

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 830**

51 Int. Cl.:

**B60B 5/02** (2006.01)

**B60B 7/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2012** **E 12753462 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2015** **EP 2748011**

54 Título: **Rueda para un automóvil**

30 Prioridad:

**25.08.2011 EP 11178788**

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

**08.10.2015**

73 Titular/es:

**BASF SE (50.0%)  
67056 Ludwigshafen, DE y  
ELRINGKLINGER AG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**HESS, HEIKO;  
WENIGMANN, SVEN;  
BOHRMANN, GERHARD;  
GLEITER, UWE;  
RAU, WALTER y  
HUMMEL, VOLKER**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 547 830 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 para un automóvil

5 La invención se refiere a una rueda para un automóvil que comprende un cuerpo de rueda con un bandaje de llanta para alojar un neumático, y una estrella de llanta o un disco de rueda, estando realizados en la estrella de llanta o en el disco de rueda taladros de paso para alojar medios de fijación del cuerpo de rueda en un eje de vehículo.

10 En la actualidad, las ruedas para automóviles se fabrican a partir de materiales metálicos, habitualmente de acero o aluminio. Generalmente, la rueda se fija al automóvil, a un soporte de rueda, habitualmente un tambor de freno o disco de freno, con tornillos de cabeza esférica o tornillos de cabeza cónica. De esta manera, la rueda queda presionada contra el soporte y la transmisión de fuerza del accionamiento del vehículo a la rueda se realiza por fricción entre la rueda y la superficie de contacto de la rueda en el soporte de rueda.

15 Para reducir el consumo de combustible del automóvil y por tanto para ahorrar energía, se debe reducir el peso del automóvil. Para este fin, se aspira por ejemplo a fabricar el máximo número posible de componentes del automóvil a partir de materiales de bajo peso, por ejemplo de materias sintéticas, y sustituir los materiales metálicos actuales por materias sintéticas.

20 Por el documento genérico DE-U29706229 y se dio a conocer la fabricación de ruedas para un automóvil a partir de una materia sintética reforzada con fibras. A causa de las elevadas fuerzas que se transmiten a la rueda, la materia sintética de la rueda sin embargo tiende a la fluencia, lo que puede conducir a una deformación de la rueda. Además, actúan elevadas fuerzas sobre el cuerpo de rueda y los taladros de paso por los que pasan los tornillos para el montaje de la rueda y existe el peligro de que el cuerpo de rueda comience a fluir en la zona de los taladros de paso y se deforme a causa de ello. Generalmente, el refuerzo de fibras no es suficiente para evitar la fluencia y la deformación resultante. Además, una parte demasiado grande de fibras que garantizaría una resistencia suficiente con respecto a la tendencia a la fluencia, hace que se vuelve frágil el material del que se fabrica la llanta y por tanto no resiste las sollicitaciones durante la marcha del automóvil. Esto se manifiesta por ejemplo por grietas en la llanta que pueden llegar hasta la rotura.

30 Una rueda de un material sintético igualmente se dio a conocer por el documento DE-A4223290. Aquí, una rueda compuesta de resina sintética se ensambla con dos o más piezas de fundición parciales formando una sola unidad constructiva. Al menos una de las piezas de fundición parciales comprende una resina sintética termoendurecible reforzada mediante fibras largas y la otra pieza de fundición parcial comprende metal y/o una materia sintética reforzada con fibras. Generalmente, una de las piezas de fundición parciales es el bandaje de llanta o una parte del bandaje de llanta y la segunda pieza parcial de fundición es la estrella de llanta o el disco de rueda. La división del bandaje de llanta y del disco de rueda o la estrella de llanta tiene la desventaja adicional de que en el punto de unión han de transmitirse las fuerzas que actúan sobre la rueda, pudiendo producirse un punto débil por la unión adicional.

40 Otra rueda de materia sintética compuesta de un material polímero se describe también en el documento DE-U8205082. La rueda de vehículo descrita en dicho documento presenta un bandaje de llanta y rayos con los que un cubo de la rueda está unido al bandaje de llanta. El cubo de rueda, los rayos y el bandaje de llanta están fabricados a partir de un material sintético, y unidos íntegramente entre ellos. También en este caso resulta la desventaja de que especialmente en caso de elevadas fuerzas transmitidas a la rueda pueden producirse una deformación y una fluencia de la materia sintética. Además, la rueda no ofrece protección suficiente contra daños como los que puede producirse en caso del contacto con un bordillo por conducción imprudente.

50 Otra desventaja de las ruedas de vehículo de materia sintética conocidas por el estado de la técnica es que generalmente presentan un disco de rueda o una multiplicidad de rayos para obtener la estabilidad necesaria, de manera que no es posible o es posible sólo de forma muy limitada realizar diferentes configuraciones de rueda.

55 Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar una rueda para un automóvil que comprende un cuerpo de rueda con un bandaje de llanta para alojar un neumático, y una estrella de llanta o un disco de rueda, que por una parte presente una estabilidad suficiente y por otra parte permita también una multiplicidad de configuraciones distintas.

60 El objetivo se consigue mediante una rueda para un automóvil que comprende un cuerpo de rueda con un bandaje de llanta para alojar un neumático y una estrella de llanta o un disco de rueda, estando realizados en la estrella de llanta o en el disco de rueda taladros de paso para alojar medios de fijación del cuerpo de rueda a un eje de vehículo, estando fabricado el cuerpo de rueda a partir de un material polímero fuerte y unido a un embellecedor por unión forzada, por unión geométrica o por unión de materiales, cubriendo el embellecedor la estrella de llanta o

el disco de rueda.

Por la unión forzada, geométrica o de materiales del embellecedor al cuerpo de rueda se consigue una estabilidad adicional de la rueda. El embellecedor actúa como refuerzo adicional de la rueda. Además, por la fabricación separada del cuerpo de rueda y del embellecedor es posible una fabricación apta para producción en serie del cuerpo de rueda, por ejemplo mediante un procedimiento de extrusión, un procedimiento de fundición inyectada o un procedimiento de fundición, y sobre los cuerpos de rueda conformados respectivamente de la misma manera se pueden aplicar embellecedores de distintas configuraciones, de manera que en función del embellecedor empleado es posible una configuración distinta de la rueda y al mismo tiempo se puede ocultar detrás del embellecedor la estructura nervada del cuerpo de rueda. Por el uso del mismo cuerpo de rueda para diferentes embellecedores se consigue simplificar la fabricación de las ruedas para el automóvil, ya que no se necesitan diferentes herramientas para diferentes cuerpos de rueda. La configuración de la rueda resulta finalmente por la configuración del embellecedor.

En una forma de realización, el embellecedor está unido unilateralmente al cuerpo de rueda. En este caso, el embellecedor está dispuesto en el lado exterior del cuerpo de rueda. Alternativamente, también es posible prever dos embellecedores, en cuyo caso, un embellecedor está dispuesto en el lado exterior de la rueda y un embellecedor está dispuesto en el lado interior de la rueda. Mediante el uso del segundo embellecedor se consigue otra mejora de estabilidad de la rueda en comparación con un solo embellecedor.

El embellecedor puede estar fabricado por ejemplo a partir de un material polímero termoplástico, de un material polímero duroplástico o de un metal. Si el embellecedor está fabricado a partir de un material polímero termoplástico resulta especialmente ventajoso si el embellecedor se une al cuerpo de rueda por unión geométrica, por ejemplo mediante un procedimiento de soldadura. Además de la soldadura del embellecedor al cuerpo de rueda, alternativamente también es posible unir el embellecedor al cuerpo de rueda por ejemplo mediante un procedimiento de encolado.

También es posible una unión forzada del embellecedor al cuerpo de rueda, si el embellecedor está hecho de un material polímero termoplástico o duroplástico. En este caso, por ejemplo es posible unir el embellecedor al cuerpo de rueda atornillando o remachando.

Si el embellecedor está hecho de un metal, el embellecedor se une al cuerpo de rueda preferentemente por unión forzada. En este caso, la unión se realiza de la manera descrita anteriormente, por ejemplo atornillando o remachando. También es posible una unión geométrica, si el embellecedor está hecho de un metal. En este caso, por ejemplo, es posible revestir el embellecedor por extrusión con el material sintético para el cuerpo de rueda.

Como material para el embellecedor resultan adecuadas además las llamadas chapas orgánicas, es decir semiproductos planos termoplásticos, reforzados con fibras sinfín, o cintas termoplásticas preimpregnadas individuales.

Como material para el cuerpo de rueda se usa una materia sintética duroplástica o termoplástica. Se puede emplear con o sin carga. Preferentemente, sin embargo, se usan polímeros con carga.

Como polímeros para el cuerpo de rueda y para el embellecedor resultan adecuados por ejemplos los polímeros naturales y sintéticos o sus derivados, resinas naturales así como resinas sintéticas y sus derivados, proteínas, derivados de celulosa y similares. Estos pueden, pero no tienen que, ser endurecibles químicamente o físicamente, por ejemplo por aire, por radiación o por temperatura.

Además de homopolímeros se pueden usar también copolímeros o mezclas de polímeros.

Los polímeros preferibles son ABS (acrilonitrilo butadieno estireno); ASA (acrilonitrilo estireno acrilato); acrilatos acrilados; resinas alquídicas; acetatos de alquilevinilo; copolímeros de acetato de alquilevinilo; especialmente acetato de metilvinilo, acetato de etilvinilo, acetato de butilvinilo, copolímeros de alquilevinilcloruro, resinas amínicas, resinas aldehídicas y cetónicas; celulosa y derivados de celulosa, especialmente hidroxialquilcelulosa, ésteres de celulosa, así como acetatos, propionatos, butiratos de celulosa, carboxialquilcelulosas, nitruros de celulosa; acrilatos epoxi, resinas epoxi modificadas, por ejemplo resinas bifuncionales o polifuncionales de bisfenol A o de bisfenol F, resinas epoxi novolac, resinas epoxi bromuradas, resinas epoxi cicloalifáticas; resinas epoxi alifáticas; éter glicídico, éter vinílico, copolímeros del ácido etilenacrílico; resinas de hidrocarburos; MABS (ABS transparente que contiene unidades de acrilato); resinas de melamina; copolímeros de anhídrido del ácido maleico; (met)acrilatos; resinas naturales; resinas de colofonia; goma laca; resinas fenólicas; poliésteres; resinas de poliéster, tales como resinas de éster fenólico; polisulfonas (PSU); poliétersulfonas (PESU); polifenilensulfona

(PPSU); poliamidas, poliimidias; polianilinas; polipirroles; polibutilentereftalato (PBT); policarbonatos (por ejemplo Makrolon® de la empresa Bayer AG); poliésteracrilatos; poliéteracrilatos; polietileno; tiofenos de polietileno, naftalatos de polietileno; tereftalatos de polietileno (PET); glicol de polietilentereftalato (PETG); polipropileno; polimetilmetacrilato (PMMA); polióxido de fenileno (PPO); polioximetileno (POM); poliestirenos (PS), politetrafluoroetileno; politetrahidrofurano; poliéteres (por ejemplo, polietilenglicol, polipropilenglicol), compuestos de polivinilo, especialmente polivinilcloruro (PVC), copolímeros de PVC, PVdC, acetato de polivinilo y sus copolímeros, alcohol polivinílico eventualmente parcialmente hidrolizado, acetatos de polivinilo, polivinilpirrolidona, éteres polivinílicos, polivinilacrilatos y polivinilmetacrilatos en solución y como dispersión así como sus copolímeros, ésteres del ácido poliacrílico y copolímeros de poliestireno; poliestireno (modificado con o sin resistencia al impacto); poliuretanos, no reticulados o reticulados con isocianatos; acrilatos de poliuretano; estireno acrilonitrilo (SAN); copolímeros de estireno-acrilo; copolímeros en bloque de estireno-butadieno (por ejemplo Styroflex® o Styrolux® de la empresa BASF SE, K-Resin™ de la empresa TPC); proteínas, por ejemplo caseína; SIS; resina de triazina, resina de bismaleimida-triazina (BT), resina de éster de cianato (CE), éter de polifenol alilado (APPE). Además, se pueden emplear mezclas de dos o varios polímeros.

Los polímeros especialmente preferibles son acrilatos, resinas de acrilato, derivados de celulosa, metacrilatos, resinas de metacrilato, resinas melamínicas y amínicas, polialquilenos, poliimidias, resinas epoxi, resinas epoxi modificadas, por ejemplo resinas bifuncionales o polifuncionales de bisfenol A o de bisfenol F, resinas epoxi novolac, resinas epoxi bromuradas, resinas epoxi cicloalifáticos; resinas epoxi alifáticos; éter glicídico, éster de cianato, éter vinílico, resinas fenólicas, poliimidias, resinas melamínicas y amínicas, poliuretanos, poliésteres, polivinilacetales, acetatos de polivinilo, poliestirenos, copolímeros de poliestireno, acrilatos de poliestireno, copolímeros en bloque de estireno-butadieno, copolímeros de estireno-acrilonitrilo, acrilonitrilo butadieno estireno, acrilonitrilo estireno acrilato, polioximetileno, polisulfonas, poliétersulfonas, polifenilensulfona, polibutilentereftalato, policarbonatos, acetatos de alquilenvinilo y copolímeros de vinilcloruro, poliamidas, derivados de celulosa y sus copolímeros y mezclas de dos o varios de estos polímeros.

Los polímeros especialmente preferibles son poliamidas, por ejemplo poliamida 4, poliamida 6, poliamida 7, poliamida 8, poliamida 9, poliamida 11, poliamida 12, poliamida 46, poliamida 66, poliamida 69, poliamida 610, poliamida 612, poliamida 613, poliamida 1212, poliamida 1313, poliamida 6T, poliamida 9T, poliamida MXD6, poliamida 6I, poliamida 6-3-T, poliamida 6/6T, poliamida 6/66, poliamida 6/12, poliamida 66/6/610, poliamida 6I/6T, poliamida PACM 12, poliamida 6I/6T/PACM, poliamida 12/MACMI, poliamida 12/MACMT o poliamida PDA-T, preferentemente poliamida 46, poliamida 6, poliamida 11, poliamida 12, poliamida 66, poliamida 66/6, poliamida 6/10 o poliamida 6/12 así como poliamida parcialmente aromática, por ejemplo 6T/6, 6T/66, 6T/6I, polipropileno, polisulfonas, poliétersulfonas, polifenilensulfonas, polibutilentereftalato así como sus mezclas.

A los distintos polímeros se puede añadir mezclando los aditivos habituales, por ejemplo plastificadores, reticuladores, agentes modificadores de resiliencia o agentes ignífugos.

Preferentemente, el material polímero está reforzado. Especialmente, el material polímero está reforzado con fibras. Para el refuerzo se puede usar cualquier fibra habitual para el refuerzo, conocida por el experto. Las fibras apropiadas son por ejemplo fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de aramida, fibras de boro, fibras de basalto, fibras metálicas, fibras minerales o fibras de titanato de potasio. Las fibras se pueden emplear en forma de fibras cortas, fibras largas o fibras sinfín. Asimismo, las fibras pueden estar contenidas en forma ordenada o desordenada en el material polímero. Sin embargo, especialmente en caso de usar fibras sinfín es habitual una disposición ordenada. En este caso, las fibras se pueden emplear por ejemplo en forma de fibras individuales, haces de fibras, esteras, tejidos, géneros de mallas o rovings. Si las fibras se emplean en forma de fibras sinfín, rovings o estera de fibras, las fibras habitualmente se insertan en un molde y a continuación se recubren por fundición con el material polímero. El cuerpo de rueda fabricado de esta manera puede tener una estructura de una capa o de varias capas. En el caso de la estructura de múltiples capas, las fibras de las distintas capas pueden estar orientadas respectivamente en el mismo sentido o las fibras de las distintas capas están giradas unas respecto a otras en un ángulo de  $-90^\circ$  a  $+90^\circ$ .

Por fibras cortas se entienden en el marco de la presente invención fibras con una longitud inferior a 5mm en el granulado. Fibras largas son fibras en un granulado con una longitud comprendida en el intervalo de 5 a 30mm, preferentemente en el intervalo de 7 a 20mm. Por el procesamiento del granulado, generalmente se acortan las fibras largas, de manera que en el componente acabado generalmente presentan una longitud que puede oscilar dentro del intervalo desde 0,1mm hasta la longitud máxima. Con los tamaños de granulado empleados habitualmente, la longitud máxima se sitúa en el intervalo de hasta 12mm. En un granulado con dimensiones más grandes, la longitud máxima de las fibras también puede ser más grande.

Preferentemente, se usan fibras largas. Al usar fibras largas, estas habitualmente se añaden mezclando a la masa

polímera antes del endurecimiento. El cuerpo base del cuerpo de rueda se puede fabricar por ejemplo mediante extrusión, fundición inyectada o fundición. Preferentemente, el cuerpo de rueda completo se fabrica mediante fundición inyectada o fundición. Generalmente, las fibras largas están contenidas de forma no orientada en el cuerpo de rueda. Si el cuerpo de rueda se fabrica mediante un procedimiento de fundición inyectada, puede resultar una orientación de las fibras largas mediante el prensado de la masa polímera que contiene las fibras, mediante una tobera de inyección a la herramienta. Preferentemente, la parte de las fibras en la masa polímera asciende a entre 30 y 70% en peso, especialmente entre 45 y 65% en peso.

En otra forma de realización, el material polímero contiene una mezcla de fibras cortas y fibras largas. La parte de fibras largas en el total de fibras se sitúa preferentemente entre 5 y 95% en peso y la parte de fibras sinfín se sitúa correspondiente entre 95 y 5 % en peso. De forma especialmente preferible, la parte de fibras largas con respecto al total de fibras se sitúa entre 15 y 85% en peso y la parte de fibras cortas se sitúa correspondientemente entre 85% y 15% en peso.

Adicionalmente a las fibras, en el material sintético pueden estar contenidas también cualquier otro tipo de cargas conocidas por el experto que tengan un efecto de aumento de rigidez o de resistencia. Entre ellas figuran entre otras también cualquier tipo de partículas sin sentido preferencial. Las partículas de este tipo generalmente son esféricas, con forma de plaquita o cilíndricas. La forma real de las partículas puede diferir de la forma idealizada. Especialmente las partículas pueden tener en realidad también forma de gotas o estar aplanadas.

Los materiales de refuerzo empleados además de las fibras son por ejemplo grafito, greda, talco y cargas a nanoescala.

De forma especialmente preferible se usan para el refuerzo fibras de vidrio o fibras sintéticas. Como material para la fabricación del cuerpo de rueda especialmente preferible resultan preferibles las poliamidas reforzadas con fibras de vidrio.

Si se emplean poliamidas para el refuerzo, es posible fabricar la llanta mediante un llamado procedimiento RIM de poliamida. Para ello, se insertan fibras sinfín en una herramienta y se impregnan con una solución monómera. A continuación, la solución monómera se endurece formando el polímero.

En una forma de realización preferible, en el cuerpo de rueda y/o en el embellecedor está realizada una nervadura sacrificial circunferencial. La nervadura sacrificial sirve como protección de la rueda en sí y puede quedar dañada por ejemplo en caso de contacto con un bordillo por conducción imprudente. Preferentemente, la nervadura sacrificial está configurada de tal forma que en caso de dañarse pueda sustituirse de manera sencilla. Para ello, resulta especialmente ventajoso si la nervadura sacrificial está unida de forma separable al embellecedor y/o al cuerpo de rueda. Es posible por ejemplo que la nervadura sacrificial se una al cuerpo de rueda y/o al embellecedor por unión atornillada y/o por clips. Mediante la nervadura sacrificial, en caso del contacto de la rueda con un bordillo se daña sólo la nervadura sacrificial y la rueda misma sigue intacta. Esto permite de manera sencilla la reparación de la rueda sin tener que sustituir la rueda entera.

Alternativamente, también es posible unir la nervadura sacrificial por unión geométrica al embellecedor y/o al cuerpo de rueda.

Preferentemente, la nervadura sacrificial está orientada de forma circunferencial o radial o está realizada en forma de estructura nervada en cruz o de forma interrumpida o en cualquier forma.

En una forma de realización preferible, el embellecedor presenta la nervadura sacrificial, estando hecha la nervadura sacrificial a partir de un material polímero reforzado con respecto al material polímero del embellecedor. Por la fabricación de la nervadura sacrificial a partir de un material polímero reforzado con respecto al material polímero del embellecedor, la nervadura sacrificial es más estable contra influjos externos que el embellecedor y no se daña inmediatamente cuando el conductor del automóvil por ejemplo da con la rueda contra un bordillo. Alternativamente, también es posible realizar la nervadura sacrificial a partir de un material que absorba energía, por ejemplo una espuma o un material elástico como un elastómero, un poliuretano termoplástico (TPU) o un elastómero termoplástico (TPE).

El cuerpo de rueda se fabrica preferentemente mediante un procedimiento de fundición inyectada o un procedimiento de fundición. Para poder fabricar el cuerpo de rueda en una sola pieza, resulta preferible si la estrella de llanta o el disco de rueda no presenten destalonamientos. Al evitar destalonamientos en la estrella de llanta o el disco de rueda se puede usar una herramienta de construcción sencilla para la fabricación del cuerpo de rueda.

5 Para el refuerzo adicional, sin embargo, es posible que la estrella de llanta o el disco de rueda o también el bandaje de llanta presenten nervaduras. Si están previstas nervaduras en el disco de rueda, estos discurren preferentemente en sentido radial. Las nervaduras en el bandaje de llanta pueden estar realizadas como estructura  
nervada en cruz. Resulta especialmente preferible si las nervaduras están giradas con respecto al sentido  
circunferencial. Preferentemente, las nervaduras están giradas entre 30° y 60° con respecto al sentido  
circunferencial, por ejemplo 45°.

10 Para la fijación de la rueda a un eje del automóvil están previstos taladros de paso. A causa de las elevadas  
fuerzas que actúan sobre el cuerpo de rueda y los taladros de paso, existe el peligro de que el cuerpo de rueda  
comience a fluir en la zona de los taladros de paso deformándose debido a ello. Para evitarlo, en una forma de  
realización preferible, en los taladros de paso para el alojamiento de medios de fijación está alojado  
respectivamente un casquillo de un metal o de una cerámica que está unido por unión geométrica al material  
polímero del cuerpo de rueda. La unión geométrica del casquillo de metal o de cerámica se consigue de tal forma  
15 que al fabricar el cuerpo de rueda en primer lugar se insertan los casquillos en la herramienta y, a continuación, los  
casquillos se recubren por inyección con el material polímero para el cuerpo de rueda.

20 Como metal para los casquillos resultan apropiados por ejemplo aluminio, hierro, titanio o magnesio, pudiendo  
estar presentes los metales también como mezclas o en forma de aleaciones. Si se usa hierro, este  
preferentemente está presente como acero. Alternativamente, los casquillos también pueden fabricarse como  
piezas de fundición de hierro, pudiendo emplearse el hierro en este caso tanto como fundición de acero o como  
fundición gris.

25 Las cerámicas adecuadas de las que pueden estar fabricados los casquillos son por ejemplo cerámicas a base de  
óxido de aluminio u óxido de silicio.

30 Alternativamente al uso de casquillos alojados en taladros de paso para recibir medios de fijación, también es  
posible prever un adaptador que en la zona del cubo esté unido a la estrella de llanta o al disco de rueda,  
presentando el adaptador elevaciones que engranan en ahondamientos en la zona de la estrella de llanta o del  
disco de rueda. Entonces, la rueda se fija con el adaptador a un eje del automóvil. El adaptador puede estar  
realizado en una sola pieza con el soporte de rueda en el eje de vehículo o ser una pieza separada, pudiendo estar  
realizado el adaptador en este caso en una sola pieza con la rueda presentando al menos una superficie que está  
35 en contacto con el soporte de rueda en el eje de vehículo. El adaptador puede estar fabricado de los mismos  
metales que se han descrito anteriormente para los casquillos. Alternativamente, también es posible fabricar el  
adaptador a partir de una cerámica.

40 El adaptador presenta para la transmisión de fuerza elevaciones que engranan en ahondamientos en la estrella de  
llanta o en el disco de rueda. Mediante las elevaciones que engranan en ahondamientos en la rueda, no se  
transmite ninguna fuerza por fricción directamente a la rueda y la deformación de la rueda por fluencia en la zona  
de los medios de fijación se reduce de tal manera que ya no es perjudicial para el funcionamiento de la rueda.

45 La configuración según la invención de la rueda con el cuerpo de rueda y el embellecedor separado permite que el  
embellecedor presente escotaduras, estando dispuestas estas en posiciones en las que se encuentran también  
escotaduras en la estrella de llanta del cuerpo de rueda. De esta manera, se consigue una unidad óptica entre la  
estrella de llanta del cuerpo de rueda y el embellecedor, siendo posible cualquier realización del embellecedor sin  
que en la zona de las escotaduras del embellecedor se puedan ver partes del cuerpo de rueda. Esto permite una  
unidad óptica del cuerpo de rueda y del embellecedor.

50 Un procedimiento para la fabricación de la rueda comprende los siguientes pasos:

- (a) moldeo del cuerpo de rueda,
- (b) moldeo del embellecedor,
- (c) unión de cuerpo de rueda y embellecedor.

55 El moldeo del cuerpo de rueda y del embellecedor puede realizarse mediante cualquier procedimiento para la  
fundición inyectada o la inyección y compresión. Alternativamente la fundición inyectada o la fundición y  
compresión, también es posible fabricar el cuerpo de rueda y/o el embellecedor mediante cualquier otro  
procedimiento de fundición. Por ejemplo, materiales compuestos por fibras pueden ser recubiertos por fundición  
con una solución monómera y endurecidos a continuación. Además, también es posible moldear un material  
60 compuesto de fibras impregnado de una solución monómera y endurecerlo, resultando adecuado este  
procedimiento de moldeo especialmente para la fabricación del embellecedor. Sin embargo, resulta especialmente

preferible moldear el embellecedor y el cuerpo de rueda en un procedimiento de fundición inyectada.

5 La unión del cuerpo de rueda y del embellecedor puede realizarse por una parte después de la fabricación del cuerpo de rueda y del embellecedor, por ejemplo mediante soldadura, encolado, remachando, atornillando o por clips. Alternativamente, también es posible fabricar en primer lugar el embellecedor, insertarlo en un molde para fabricar el cuerpo de rueda y, a continuación, recubrir el embellecedor por inyección o por fundición con el material polímero para el cuerpo de rueda, por lo que el cuerpo de rueda y el embellecedor quedan unidos formando un componente integral.

10 Además del encolado, la soldadura, el remachado, la unión por clips o atornillando o el recubrimiento por inyección del embellecedor para la unión del embellecedor al cuerpo de rueda, también es posible unir el embellecedor al cuerpo de rueda por ejemplo mediante una unión por lazos o una unión por pernos. En el caso de una unión por lazos, la transmisión de fuerza se realiza por ejemplo mediante un entrelazamiento parcial o total en forma de lazo de un perno o de una brida mediante un cordón o un cable.

15 Para unir el cuerpo de rueda y el embellecedor resulta especialmente preferible si en las respectivas zonas de unión están previstas al menos una primera pieza de herramienta que sujete y en parte aloje el cuerpo de rueda y al menos una segunda pieza de herramienta que sujete y en parte aloje el embellecedor, no cubriendo la al menos una primera pieza de herramienta las zonas de unión del cuerpo de rueda y no cubriendo la al menos una segunda  
20 pieza de herramienta las zonas de unión del embellecedor, aproximándose la al menos una primera pieza de herramienta y la al menos una segunda pieza de herramienta con las zonas de unión orientadas una hacia otra del cuerpo de rueda y del embellecedor, de tal forma que las zonas de unión del cuerpo de rueda y del embellecedor se ponen en contacto mutuo quedando unidas entre ellas por unión de materiales, y durante la unión, el cuerpo de  
25 rueda es sujetado en la al menos una primera herramienta de moldeo y el embellecedor es sujetado en la al menos una segunda pieza de herramienta de moldeo.

La unión de materiales con la que el cuerpo de rueda y el embellecedor se unen entre ellos es preferentemente un encolado o una soldadura.

30 En caso de un encolado, sobre la zona de unión del cuerpo de rueda y/o sobre la zona de unión del embellecedor se aplica un adhesivo antes de poner en contacto mutuo las zonas de unión del cuerpo de rueda y del embellecedor. La sujeción del embellecedor y del cuerpo de rueda se realiza hasta que el adhesivo se ha endurecido de tal forma que el cuerpo de rueda y el embellecedor ya no pueden ser desplazados uno respecto a otro.

35 Sin embargo, resulta preferible unir el embellecedor y el cuerpo de rueda entre ellos por soldadura. En este caso, por ejemplo, es posible insertar antes de la puesta en contacto mutuo de las zonas de unión del cuerpo de rueda y del embellecedor un dispositivo calentador en un espacio intermedio entre las zonas de unión del cuerpo de rueda y del embellecedor y hacer fundirse parcialmente las zonas de unión del cuerpo de rueda y del embellecedor,  
40 volver a retirar el dispositivo calentador después de la fusión parcial de las zonas de unión y poner en contacto mutuo después las zonas de unión parcialmente fundidas, de tal forma que las zonas de unión del cuerpo de rueda se suelden con las zonas de unión del embellecedor.

45 En una forma de realización, para al menos una de las primeras y segundas piezas de herramienta está previsto un soporte móvil que después del moldeo del cuerpo de rueda y del embellecedor se mueve de tal forma que las zonas de unión del cuerpo de rueda y del embellecedor quedan orientadas una hacia la otra. Esto permite moldear y unir entre ellos el cuerpo de rueda y el embellecedor sin que al menos una de estas piezas se tenga que extraer de la herramienta de moldeo y/o que la herramienta de moldeo con la pieza conformada en la misma se tenga que posicionar en otra máquina. En este caso, la primera pieza de herramienta y la segunda pieza de herramienta en las que están alojados el cuerpo de rueda y el embellecedor son respectivamente piezas de herramienta de la  
50 herramienta de moldeo en la que han sido moldeados el cuerpo de rueda y el embellecedor. De forma especialmente preferible, las herramientas de moldeo para el cuerpo de rueda y el embellecedor son herramientas de moldeo por fundición inyectada en las que la primera pieza de herramienta para el cuerpo de rueda o la segunda pieza de herramienta para el embellecedor se cierran respectivamente con otras piezas de herramienta,  
55 de manera que en el interior resulta el molde para el cuerpo de rueda o para el embellecedor.

Algunos ejemplos de realización de la invención están representados en la figura y se describen en detalle en la siguiente descripción.

60 Muestran:

la figura 1 - una sección a través de una rueda configurada según la invención,  
las figuras 2 a 8 - pasos para un procedimiento para la fabricación de la rueda.

La figura 1 muestra una sección a través de una rueda para un automóvil configurada según la invención.

5 Una rueda 1 para un automóvil comprende un cuerpo de rueda 3 y un embellecedor 5.

Según la invención, el cuerpo de rueda 3 está hecho de un material polímero. Para obtener una estabilidad  
suficientemente grande del cuerpo de rueda 3, el material polímero preferentemente está reforzado. Para el  
refuerzo pueden emplearse fibras en forma de fibras cortas, fibras largas o fibras sinfín. Resulta preferible el uso  
10 de fibras largas. Como material polímero para el cuerpo de rueda 3 resultan adecuados los polímeros  
termoplásticos o duroplásticos como se han descrito anteriormente.

El cuerpo de rueda 3 comprende un bandaje de llanta 7 para alojar un neumático y una estrella de llanta 9. En la  
estrella de llanta 9 están realizados taladros de paso 13 por los que se pueden hacer pasar los medios de fijación  
15 para la fijación del cuerpo de rueda 3 a un eje de vehículo, habitualmente a un tambor de freno o disco de freno.

Preferentemente, en los taladros de paso 14 está alojado respectivamente un casquillo 15. El casquillo 15 sirve  
para la estabilización adicional en la zona del taladro de paso 13 correspondiente para evitar un daño del cuerpo de  
rueda 3 por el medio de fijación insertado. Habitualmente, el casquillo se fabrica a partir de un metal o de una  
cerámica y preferentemente se realiza por fundición durante la fabricación del cuerpo de rueda 3, de tal forma que  
20 el casquillo 15 queda unido al cuerpo de rueda 3 por unión geométrica. Adicionalmente al casquillo 15, también  
puede estar previsto un inserto 16 que forme una superficie de contacto para el montaje de la rueda 1. En este  
caso, es posible prever el inserto 16 y los casquillos 15 como componentes separados o realizar los casquillos 15  
en una sola pieza con el inserto 16.

Para fijar el cuerpo de rueda 3 al eje de vehículo, como medios de fijación adecuados se usan por ejemplo tornillos  
para ruedas 17. Los tornillos para ruedas 17 permiten una unión separable del cuerpo de rueda 3 al eje de  
vehículo, de forma que la rueda puede desmontarse de manera sencilla por ejemplo en caso de un daño de la  
rueda o la necesidad de un cambio de neumático.

Habitualmente, el bandaje de llanta 7 comprende una base de llanta 19 exterior. En sus bordes exteriores, la base  
de llanta 19 exterior finaliza con una pestaña de llanta 21. La pestaña de llanta 21 sirve para la sujeción de un  
neumático montado sobre la rueda 1. El neumático queda presionado con su lado exterior contra la pestaña de  
llanta 21. En caso de usar un neumático sin cámara de aire es necesario además evitar el desplazamiento del  
neumático hacia dentro por la presión ejercida durante la marcha. Para ello, la base de llanta 19 exterior presenta  
35 llamados "hump" 23. De esta manera, la pared lateral del neumático montado queda sujeta entre la pestaña de  
llanta 21 y el hump 23, quedando el hump 23 en contacto con el lado interior de la pared del neumático.

El embellecedor 5 sirve por una parte para la estabilización adicional de la rueda 1 y por otra parte también como  
elemento de diseño. Para ello, el embellecedor 5 puede estar realizado en cualquier forma. Mediante una  
realización correspondiente del embellecedor 5 también es posible que este se use para mejorar la aerodinámica  
del automóvil.

El embellecedor 5 se une al cuerpo de rueda 3 por unión forzada, unión geométrica o unión de materiales. En la  
forma de realización representada en la figura 1, el embellecedor 5 está unido al cuerpo de rueda 3 por unión  
geométrica.

En el caso de una unión forzada del embellecedor 5 y del cuerpo de rueda 3 resulta adecuada por ejemplo una  
unión atornillada, una unión por encaje o una unión por clips. Una unión geométrica tal como está representada en  
la figura 1 se puede realizar por ejemplo mediante soldadura o encolado. Para ello, el embellecedor 5 se une al  
cuerpo de rueda 3 en puntos de unión 25. Para obtener una unión estable, los puntos de unión 25 preferentemente  
están dispuestos de forma anular sobre el cuerpo de rueda 3. Para conseguir una unión por soldadura, por ejemplo  
es posible calentar localmente y fundir parcialmente tanto el cuerpo de rueda en la zona de los puntos de unión 25  
como el embellecedor 5 en la zona de los puntos de unión 25, y después aplicar el embellecedor presionándolo  
55 sobre el cuerpo de rueda 3. El calentamiento se puede realizar por ejemplo mediante fricción o mediante la  
aplicación de un calentamiento local.

Si el embellecedor 5 está hecho de un material no termoplástico, por ejemplo de un duroplástico o de un metal, y  
por tanto no es posible una unión mediante soldadura, para conseguir una unión geométrica también es posible  
recubrir el embellecedor 5 por inyección por ejemplo con el material polímero del cuerpo de rueda 3.

Para proteger la rueda contra daños, por ejemplo causados por el contacto con un bordillo, resulta ventajoso si en la rueda 1 está realizado una nervadura sacrificial 27. Preferentemente, la nervadura sacrificial 27 está dispuesta de forma anular alrededor del eje de la rueda 1 y, como está representado aquí, puede estar realizado en el embellecedor 5. Alternativamente, también es posible realizar la nervadura sacrificial 27 en el cuerpo de rueda 3 por ejemplo en la zona del bandaje de llanta 7.

Un posible procedimiento para la fabricación de la rueda está representado esquemáticamente en las figuras 2 a 8.

Un dispositivo para la fabricación de la rueda 1 comprende un primer grupo de fundición inyectada 31 con un primer elemento de sujeción 33 que está unido a una primera mitad de herramienta 35 para fabricar el embellecedor 5. Una segunda mitad de herramienta 37 con la que se cierra la primera mitad de herramienta 35 está unida a una placa de inversión 39. En el lado de la placa de inversión 39, opuesto a la segunda mitad de herramienta 37, está dispuesta una segunda mitad de herramienta 41 para fabricar el cuerpo de rueda 3. Con la segunda mitad de herramienta 41 se puede cerrar una primera mitad de herramienta 43 para la fabricación del cuerpo de rueda. La primera mitad de herramienta 43 para la fabricación del cuerpo de rueda 3 está unida a un segundo elemento de sujeción 45 que es parte de un segundo grupo de fundición inyectada 47.

En un primer paso se cierran ahora la primera mitad de herramienta 35 y la segunda mitad de herramienta 37 para el embellecedor así como la primera mitad de herramienta 43 y la segunda mitad de herramienta 41 para el cuerpo de rueda. Esto está representado en la figura 3. Después del cierre de la primera mitad de herramienta 35 y la segunda mitad de herramienta 37 para el embellecedor 5 y de la primera mitad de herramienta 43 y la segunda mitad de herramienta 41 para el cuerpo de rueda 3 se inyecta respectivamente el material polímero para fabricar el embellecedor 5 o el cuerpo de rueda 3. Después del enfriamiento y la solidificación de las masas de materia sintética dentro de los respectivos moldes formados por las mitades de herramienta 35, 37; 41,43, se vuelve a abrir la herramienta. Esto está representado en la figura 4. En una cavidad de la primera herramienta, aquí en la primera mitad de herramienta 35, se encuentra el embellecedor 5, y en una segunda cavidad, aquí en la segunda mitad de herramienta 41, se encuentra el cuerpo de rueda 3. Esto está representado respectivamente de forma esquemática mediante un rectángulo.

En un siguiente paso se gira la placa de inversión 39, de tal forma que el embellecedor 5 y el cuerpo de rueda 3 quedan situados en lados opuestos. Esto está representado en la figura 5.

En un siguiente paso que está representado en la figura 6, entre el embellecedor 5 y el cuerpo de rueda 3 se introduce un elemento calentador. El elemento calentador puede ser por ejemplo un dispositivo de soldadura por fusión de juntas a tope con reflectores 49. Con el dispositivo de soldadura 49 se hacen fundir parcialmente el embellecedor 5 y el cuerpo de rueda 3 en la zona de los puntos de unión 25. Esto se puede realizar o bien mediante contacto y fricción, haciendo girar el dispositivo de soldadura 49 por ejemplo alrededor del eje central, o bien, se calienta con un calefactor radiante, mediante el soplado de un gas caliente o mediante el contacto con una pieza calentada.

Después de la unión por fusión de los puntos de unión 25, en un paso siguiente se unen entre ellos el cuerpo de rueda 3 y el embellecedor 5. Esto está representado esquemáticamente en la figura 7. Cuando el embellecedor 5 queda adherido al cuerpo de rueda 3, se vuelve a abrir el molde tal como está representado en la figura 8 y se extrae la rueda que comprende el cuerpo de rueda 3 con el embellecedor 5 dispuesto en este.

A continuación, se vuelve a girar la placa de inversión 39, de tal forma que la primera mitad de herramienta 35 y la segunda mitad de herramienta 37 para la fabricación del embellecedor 5 y la primera mitad de herramienta 43 y la segunda mitad de herramienta 41 para la fabricación del cuerpo de rueda se encuentren en lados opuestos, tal como está representado en la figura 2, y se puede repetir el proceso de fundición para la siguiente rueda.

#### Lista de signos de referencia

- 1 Rueda
- 3 Cuerpo de rueda
- 5 Embellecedor
- 7 Bandaje de llanta
- 9 Estrella de llanta
- 13 Taladro de paso
- 15 Casquillo
- 16 Inserto
- 17 Tornillo de rueda

- 19 Base de llanta exterior
- 21 Pestaña de llanta
- 23 Hump
- 25 Punto de unión
- 5 27 Nervio sacrificial
- 31 Primer grupo de fundición inyectada
- 33 Primer elemento de sujeción
- 35 Primera mitad de herramienta
- 37 Segunda mitad de herramienta
- 10 39 Placa de inversión
- 41 Segunda mitad de herramienta
- 43 Primera mitad de herramienta
- 45 Segundo elemento de sujeción
- 47 Segundo grupo de fundición inyectada
- 15 49 Dispositivo de soldadura por fusión de juntas a tope con reflectores

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Rueda para un automóvil que comprende un cuerpo de rueda (3) con un bandaje de llanta (7) para alojar un neumático, y una estrella de llanta (9) o un disco de rueda, estando realizados en la estrella de llanta (9) o en el disco de rueda taladros de paso (13) para alojar medios de fijación (17) del cuerpo de rueda (3) en un eje de vehículo, **caracterizada porque** el cuerpo de rueda (3) está hecho de un material polímero reforzado y por su lado exterior está unido a un embellecedor (5) por unión forzada o por unión geométrica o por unión de materiales, de tal forma que el embellecedor (5) recubre la estrella de llanta (9) o el disco de rueda y se consigue un refuerzo adicional de la rueda.
- 10 2.- Rueda según la reivindicación 1, **caracterizada porque** puntos de unión en los que el embellecedor (5) está unido al cuerpo de rueda (3) están dispuestos de forma anular sobre el cuerpo de rueda (3).
- 15 3.- Rueda según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** el embellecedor (5) está hecho de un material polímero termoplástico, de un material duroplástico o de un metal.
- 20 4.- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** el material polímero para el cuerpo de rueda (3) y/o para el embellecedor (5) está seleccionado de entre polibutilentereftalato, polietilensulfona, polisulfona, polipropileno o poliamida.
- 25 5.- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** para el refuerzo del material polímero se usan fibras cortas, fibras largas o fibras sinfín, siendo las fibras para el refuerzo del material polímero preferentemente fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de aramida, fibras de titanato de potasio, fibras de boro, fibras de basalto, fibras minerales o fibras metálicas.
- 30 6.- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** el cuerpo de rueda (3) y/o el embellecedor (5) presentan una nervadura sacrificial, y preferentemente, el embellecedor (5) presenta la nervadura sacrificial y la nervadura sacrificial está hecha de un material polímero reforzado con respecto al material polímero del embellecedor (5) o de un material polímero elástico o absorbente de energía.
- 35 7.- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** la estrella de llanta (9) o el disco de rueda no presentan destalonamientos.
- 40 8.- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** en los taladros de paso (13) para alojar medios de fijación (17) está alojado respectivamente un casquillo (15) de un metal o de una cerámica, que está unido por unión geométrica al material polímero del cuerpo de rueda (3).
- 45 9.- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** el embellecedor (5) presenta escotaduras que están dispuestas en posiciones en las que se encuentran también escotaduras en la estrella de llanta (9) del cuerpo de rueda (3).
- 50 10.- Procedimiento para la fabricación de una rueda según una de las reivindicaciones 1 a 9 que comprende los siguientes pasos:
- 55 (a) moldeo del cuerpo de rueda (3),  
 (b) moldeo del embellecedor (5),  
 (c) unión de cuerpo de rueda (3) y embellecedor (5).
- 60 **caracterizada porque** para unir el cuerpo de rueda (3) y el embellecedor (5), en las respectivas zonas de unión están previstas al menos una primera pieza de herramienta que sujeta y en parte aloja el cuerpo de rueda (3) y al menos una segunda pieza de herramienta que sujeta y en parte aloja el embellecedor (5), no cubriendo la al menos una primera pieza de herramienta las zonas de unión del cuerpo de rueda (3) y no cubriendo la al menos una segunda pieza de herramienta las zonas de unión del embellecedor (5), aproximándose la al menos una primera pieza de herramienta y la al menos una segunda pieza de herramienta con las zonas de unión orientadas una hacia otra del cuerpo de rueda (3) y del embellecedor (5), de tal forma que las zonas de unión del cuerpo de rueda (3) y del embellecedor (5) se ponen en contacto mutuo quedando unidos entre ellas por unión de materiales, y durante la unión, el cuerpo de rueda (3) es sujetado en la al menos una primera herramienta de moldeo y el embellecedor (5) es sujetado en la al menos una segunda pieza de herramienta de moldeo.
- 65 11.- Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizada porque** el embellecedor (5) se une al cuerpo de rueda (3) por encolado, por soldadura, por remachado, por clips o por atornilladura, o bien, se une con una unión

por lazos o una unión por pernos.

12.- Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, **caracterizada porque** la unión por aportación de materiales es una unión encolada o soldada.

5  
10  
13.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizada porque** antes de la puesta en contacto mutuo de las zonas de unión del cuerpo de rueda (3) y del embellecedor (5) se inserta un dispositivo calentador en un espacio intermedio entre las zonas de unión del cuerpo de rueda (3) y del embellecedor (5) y se hacen fundir parcialmente las zonas de unión del cuerpo de rueda (3) y del embellecedor (5), se vuelve a retirar el dispositivo calentador después de la fusión parcial de las zonas de unión y, después, se ponen en contacto mutuo las zonas de unión parcialmente fundidas, de tal forma que las zonas de unión del cuerpo de rueda (3) se sueldan con las zonas de unión del embellecedor (5).

15  
14.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizada porque** para al menos una de las primeras y segundas piezas de herramienta de moldeo está previsto un soporte móvil que después del moldeo del cuerpo de rueda (3) y del embellecedor (5) se mueve de tal forma que las zonas de unión del cuerpo de rueda (3) y del embellecedor (5) quedan orientadas una hacia la otra.

20  
15.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 14, **caracterizada porque** el embellecedor (5) y el cuerpo de rueda (3) se moldean respectivamente mediante un procedimiento de fundición inyectada.

FIG.1

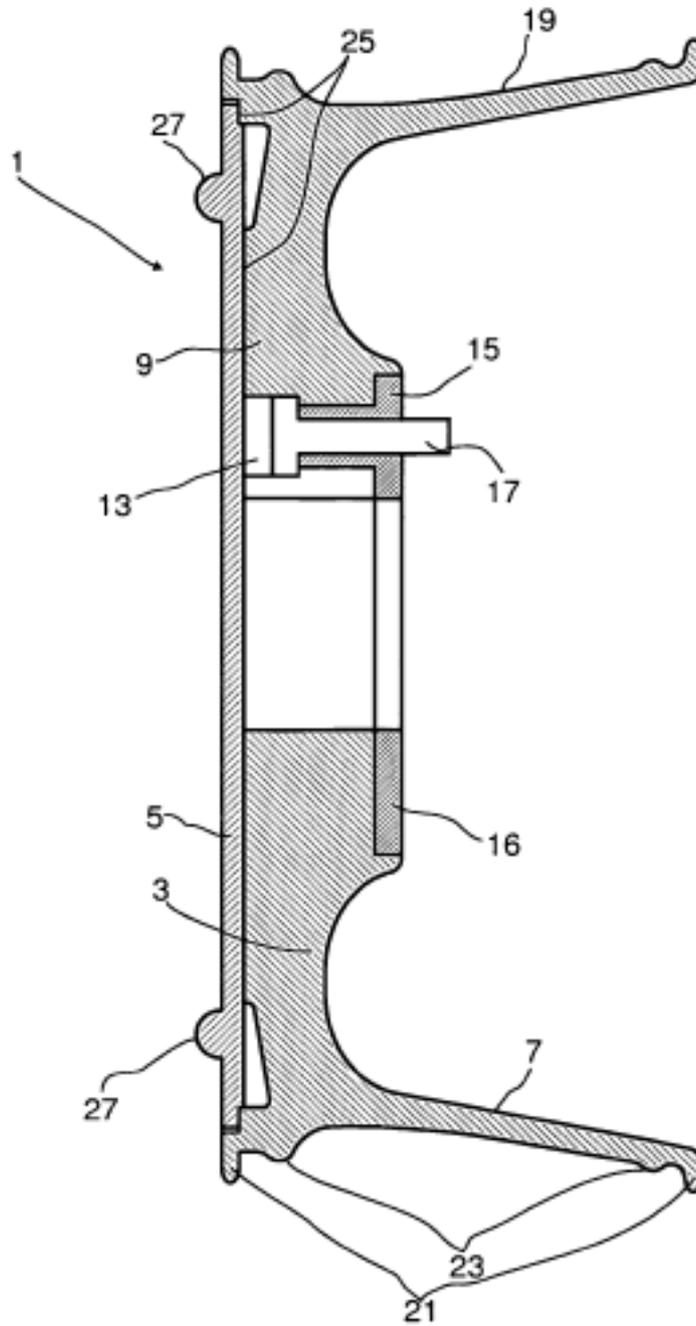


FIG.2

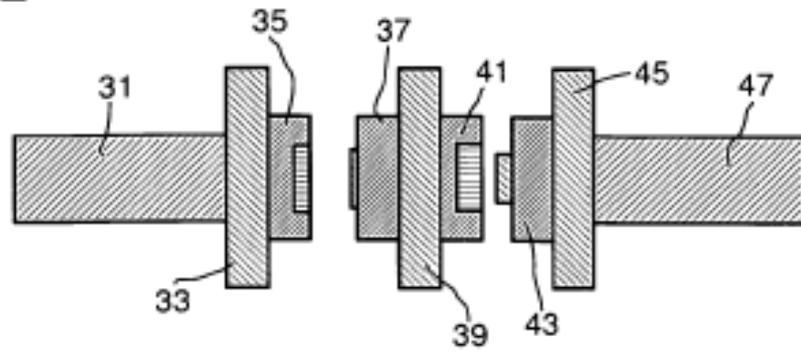


FIG.3

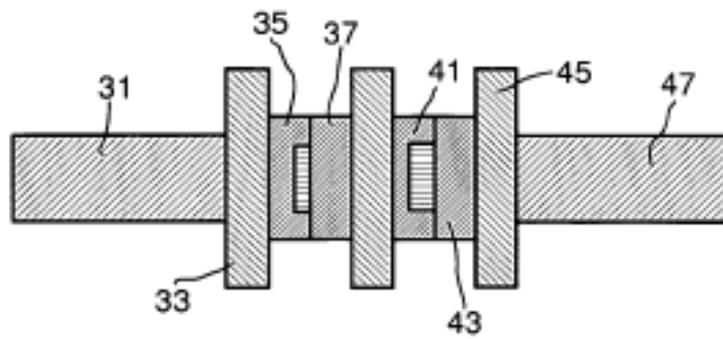


FIG.4

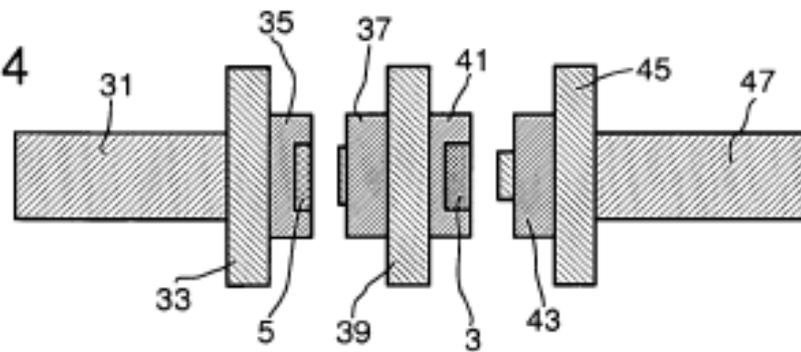


FIG.5

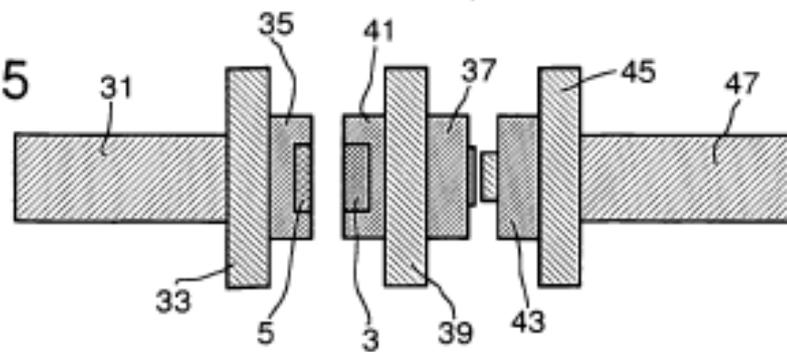


FIG.6

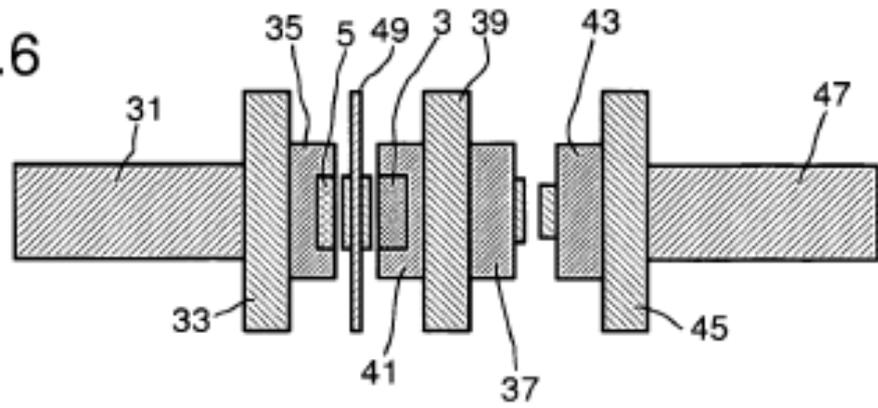


FIG.7

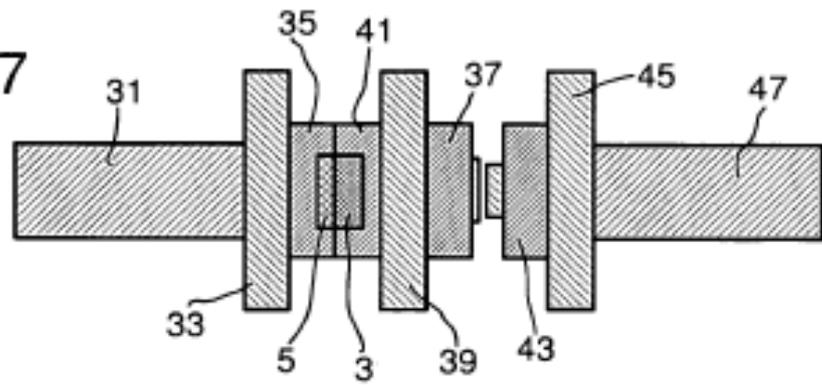


FIG.8

