que abarca todas las ejecuciones definidas por las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

- 5 1.- Rueda de vehículo que comprende un disco de rueda (1) con una abertura central (5) y unas superficies de asiento (9, 13) dispuestas alrededor de la abertura central (5), a través de las cuales se puede afianzar la rueda de vehículo contra una superficie antagonista, caracterizada porque la superficie de asiento radialmente más interior (9) de entre las superficies de asiento (9, 13) dispuestas concéntricamente alrededor de la abertura central es la que más sobresale axialmente, sobresaliendo axialmente la zona radialmente más interior de las superficies de asiento en mayor medida que la zona radialmente más exterior, de modo que, al realizar un afianzamiento contra la superficie antagonista citada, la zona radialmente más interior viene a aplicarse contra la superficie antagonista antes de que la zona radialmente más exterior venga a aplicarse contra la superficie antagonista citada.
- 10 2.- Rueda de vehículo según la reivindicación 1, caracterizada porque entre la superficie de asiento interior (9) y una superficie de asiento exterior (13) está previsto un círculo de agujeros con varias aberturas de fijación (2).
- 3.- Rueda de vehículo según la reivindicación 2, caracterizada porque unos tramos (11) de la superficie de asiento interior (9) se extienden más allá del diámetro del círculo de agujeros de las aberturas de fijación (2).
- 15 4.- Rueda de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la superficie de asiento exterior (13) incluye tramos de superficie que están dispuestos cada uno de ellos en dirección radial por el lado exterior de las aberturas de fijación (2).
- 5.- Rueda de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque la superficie de asiento exterior (13) está formada por superficies parciales no unidas una con otra.
- 20 6.- Rueda de vehículo según la reivindicación 5, caracterizada porque las superficies parciales de la superficie de asiento exterior (13) se extienden cada una de ellas a manera de segmento de arco alrededor de una abertura de fijación (2).
- 7.- Rueda de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque la superficie de asiento interior (9) rodea a las aberturas de fijación (2) dentro de un respectivo rango angular de más de 180°.
- 25 8.- Rueda de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque la extensión radial de la superficie de asiento interior (9) entre las aberturas de fijación (2) disminuye hasta quedar por debajo del diámetro del círculo de agujeros.
- 9.- Rueda de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque la superficie de asiento interior (9) está formada por varias superficies parciales no unidas una con otra.
- 10.- Rueda de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque en la zona de empalme entre la superficie de asiento interior (9) y la superficie de asiento exterior (13) está formada una respectiva ranura (14).
- 30 11.- Rueda de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada porque la superficie de asiento interior (9) y la superficie de asiento exterior (13) presentan un decalaje axial (s).
- 12.- Rueda de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque la superficie de asiento interior (9) y la superficie de asiento exterior (13) hacen transición de una a otra y forman una superficie oblicua (16).
- 35 13.- Rueda de vehículo que comprende un disco de rueda con una abertura central (105) y unas superficies de asiento (109, 110) dispuestas alrededor de la abertura central (105), a través de las cuales se puede afianzar la rueda de vehículo contra una superficie antagonista, caracterizada porque sobre al menos un círculo dispuesto alrededor del centro de la abertura central (105) están dispuestos varios segmentos de arco (113, 114; 117, 118; 121, 122, 123; 125; 128, 129) que discurren alrededor de este centro, estando previstas en cada segmento de arco (113, 114; 117, 118) unas respectivas superficies de asiento primeras y segundas (109, 110), de las que las primeras superficies de asiento (109) sobresalen axialmente en mayor medida que las segundas superficies de asiento (110).
- 40 14.- Rueda de vehículo según la reivindicación 13, caracterizada porque el disco de rueda (101) presenta varias aberturas de fijación (102) dispuestas sobre un círculo de agujeros ( $D_{LK}$ ).
- 15.- Rueda de vehículo según la reivindicación 14, caracterizada porque el círculo de agujeros ( $D_{LK}$ ) está situado entre dos círculos ( $D_A$ ,  $D_i$ ) que se cortan con respectivas superficies de asiento primeras y segundas (109, 110).
- 45 16.- Rueda de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizada porque una primera superficie de asiento (109) y una segunda superficie de asiento (110) limitan una con otra y forman entre ambas un escalón.
- 17.- Rueda de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, caracterizada porque en la zona de empalme entre una primera superficie de asiento (109) y una segunda superficie de asiento (110) está formada una ranura (115, 116).

18.- Rueda de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizada porque una primera superficie de asiento (109) y una segunda superficie de asiento (110) están formadas en una superficie oblicua (119) y hacen transición de una a otra.

5 19.- Rueda de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 18, caracterizada porque las superficies de asiento (109, 110) están dispuestas concéntricamente alrededor del centro de la abertura central (105).

10 20.- Rueda de vehículo que comprende un disco de rueda (101) con una abertura central (105), varias aberturas de fijación (102) dispuestas sobre un círculo de agujeros ( $D_{LK}$ ) alrededor de la abertura central (105) y superficies de asiento (109, 110) dispuestas alrededor de la abertura central (105), a través de las cuales se puede afianzar la rueda de vehículo contra una superficie antagonista, caracterizada porque una primera superficie de asiento (109) y una segunda superficie de asiento (110) están configuradas cada una de ellas en forma de un segmento de arco (111, 112) que discurre alrededor del centro de la abertura de fijación (102) y están separadas en dirección periférica por la abertura de fijación intercalada (102), de modo que el círculo de agujeros ( $D_{LK}$ ) se corta con la primera superficie de asiento (109) y la segunda superficie de asiento (110), sobresaliendo axialmente la primera superficie de asiento (109) en mayor medida que la segunda superficie de asiento (110).

15 21.- Rueda de vehículo según la reivindicación 20 caracterizada porque el círculo de agujeros ( $D_{LK}$ ) está situado entre dos círculos ( $D_A, D_i$ ) que se cortan, respectivamente, con la primera y la segunda superficies de asiento (109, 110).

22.- Rueda de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, caracterizada porque la rueda de vehículo es una rueda de acero.

20 23.- Rueda de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, caracterizada porque el disco de rueda está fabricado en chapa de acero.

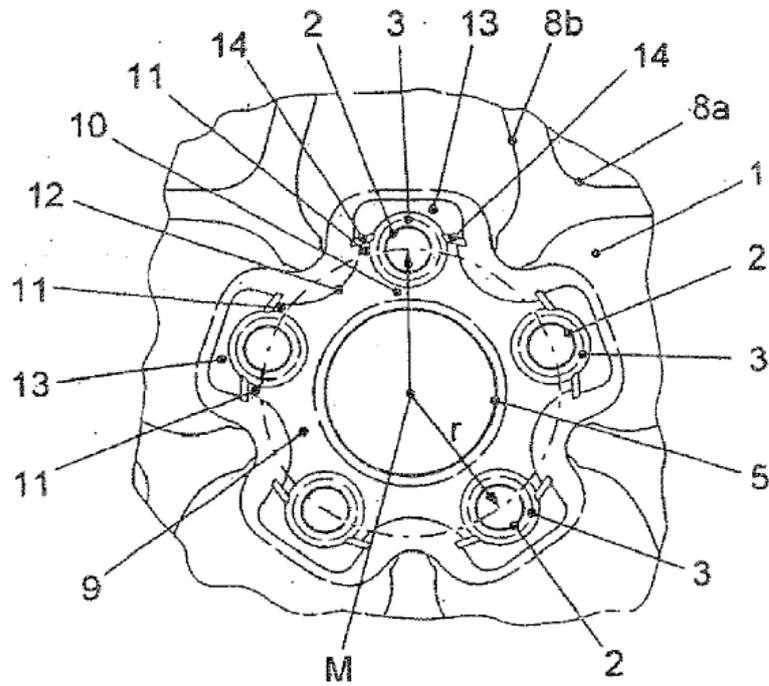


FIG. 1

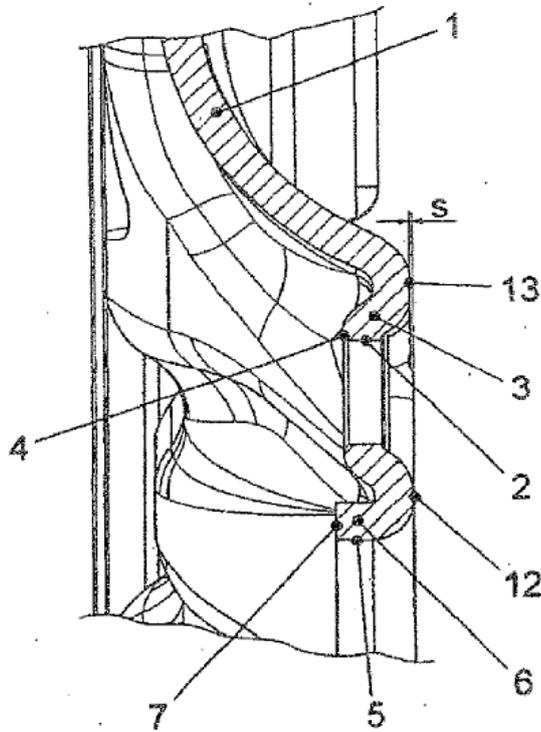


FIG. 2

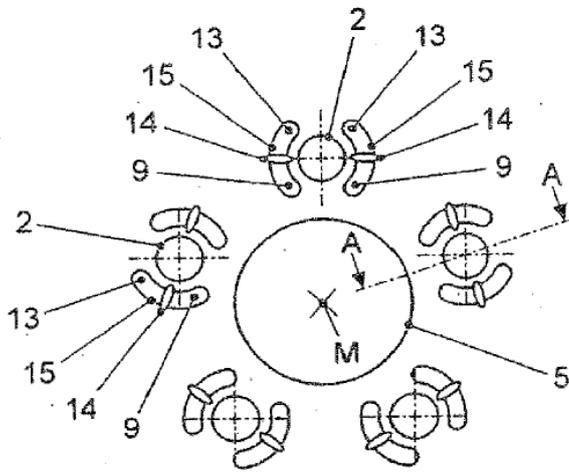


FIG. 3

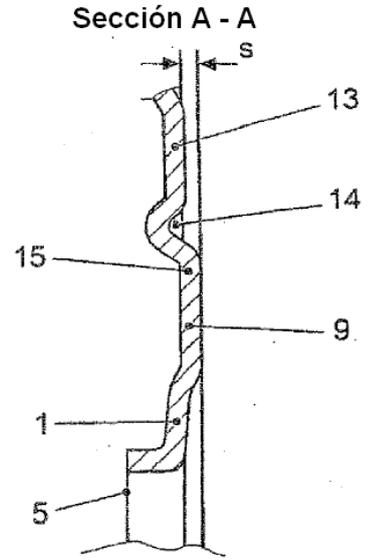


FIG. 4

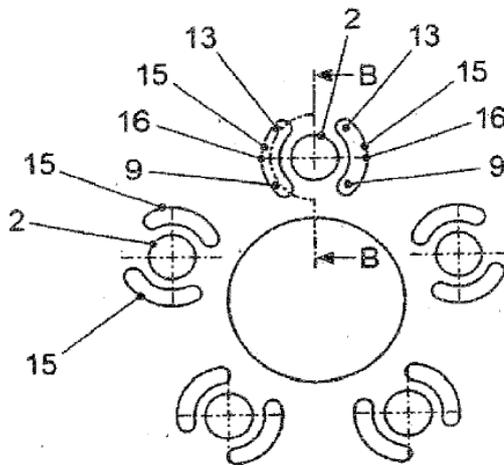


FIG. 5

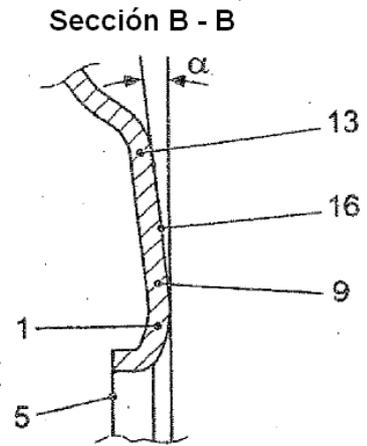


FIG. 6

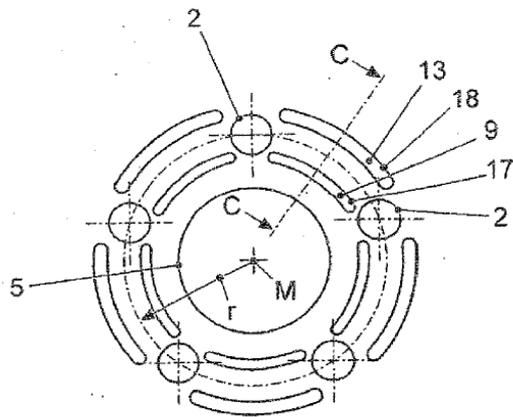


FIG. 7

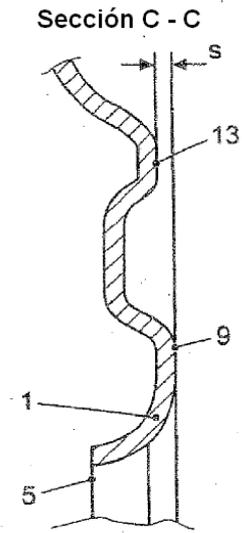


FIG. 8

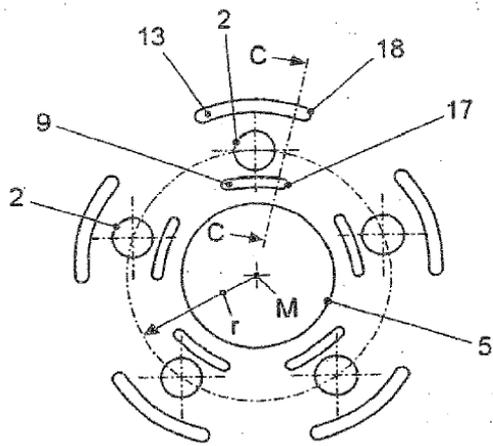


FIG. 9

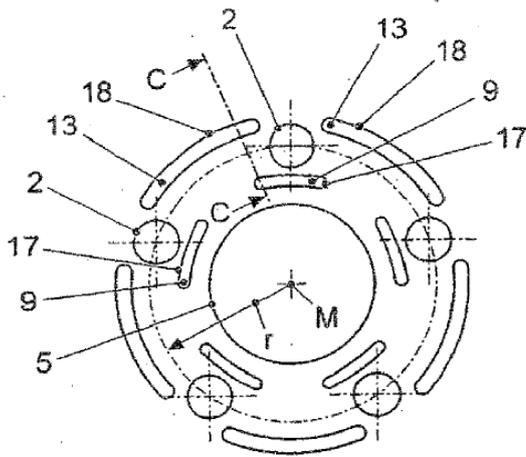


FIG. 10

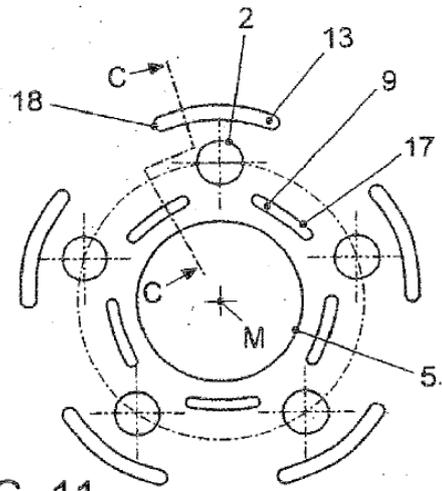


FIG. 11

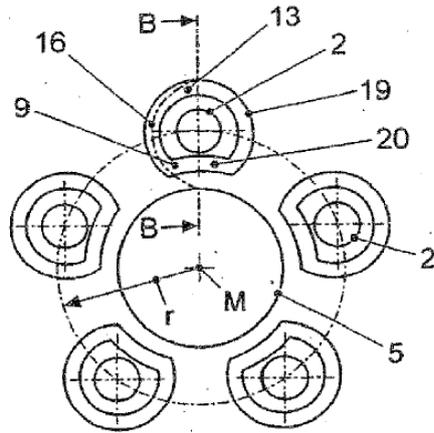


FIG. 12

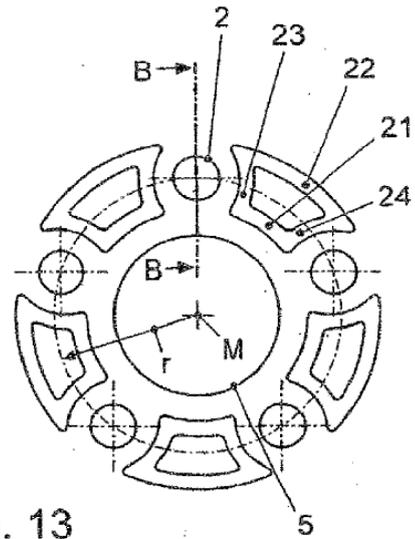


FIG. 13

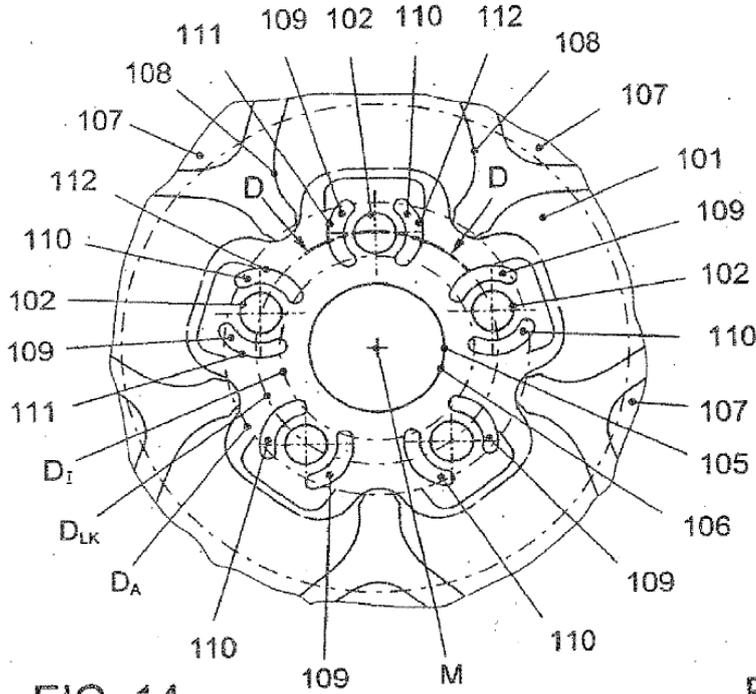


FIG. 14

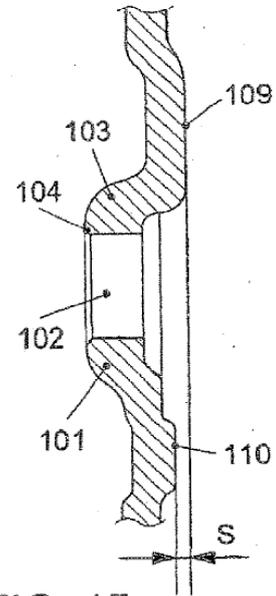


FIG. 15

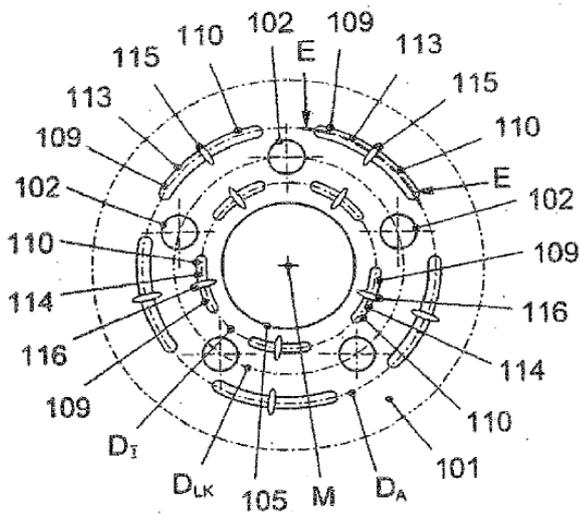


FIG. 16

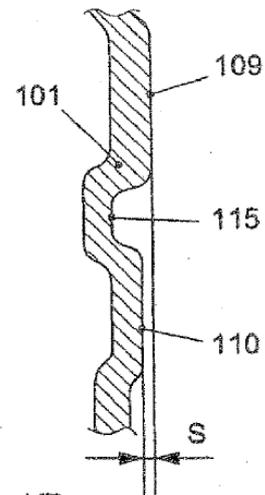


FIG. 17

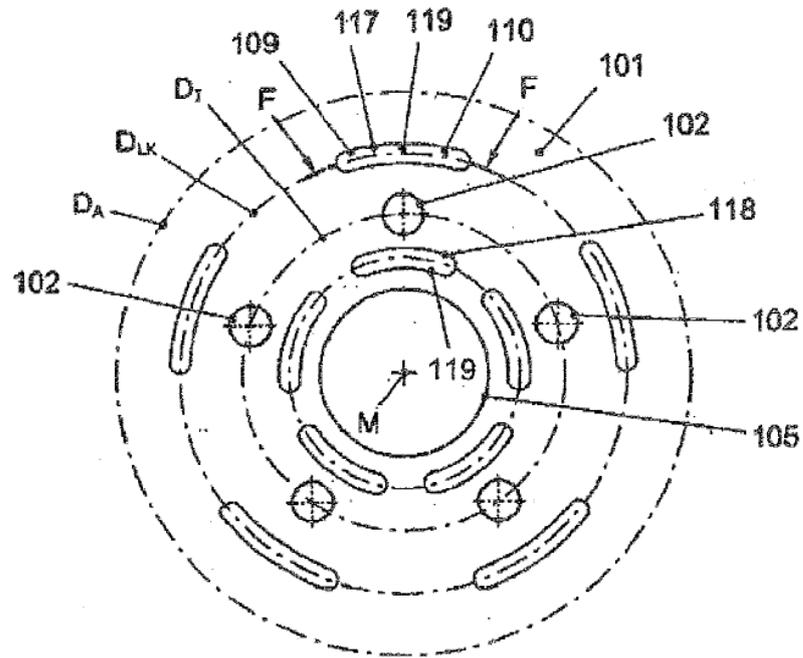


FIG. 18

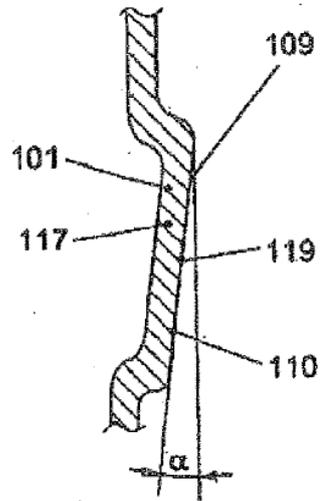


FIG. 19

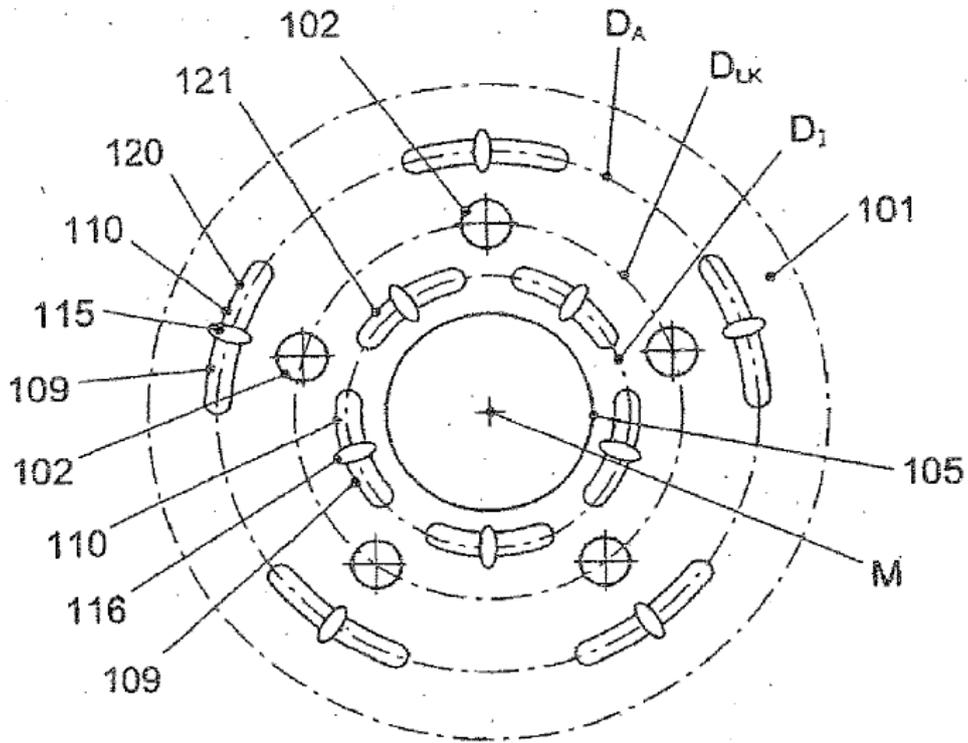


FIG. 20

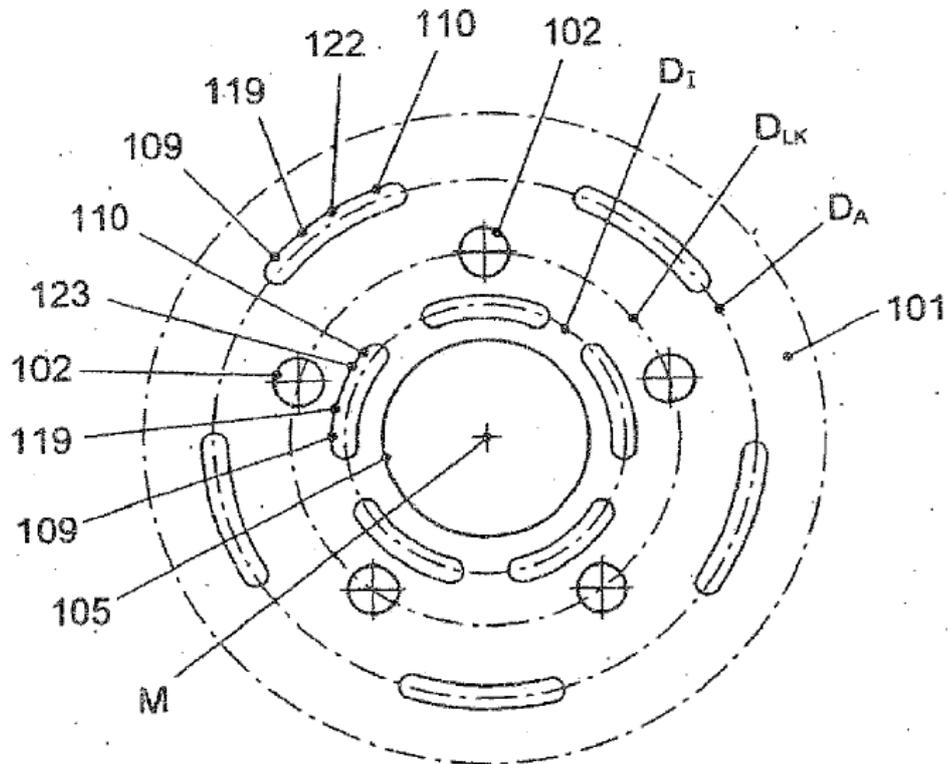


FIG. 21

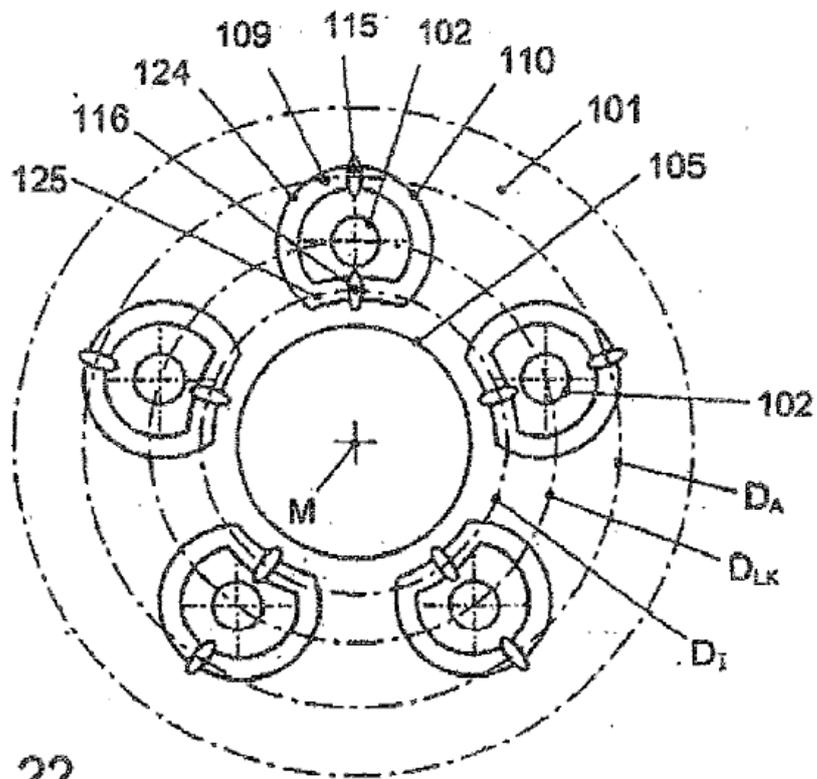


FIG. 22

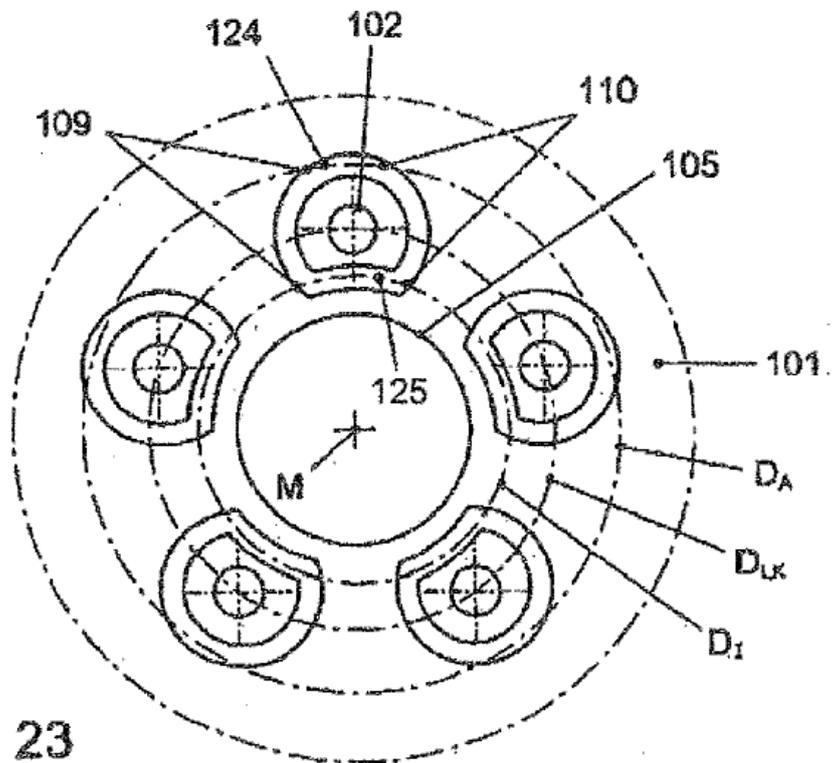


FIG. 23

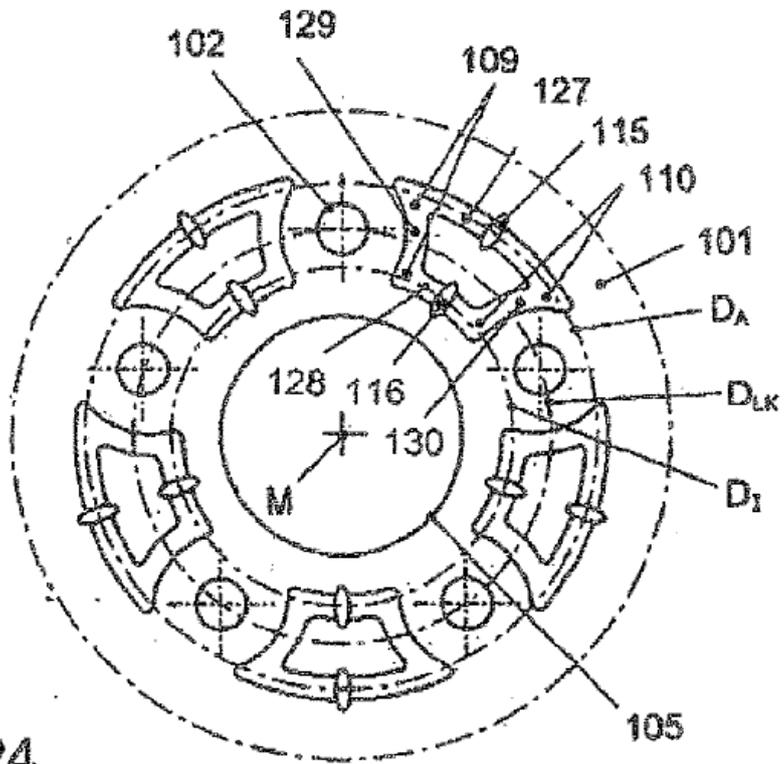


FIG. 24

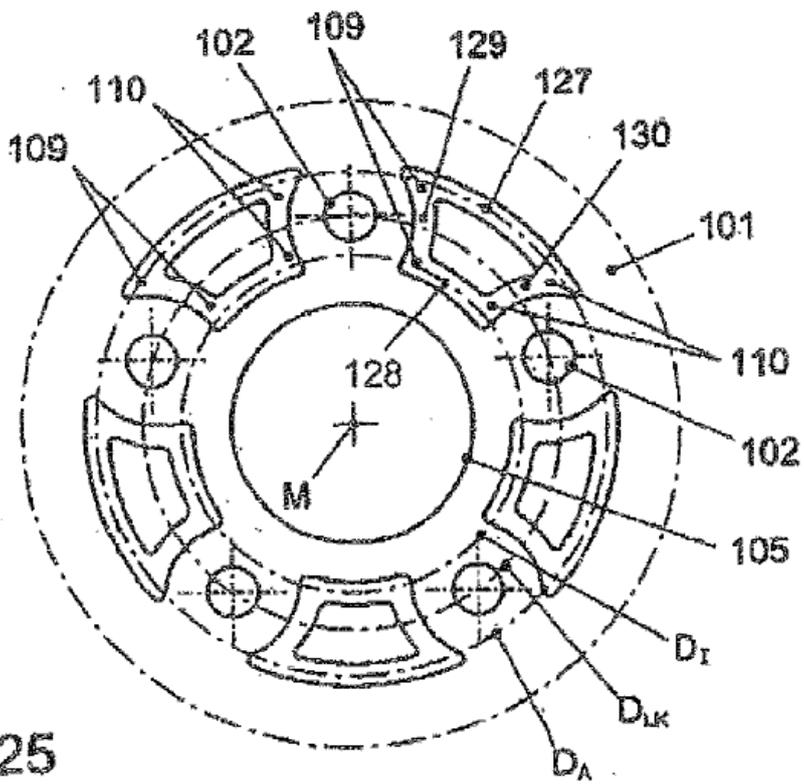


FIG. 25