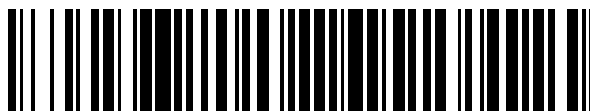


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 480**

51 Int. Cl.:

B60B 3/10 (2006.01)

B21D 53/26 (2006.01)

B60B 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2013 E 13155186 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015 EP 2628611**

54 Título: **Un método para producir un disco de una rueda de vehículo**

30 Prioridad:

16.02.2012 IT TO20120137

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

18.01.2016

73 Titular/es:

**MW ITALIA S.R.L. (100.0%)
Via Pavia 72
10098 Rivoli (TO), IT**

72 Inventor/es:

**GOTTA, GIACOMO;
VALENTE, FEDERICO;
ROVARINO, DAVIDE FABIO y
PERRIS MAGNETTO, GABRIELE**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 556 480 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

Un método para producir un disco de una rueda de vehículo

5 La presente invención se refiere generalmente a ruedas de vehículo, del tipo que comprende disco y llanta discretos, que se ensamblan y aseguran juntos para obtener la rueda acabada.

Más particularmente, la presente invención se refiere a los procesos productivos de discos, por los que se obtiene un disco mediante conformado y troquelado, empezando desde una pieza de hoja. El disco obtenido así comprende generalmente una pluralidad de radios que se extienden radialmente hacia fuera desde una parte central del disco, que comprende una parte para la operación de fijación a un cubo. La parte periférica del disco puede ser continua, por la conexión entre sí de los extremos radialmente exteriores de los radios, o puede tener discontinuidades. Se obtiene una parte de conexión en una parte periférica de este tipo, que se extiende en la dirección del eje central de disco, que se proporciona para conectar el disco a una llanta de rueda. Entonces se obtiene una ventana o abertura de disco correspondiente entre cada par de radios adyacentes. El documento US 2007175038 A1 divulga un método para producir un disco de una rueda de vehículo según el preámbulo de la reivindicación 1. El documento EP 1655089 divulga un método para producir una rueda forjada, en la que un disco de la rueda es sometido a una operación de troquelado y a operaciones de conformado posteriores para obtener las ventanas de disco.

20 El documento WO 01/39909 divulga un método para producir una rueda forjada, en la que un disco de la rueda es sometido a una operación de conformado y a una operación de corte posterior para obtener las ventanas de disco.

Un método para producir un disco de rueda se describe en el documento US 7984551. Un método conocido de este tipo permite que un disco con un perfil geométrico acabado sea sometido a una operación de troquelado en dos o más fases para obtener las ventanas de disco. Una operación de troquelado de este tipo permite formar ventanas relativamente anchas, también mediante múltiples planos de troquelado.

30 Comparado con el método conocido, se desea aumentar aún más la libertad de configuración para el disco de rueda.

Según la invención, un objetivo de este tipo se logra mediante un método para producir un disco de una rueda de vehículo, que comprende las siguientes etapas:

- 35 - proporcionar un disco parcialmente formado, que define un eje central;
- someter el disco a al menos una primera operación de eliminación de material para producir una pluralidad de primeras partes de ventana espaciadas angularmente en el disco;
- 40 - después de dicha primera operación de eliminación de material, someter el disco a al menos una operación de conformado de acabado para acabar el perfil geométrico del disco en un área de ventanas del disco; y
- 45 - después de dicha operación de conformado, someter el disco a al menos una segunda operación de eliminación de material para producir una pluralidad de segundas partes de ventanas espaciadas angularmente en dicha área de ventanas del disco, cooperando cada una de las segundas partes de ventanas con una respectiva de las primeras partes de ventanas para definir una ventana correspondiente comprendida entre un par de radios adyacentes y una parte periférica del disco.

50 Según un método de este tipo, como las operaciones de eliminación de material tienen lugar parcialmente antes del acabado del perfil geométrico del disco de rueda (particularmente, antes de acabar el perfil geométrico del área de ventanas del disco), las restricciones de diseño proporcionadas para cuando se producen las ventanas se reducen significativamente en comparación a la solución que es el tema de asunto de la patente de EE.UU. 7984551. Además, el método según la invención permite simplificar las operaciones para producir el disco de rueda y mejorar las prestaciones para el producto acabado, particularmente con referencia a la resistencia a la fatiga y las tolerancias al desgaste.

55 Realizaciones preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes, que se han de entender como una parte integral de la presente descripción.

60 Otras características y ventajas del método según la invención quedarán más claramente evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de algunos ejemplos de implementación del hallazgo, dados con referencia a los dibujos adjuntos, que se dan únicamente a modo de ejemplo ilustrativo no limitativo, en los que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de una rueda producida mediante un método según la invención;
- 65 - las figuras 2 y 3 son una vista en planta de la rueda de la figura 1, y una vista en sección axial según la línea III-III de la figura 2, respectivamente;

- la figura 4 es una vista en perspectiva del disco de la rueda de la figura 1;

5 - la figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra una secuencia de etapas para producir un disco de rueda según la invención;

- las figuras 6a-d son vistas esquemáticas en sección que ilustran un método para producir un disco de rueda según la invención; y

10 - la figura 7 es una vista esquemática en sección que ilustra una operación de troquelado y forjado a medida.

En las figuras 1 a 3, una rueda de vehículo está indicada generalmente con el 1. Los detalles constructivos de la rueda y los componentes de la misma se dan únicamente a modo de ejemplo ilustrativo, no siendo el objeto de la presente invención. Como se entenderá en el presente documento a continuación, mediante el método según la invención es posible obtener discos de rueda, y por lo tanto ruedas, que son significativamente diferentes de los ilustrados en las figuras.

La rueda 1 comprende, de una manera de por sí conocida, una llanta formada 2 de material metálico, a la que se suelda un disco 3, que está hecho de una sola pieza de hoja mediante conformado y troquelado.

20 La llanta 2 tiene una superficie anular exterior 2a, para soportar un neumático (no ilustrado) y una superficie anular interior 2b.

Con referencia particular a la figura 3, la llanta 2 tiene en sección transversal un perfil que incluye dos asientos laterales 4, 5, asientos axialmente interior y axialmente exterior respectivamente, pensados para recibir correspondientes talones de neumático, y una parte intermedia 6 con un canal bajado hacia el eje A-A de rueda. La parte intermedia 6 de la llanta está definida por dos partes arqueadas de unión 6a, 6b, partes axialmente interior y axialmente exterior respectivamente, que tienen concavidades orientadas hacia fuera de la rueda.

30 El disco 3 tiene una parte central 3a para la conexión a un cubo de eje (no ilustrado). En la realización ilustrada, la parte central 3a del disco 3 comprende substancialmente una parte de ensamblaje substancialmente plana 3a', y una parte de unión 3a'' que rodea la parte de ensamblaje 3a'. La parte de ensamblaje 3a' tiene una abertura central 7 y, alrededor de esta, una pluralidad de orificios 8 para el paso de pernos de apriete. Según una vista en planta, una parte de ensamblaje 3a' de este tipo tiene substancialmente la forma de una corona circular. La parte de unión 3a'' define una superficie de revolución alrededor del eje A-A de rueda que tiene en sección transversal un perfil curvilíneo que, empezando desde la parte de ensamblaje 3a', se extiende axialmente hacia fuera de la rueda 1.

En la realización ilustrada, la "frontera" entre la parte de ensamblaje 3a' y la parte de unión 3a'' está definida por un surco circunferencial R3a que se extiende alrededor de la parte de ensamblaje 3a'.

40 Desde la parte de unión 3a'' de la parte central 3a del disco 3, una pluralidad de radios espaciados angularmente 3b se extienden hacia fuera.

45 Los extremos exteriores de los radios 3b, en los que los radios 3b tienen una zona curvada hacia dentro de la rueda, están interconectados por un anillo de conexión periférico 11 que se extiende concéntricamente con el eje A-A de la rueda 1. Según una realización no ilustrada, un anillo de conexión de este tipo puede tener discontinuidades distribuidas angularmente a lo largo del mismo.

50 Ventanas correspondientes 13 del disco 3 están definidas entre el anillo de conexión 11 y pares de radios adyacentes 3b, que, en la realización ilustrada a modo de ejemplo, tienen, según una vista en planta, una forma casi pentagonal con vértices redondeados.

55 Con referencia particular a las figuras 1, 2 y 4, cada radio 3b comprende un par de nervaduras de radio 3c interconectadas por un alma de radio 3d. Según una vista en planta, las nervaduras de radio 3c están dispuestas oblicuamente con respecto a la línea central de los radios relativos 3b, y particularmente las dos nervaduras de radio 3c de cada radio 3b están dispuestas para acercarse entre sí en la dirección centrífuga.

60 Cada nervadura de radio 3c está compuesta por una parte deformada de rigidez del radio relativo 3b, que sale en dirección axial, y opcionalmente también en dirección radial (en las áreas periféricas del disco en la zona curvada del radio), con respecto al alma de radio 3d adyacente al mismo. En dirección circunferencial, cada nervadura de radio 3c colinda en un lado con una de las ventanas 13, y en el otro lado con el alma de radio 3d adyacente a la misma; por lo tanto, está comprendida entre los componentes mencionados anteriormente.

65 La disposición oblicua de las nervaduras de radio 3c permite tener, con respecto a la disposición en paralelo, una mayor anchura de las ventanas 13, particularmente en la parte radialmente periférica de dichas ventanas, con la consiguiente mayor entrada de aire a los órganos, tales como frenos, que posiblemente están dispuestos dentro de

la llanta de rueda. Además, una disposición de este tipo promueve el proceso de conformado, permitiendo una deformación más fácil y menos pesada de la hoja.

5 En la realización ilustrada, los extremos exteriores de los radios 3b, en la zona curvada de dichos radios, están formados para tener partes de canto lateral 3f que, según una vista en planta, se extienden rectilíneamente a la parte de separación 11b del anillo de conexión 11, formando un ángulo > 0 con respecto a la parte más interior de canto adyacente del radio 3b. Una disposición de este tipo, que permite obtener la forma casi pentagonal de las ventanas 13, promueve y mejora por un lado las operaciones de corte de las aberturas durante el proceso de troquelado y, por otro lado, aumenta la resistencia del disco 3 en las ventanas 13 y, más generalmente, aumenta la rigidez de rueda, al añadir material en la parte periférica del disco.

10 Las nervaduras de radio 3c están prolongadas internamente una extensión de manera que las nervaduras de radio 3c, que definen en lados opuestos cada una de las aberturas 13, están conectadas mutuamente para formar un "morro" de nervadura 3e, conectado a la parte de ensamblaje 3a' a través de la parte de unión 3a".

15 Como se puede observar en las figuras, el número de radios 3b es diferente y no está relacionado con el número de orificios 8 de la parte de ensamblaje 3a' pensados para los pernos de apriete. Además, dichos orificios 8 están desalineados angularmente con respecto a las líneas centrales de los radios 3b. Además, en realizaciones no ilustradas, el número de orificios 8 podría ser igual al de radios 3b, y opcionalmente dichos orificios podrían estar alineados con uno respectivo de los radios 3b.

20 La falta de relación entre el número de aberturas y el número de radios, y la consiguiente mayor libertad de diseño, están permitidos por el hecho de que el morro de nervadura 3e asociado a cada par de radios 3b no llega a la parte de ensamblaje 3a' en la que se obtienen los orificios 8, pero es en disminución en la parte de unión 3a" que rodea la parte de ensamblaje.

25 Con referencia particularmente a la figura 3, el anillo de conexión 11 del disco 3 comprende una parte de conexión de llanta 11a que se extiende substancialmente en la dirección del eje A-A de la rueda 1. Una parte de conexión de llanta 11a de este tipo se aplica contra la superficie anular interior 2b de la llanta 2 en la parte intermedia de la misma.

30 El anillo de conexión 11 tiene una parte adicional 11b, que más adelante en el presente documento se designará como parte de separación, que está axialmente adyacente a la parte de conexión 11a y orientada hacia fuera de la rueda 1. Una parte de separación 11b de este tipo tiene en sección transversal un perfil curvilíneo que, empezando desde la parte de conexión adyacente 11a, converge hacia el eje A-A de la rueda 1.

35 El canto radialmente exterior 13a de las ventanas 13 está definido por la parte de separación 11b del anillo de conexión 11. Por consiguiente, un canto radialmente exterior 13a de este tipo está dispuesto, con respecto al eje A-A de rueda, a menor distancia que la separación de la parte de conexión de llanta 11a desde dicho eje.

40 Con referencia particularmente a la figura 3, la parte de conexión de llanta 11a y, al menos parcialmente, la parte de separación 11b del anillo de conexión 11 se disponen en una parte axialmente más interior con respecto a la parte de unión axialmente exterior 6b adyacente a la parte intermedia de llanta 6. En virtud de una disposición de este tipo, es posible obtener una resistencia a la fatiga significativamente mayor comparada con las ruedas convencionales, debido al hecho de que permite evitar los fenómenos de erosión que afectan a la zona de interfaz entre el anillo de conexión y la llanta, y que genera grietas en el área de la parte de unión axialmente más exterior.

45 En la realización ilustrada (véase particularmente la figura 3), la parte de separación 11b tiene en sección transversal un doble perfil arqueado, formando dos curvas consecutivas, que tienen concavidades respectivas orientadas una hacia el eje A-A de rueda y la otra hacia fuera de la rueda.

50 Un perfil de este tipo permite aumentar significativamente el comportamiento a fatiga de los cordones de soldadura entre disco 3 y llanta, cuya disposición se ilustrará en detalle en el presente documento más adelante. Además, la doble curvatura proporciona una mejor definición de la parte de conexión del anillo de conexión con respecto a la parte interior del disco en la que se obtienen los radios 3b y las ventanas 13, con la consiguiente mejora en términos de precisión de colocación del disco 3 con respecto a la llanta 2.

55 Además, en realizaciones no ilustradas, la parte de separación 11b del anillo de conexión 11 podría tener un perfil diferente, por ejemplo, uno arqueado simplemente con una sola curvatura, como el descrito en el documento EP 1 782 965.

60 Con referencia particularmente a las figuras 3 y 4, cada nervadura de radio 3c, entendida como la parte deformada y saliente de un radio 3b comprendida entre una ventana 13 y un núcleo de radio 3d adyacente a la misma, finaliza externamente como mucho en la parte de separación 11b del anillo de conexión 11.

65 Por consiguiente, y a la luz de la configuración peculiar descrita anteriormente de la parte central de disco 3a, las

nervaduras de radio 3c están comprendidas entre la parte de unión 3a'' de la parte central 3a del disco 3 y la parte de separación 11b del anillo de conexión, es decir, no llegan, por un lado, a la parte de ensamblaje 3a' de la parte central 3a del disco y, por otro lado, a la parte de conexión de llanta 11a del anillo de conexión.

5 En el área periférica en la que termina la nervadura de radio 3c, el saliente definido por la misma se desliza a una zona de disco compuesta por una parte de superficie de revolución substancialmente concéntrica con el eje A-A de rueda.

10 En la realización ilustrada, la parte de conexión de llanta 11a del anillo de conexión 11 tiene una pluralidad de deformaciones locales espaciadas angularmente 11c, en la que la parte de conexión de llanta 11a tiene rebajes bajados hacia el eje A-A de rueda con respecto al perfil generalmente cilíndrico de la parte de conexión de llanta 11a. Por lo tanto, las deformaciones locales mencionadas anteriormente 11c determinan un contacto no continuo entre disco 3 y llanta 2, generando de ese modo pasos periféricos entre los mismos.

15 Ventajosamente, dichos pasos permiten, durante la pintura por cataforesis de la rueda, descargar fácilmente la pintura, evitando la acumulación indeseada de la misma en el área de contacto entre el anillo de conexión 11 del disco 3 y la llanta 2. Además, la presencia de los rebajes locales 11c proporciona una mejor definición de la parte de contacto del anillo de conexión en áreas angulares específicas del mismo, con una consiguiente mejora en términos de precisión de colocación del disco 3 con respecto a la llanta 2.

20 En la realización ilustrada, el número de deformaciones locales mencionadas anteriormente 11c es igual al de radios 3b, y están dispuestas alineadas con los mismos. Según realizaciones no ilustradas, dichas deformaciones locales 11c se podrían disponer en posiciones angulares correspondientes a las posiciones angulares de las ventanas 13, o podrían incluso ser diferentes en número y posición de las mismas.

25 Como se puede observar en la figura 3, el disco 3 está asegurado a la llanta 2 mediante una pluralidad de cordones de soldadura; particularmente, hay dos cordones de soldadura 11d para cada radio 3b, dispuestos, según la dirección circunferencial, en lados opuestos del radio. Dichos cordones de soldadura 11d se pueden disponer en los lados de las deformaciones locales 11c, si están presentes. Según realizaciones no ilustradas, los cordones de soldadura se podrían disponer en posiciones angulares que sean mutuamente equidistantes.

30 En la realización ilustrada, se obtiene una parte localmente aplanada 3g en cada radio 3b, en una zona periférica del mismo dispuesta en la posición radialmente más interior con respecto al anillo de conexión 11 (y particularmente, la más interior con respecto a la zona curvada del radio).

35 Las partes localmente aplanadas 3g asociadas a los radios 3b definen áreas de contacto y de referencia para un miembro de cubierta de rueda opcional (no ilustrado), que promueven y mejoran la colocación axial de un miembro de este tipo.

40 Con referencia a las figuras 5 y 6a-d, una rueda de disco, por ejemplo la rueda de disco descrita anteriormente, se produce de la siguiente manera.

45 En primer lugar (figura 6a), se proporciona un disco parcialmente formado, es decir, un disco con un perfil geométrico sin acabar. Por "perfil geométrico sin acabar" se entiende que el disco carece de al menos una de las formaciones (salientes, rebajes, o partes plegadas) proporcionadas en la forma acabada del mismo. Más específicamente, mediante esto se entiende que el perfil geométrico del disco todavía no está acabado en un área de ventanas del disco, es decir, el área del disco pensada para la formación de las ventanas 13. Por ejemplo, el disco se puede considerar como parcialmente formado según la definición de la presente invención si carece del anillo de conexión 11, y más específicamente la parte de conexión de llanta 11a que se extiende en la dirección del eje central A-A.

50 El disco parcialmente formado se obtiene empezando desde una chapa metálica, particularmente una chapa metálica plana, mediante una o más operaciones de conformado preliminares, particularmente conformado en frío y corte (por ejemplo, troquelado). Según una realización de la invención, el disco parcialmente formado obtenido mediante dichas operaciones es un disco que define un eje central A-A, provisto de una pluralidad de formaciones de radio espaciadas angularmente 3c, 3d.

55 Según otra realización de la invención, el disco parcialmente formado está formado para tener ya la parte central 3a con la parte de ensamblaje 3a' y la parte de unión 3a'', y/o las formaciones asociadas a cada radio, es decir, las nervaduras de radio 3c y las almas de radio 3d. Según una realización adicional de la invención, el disco puede carecer de una o más de las estructuras indicadas anteriormente.

60 El disco se somete entonces a una primera operación de eliminación de material (figura 6b) para producir una pluralidad de primeras partes de ventana 13a espaciadas angularmente en el disco. El término "eliminación de material" comprende cualquier tipo de técnica, particularmente procesamiento en frío, que permite eliminar material del disco para producir una abertura en el mismo, por ejemplo corte, corte con láser o plasma, troquelado,

operaciones de mecanizado, etc.

5 En el ejemplo ilustrado en la figura 6b, la operación de eliminación de material está configurada como una operación de troquelado, en la que la dirección operativa del punzón está inclinada un ángulo preestablecido α con respecto a la dirección del eje central A-A. El punzón puede actuar desde el lado exterior o el lado interior del disco.

10 Según una realización de la invención, la primera operación de eliminación de material puede tener lugar en múltiples fases (por ejemplo, múltiples fases de troquelado, opcionalmente según diferentes direcciones operativas), con la creación de múltiples subpartes de ventana que cooperan para definir la primera parte de ventana 13a.

15 Después de la primera operación de eliminación de material, el disco es sometido a al menos una operación de conformado de acabado, particularmente conformado en frío, para producir en el disco un acabado del perfil geométrico del disco en el área de ventanas de disco, es decir, el área de disco pensada para la creación de las ventanas 13. Según una realización de la invención, la operación de conformado de acabado produce (al menos) la parte de conexión de llanta 11a (figura 6c). Según otra realización de la invención, una operación de conformado de este tipo puede proporcionar además la creación de las formaciones (salientes, rebajes o partes plegadas) no obtenidas durante la operación de conformado preliminar. Por lo tanto, se obtiene el acabado sustancial del perfil geométrico del disco (excepto las formaciones secundarias opcionales que tienen una extensión reducida).

20 Después de la operación de conformado de acabado, el disco se somete a una segunda operación de eliminación de material para producir una pluralidad de segundas partes de ventanas 13b espaciadas angularmente (figura 6d) en el área de ventanas del disco, cooperando cada una de las segundas partes de ventanas 13b con una respectiva de las primeras partes de ventanas 13a para definir una ventana correspondiente 13 comprendida entre un par de radios adyacentes y una parte periférica del disco. De nuevo, el término "eliminación de material" comprende cualquier tipo de técnica, particularmente procesamiento en frío, que permita eliminar material del disco para producir una abertura en el mismo, por ejemplo operación de corte, corte con láser o plasma, troquelado, etc. El término "parte periférica del disco" comprende el anillo de conexión 11, la parte de conexión de llanta 11a, o una parte más interior del disco, en el caso de que se proporcione que las ventanas 13 no lleguen al anillo de conexión 11.

30 En el ejemplo ilustrado en la figura 6d, la operación de eliminación de material está configurada como una operación de troquelado, en la que la dirección operativa del punzón está inclinada un ángulo preestablecido β con respecto a la dirección del eje central A-A, posiblemente diferente del ángulo α de la primera operación de troquelado. El punzón puede actuar desde los lados exteriores o interiores del disco.

35 Según una realización de la invención, la segunda operación de eliminación de material puede tener lugar en múltiples fases (por ejemplo, múltiples fases de troquelado, posiblemente según diferentes direcciones operativas), con la creación de múltiples subpartes de ventana que cooperan para definir la segunda parte de ventana 13b.

40 De ese modo se obtiene un disco con un perfil geométrico acabado, provisto de las ventanas 13. La abertura central 7 y los orificios 8 para los pernos de apriete son producidos en etapas de procesamiento adicionales (que no son el objeto de la invención), que, según las condiciones de fabricación, se pueden proporcionar antes, durante o después de las operaciones detalladas anteriormente.

45 En la figura 7, se ilustra una realización ventajosa de la invención, en la que se lleva a cabo una operación de forjado a medida del canto de una parte de ventana de este tipo simultáneamente a una operación de troquelado para producir una parte de ventana. Con este objetivo, un punzón P proporcionado para la producción mediante troquelado de una parte de ventana 13a está provisto de una parte de forja a medida periférica P1, formada para implementar un chaflán 13c en el canto de la parte de ventana. Un chaflán de este tipo permite dificultar el comienzo y la propagación de grietas que podrían limitar la resistencia a la fatiga del componente.

50

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir un disco (3) de una rueda de vehículo, caracterizado por comprender las siguientes etapas:
- 5
- proporcionar un disco parcialmente formado que define un eje central (A-A);
 - someter el disco a al menos una primera operación de eliminación de material para producir una pluralidad de primeras partes de ventana (13a) espaciadas angularmente en el disco;
- 10
- después de dicha primera operación de eliminación de material, someter el disco a al menos una operación de conformado de acabado para acabar el perfil geométrico del disco en un área de ventanas del disco;
- y caracterizado por:
- 15
- después de dicha operación de conformado de acabado, someter el disco a al menos una segunda operación de eliminación de material para producir una pluralidad de segundas partes de ventana (13b) espaciadas angularmente en dicha área de ventanas del disco, cooperando cada una de las segundas partes de ventana con una respectiva de las primeras partes de ventana para definir una ventana correspondiente (13) comprendida entre un par de radios adyacentes (3b) y una parte periférica (11) del disco.
- 20
2. Un método según la reivindicación 1, en el que dicha operación de conformado de acabado produce al menos una parte de conexión de llanta (11a) pensada para conectarse a una llanta de rueda y que se extiende substancialmente en la dirección de dicho eje central.
- 25
3. Un método según la reivindicación 1 o 2, en el que proporcionar el disco parcialmente formado comprende las siguientes etapas:
- 30
- proporcionar una chapa metálica plana; y
 - someter la chapa metálica plana a al menos una operación de corte y al menos una operación de conformado preliminar para producir un disco que define un eje central (A-A) y provisto de una pluralidad de formaciones de radios espaciados angularmente (3c, 3d).
- 35
4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos una de dichas operaciones de eliminación de material comprende una operación de troquelado hecha simultáneamente con forjado a medida para producir un chaflán (13c) en el canto de dicha primera o segunda parte de ventana.
- 40
5. Método para producir una rueda de vehículo (1), que comprende las siguientes etapas:
- proporcionar una llanta (2);
 - producir un disco (3) con un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes; y
- 45
- asegurar juntos dicha llanta y disco para producir dicha rueda.

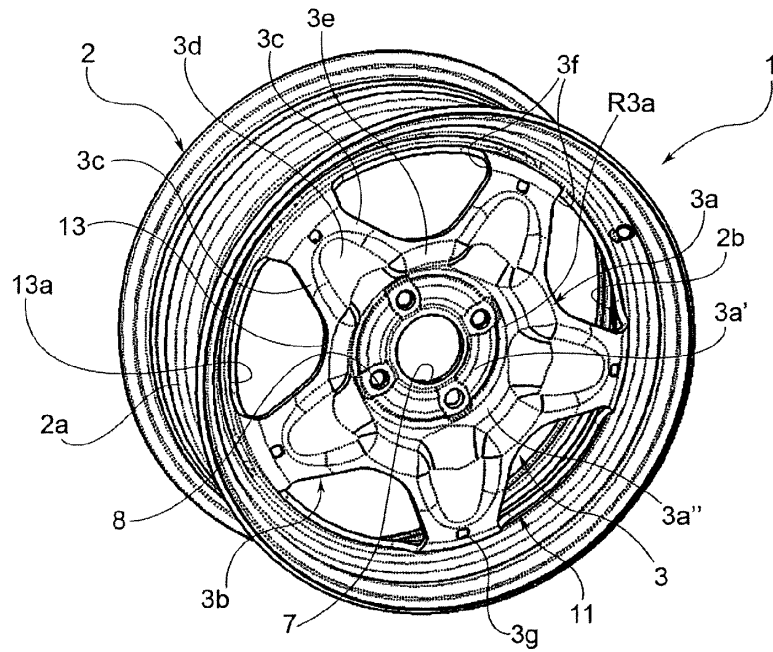


FIG. 1

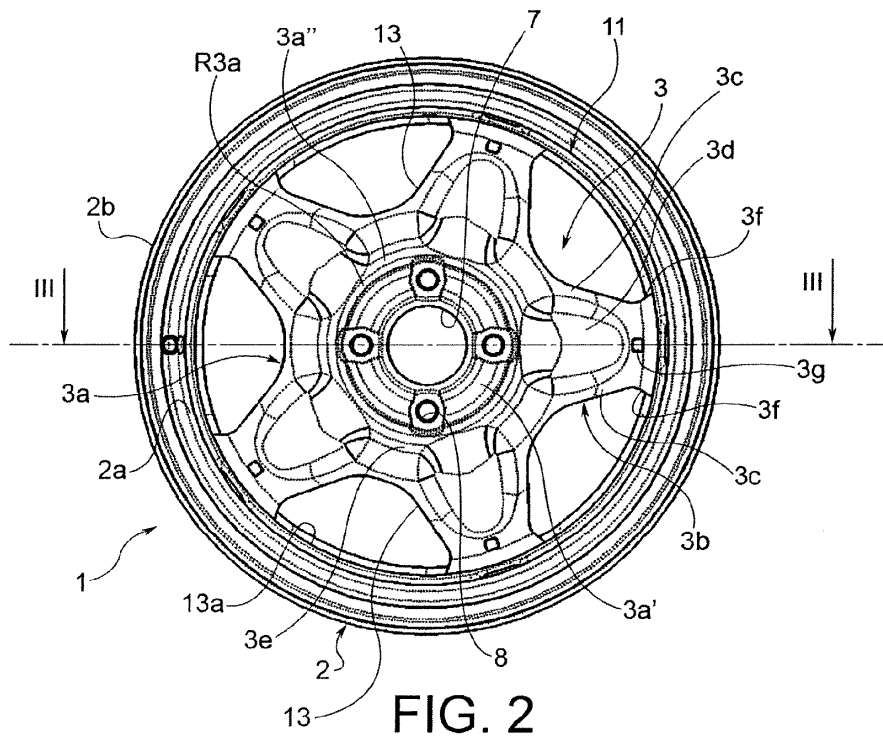


FIG. 2

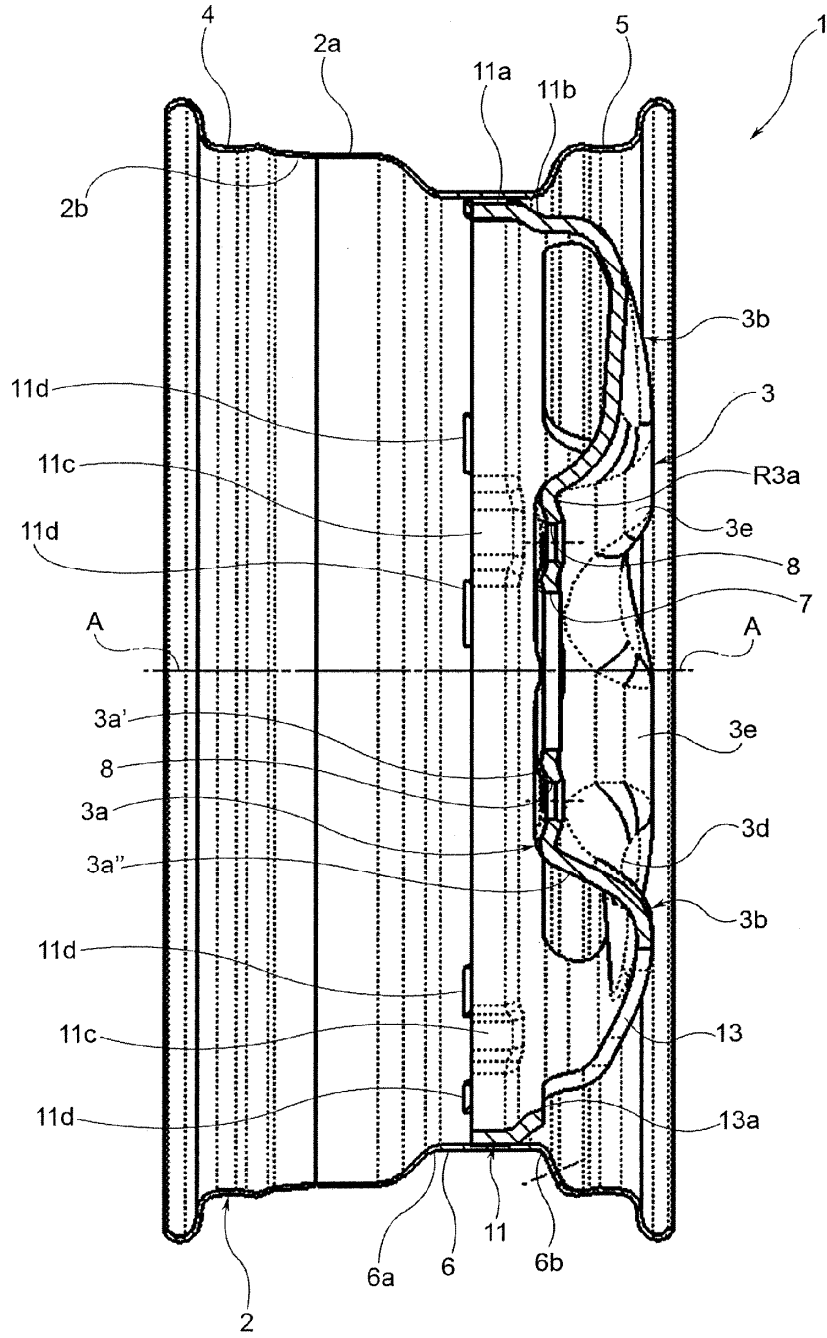


FIG. 3

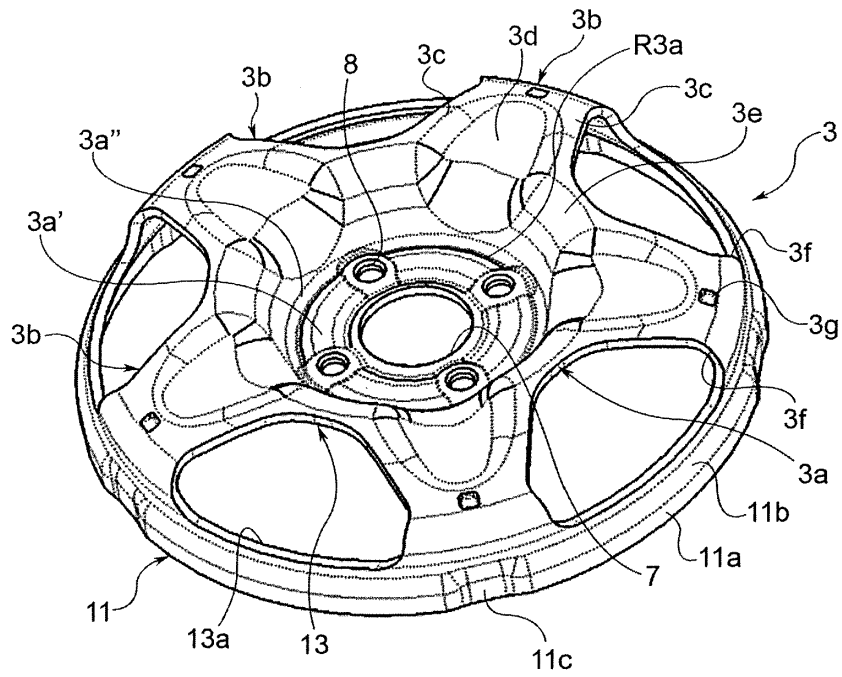


FIG. 4

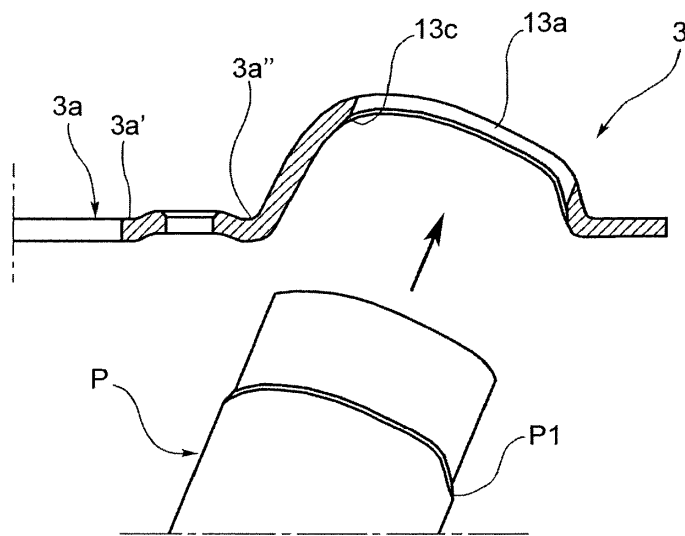


FIG. 7

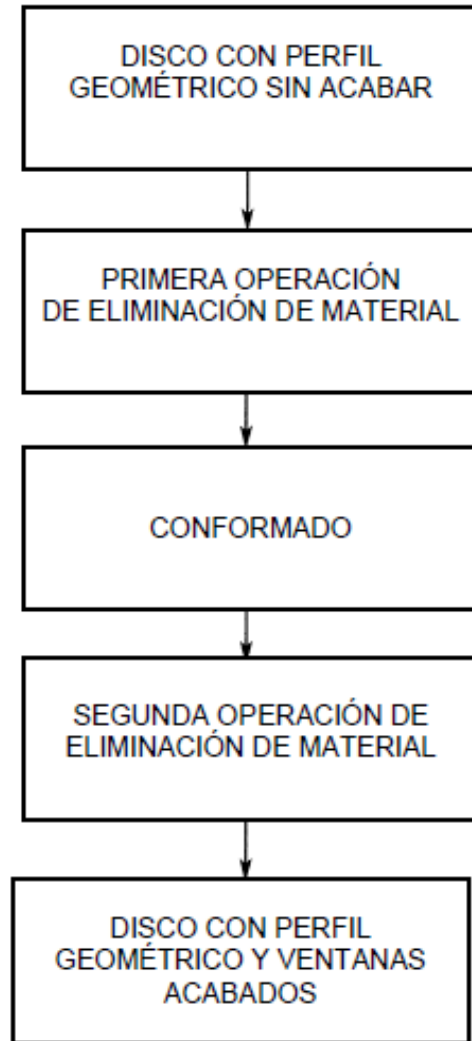


FIG. 5

