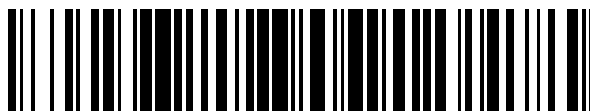


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 851**

51 Int. Cl.:

B60B 3/04 (2006.01)

B60B 3/10 (2006.01)

B60B 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.12.2009 PCT/JP2009/070876**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2011 WO11074065**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2009 E 09848343 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 2374630**

54 Título: **Rueda de vehículo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.03.2018

73 Titular/es:
CENTRAL MOTOR WHEEL CO., LTD. (100.0%)
1-7, Maruta Ozaki-cho
Anjo-shiAichi-ken, JP

72 Inventor/es:
GOTO, YOSHIFUMI

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 660 851 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

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una rueda de automóvil en la que un disco de rueda que se va a acoplar a un eje está montado dentro de una llanta de rueda sobre la que se monta un neumático para unir el disco de rueda a la llanta de rueda.

Antecedentes

10 Ejemplos de ruedas de automóvil incluyen un llamado tipo de dos piezas en el que una llanta de rueda generalmente cilíndrica y un disco de rueda generalmente similar a un disco se ajustan y sueldan entre sí. Un ejemplo conocido de la llanta de rueda que forma tal rueda de automóvil de dos piezas incluye asientos de nervadura del lado de la superficie y del lado reverso que sostienen las nervaduras de un neumático, las pestañas del lado de la superficie y del lado reverso y un pozo provisto entre los asientos de nervadura del lado de la superficie y del lado reverso y abollados hacia adentro. Un ejemplo conocido del disco de rueda incluye una porción de montaje de un buje circular que se acopla a un buje de un eje, una pluralidad de radios provistos para extenderse radialmente hacia fuera desde el borde periférico exterior de la porción de montaje del buje y una pestaña del disco anular formada continuamente con los extremos externos de los radios. El disco de rueda está formado con una pluralidad de agujeros ornamentales definidos entre radios adyacentes por los radios y la pestaña de disco. La pestaña de disco del disco de rueda está ajustada dentro del pozo de la llanta de rueda, y el disco de rueda y la llanta de rueda están soldados entre sí para formar una rueda de automóvil.

20 Se propone un ejemplo de rueda de automóvil en la traducción japonesa publicada de la solicitud PCT No.2009-525191 (véanse los párrafos [0016] a [0019] y las figuras 1 y 2 discutidos anteriormente), por ejemplo, en el que un disco de rueda incluye una pestaña del disco cilíndrica plana formada para extenderse sustancialmente axial y en la cual los agujeros ornamentales están definidos por la pestaña del disco y los radios adyacentes. Se proporciona un ejemplo adicional de la técnica anterior en el documento US 2005 017 570. En la rueda de automóvil de acuerdo con la Traducción Japonesa Publicada de la Solicitud PCT No. 2009-525191 (véanse los párrafos [0016] a [0019] y las Figuras 1 y 2) discutida anteriormente, la pestaña del disco del disco de rueda se forma en una forma cilíndrica plana, y no es curva en la dirección del lado de la superficie y del lado reverso. Por lo tanto, los agujeros ornamentales que se extienden a la pestaña del disco están formados para ser relativamente grandes, lo que proporciona ventajosamente una excelente calidad de diseño. Cuando un automóvil al que está unida la rueda de automóvil está funcionando, la pestaña del disco del disco de rueda recibe una carga radial a través de la llanta de rueda y una carga de flexión y una carga torsional a través de los radios desde la porción de montaje del buje. Dado que la pestaña del disco de acuerdo con la Traducción Japonesa Publicada de la Solicitud PCT No. 2009-525191 (véanse los párrafos [0016] a [0019] y las Fig. 1 y 2) tiene una forma cilíndrica plana, la pestaña del disco puede deformarse fácilmente cuando la carga anterior se aplica y tiende a causar una concentración de tensión en una porción soldada entre la llanta de rueda y el disco de rueda. Además, preocupa que la concentración de tensión pueda reducir la resistencia a la fatiga.

Con el fin de abordar los problemas anteriores, la presente invención propone una rueda de automóvil que puede exhibir alta resistencia y rigidez.

Resumen de la invención

40 La presente invención proporciona una rueda de automóvil, de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye: una llanta de rueda que incluye un asiento de nervadura del lado de la superficie y del lado reverso que soportan nervaduras de un neumático, y un pozo provisto entre los asientos de nervadura del lado de la superficie y del lado reverso y abollado hacia adentro; y un disco de rueda que incluye una parte de montaje de buje generalmente circular que se va a acoplar a un buje de un eje, una pestaña del disco anular ajustada dentro del pozo de la llanta de rueda, una pluralidad de radios que acoplan la porción de montaje de buje y la pestaña del disco entre sí, y agujeros ornamentales definidos por radios adyacentes y la pestaña del disco, en los que la pestaña del disco del disco de rueda incluye una porción anular recta ajustada con el pozo de la llanta de rueda, y porciones del borde del lado de la superficie doblada que tienen cada una forma arqueada y dispuestas concéntricamente entre sí, extendiéndose las porciones del borde del lado de la superficie doblada desde la porción anular recta ajustada para doblarse radialmente hacia dentro y abollarse hacia un lado reverso de las porciones del extremo externo de las porciones de los borde laterales de los radios.

55 La pestaña del disco está formada continuamente con la pluralidad de radios. Por lo tanto, las porciones del borde del lado de la superficie dobladas se conforman en partes de la pestaña del disco que no están formadas continuamente con los radios. Es decir, la pluralidad de porciones del borde del lado de la superficie doblada se proporciona intermitentemente a lo largo de la dirección circunferencial, cada una formada para tener una forma arqueada, y dispuestas concéntricamente entre sí. Las porciones del borde del lado de la superficie dobladas están conformadas para doblarse radialmente hacia adentro. Por lo tanto, los bordes extremos internos arqueados de las porciones del borde del lado de la superficie doblada forman los bordes periféricos de los agujeros ornamentales. Por lo tanto, en la configuración de acuerdo con la presente invención, los agujeros ornamentales no están formados para extenderse a

la periferia más externa del disco de rueda. Las porciones del borde del lado de la superficie doblada están conformadas para ser abolladas al lado reverso de las porciones del extremo externo de las porciones del borde lateral de los radios. Por lo tanto, los bordes extremos internos y los bordes extremos externos de las porciones de borde del lado de superficie dobladas están conformados respectivamente para abollarse al lado reverso del extremo externo de las porciones del borde lateral de los radios.

De acuerdo con dicha configuración, en la que la pestaña del disco incluye las porciones del borde del lado de la superficie doblada entre los radios adyacentes, el efecto presenta alta resistencia y rigidez debido a la forma de las porciones del borde del lado de la superficie doblada. Más específicamente, se puede exhibir alta resistencia y rigidez contra una carga radial, una carga de flexión y una carga de torsión que actúa sobre la pestaña del disco tanto por el efecto debido a la forma en la que las porciones dobladas del borde de la superficie se doblan radialmente hacia adentro desde la porción anular recta ajustada y el efecto debido a la forma en la que las porciones del borde del lado de la superficie dobladas están abolladas en el lado reverso de las porciones del extremo externo de las porciones del borde lateral de los radios. La resistencia y la rigidez que se pueden exhibir con esta configuración son mayores que las exhibidas solo por el efecto debido a la forma en que las porciones dobladas del borde de la superficie se doblan hacia adentro o el efecto debido a la forma en que se dobla la superficie de las porciones del borde lateral que están abolladas en el lado reverso. En consecuencia, es posible suprimir la deformación de la pestaña del disco causada por una carga que actúa sobre la rueda de automóvil mientras el automóvil está en funcionamiento. Por lo tanto, es posible mitigar una concentración de tensión en una parte unida en la que la pestaña del disco del disco de rueda y el pozo de la llanta de rueda se unen entre sí.

De acuerdo con la configuración de la presente invención, además, las porciones del borde del lado de la superficie doblada de la pestaña del disco están abolladas en la parte posterior, lo que permite que las porciones del extremo externo de los radios se vean estampadas en relieve en el lado de la superficie. Esto permite que los radios se vean largos en la dirección radial, lo que mejora la calidad del diseño. De esta manera, de acuerdo con esta configuración, se puede exhibir una excelente calidad de diseño a la vez que se mejora la resistencia y la rigidez.

Además, en el caso en el que una cubierta de rueda esté unida a la rueda de automóvil de acuerdo con la presente invención para cubrir la superficie estética de rueda de automóvil, se mejora el grado de libertad en el diseño de la cubierta de rueda. En el caso en el que se usa una cubierta de rueda provista de aberturas formados de manera que se cubran las periferias de los agujeros ornamentales, por ejemplo, las partes del borde exterior de los agujeros que cubren las partes del borde del lado de la superficie dobladas del disco de rueda pueden formarse para que estén significativamente inclinadas hacia el lado reverso. Esto es atribuible al hecho de que las porciones del borde del lado de la superficie dobladas están conformadas para abollarse al lado reverso como se describió anteriormente. En la cubierta de rueda, las porciones del borde exterior de los agujeros pueden diseñarse para estar inclinados hacia el lado reverso mediante una gama más amplia de ángulos. En consecuencia, la cubierta de rueda puede diseñarse para tener diversas configuraciones, lo que mejora la calidad del diseño. En particular, una cubierta de rueda en la que las porciones del borde exterior de los agujeros están significativamente inclinadas hacia el lado reverso puede exhibir una alta calidad de diseño debido a que los agujeros pueden formarse para que sean grandes. De este modo, la rueda de automóvil de acuerdo con la presente invención puede exhibir ventajosamente una alta calidad de diseño incluso con una cubierta de rueda montada en la misma.

En la rueda de automóvil discutida anteriormente, las porciones del borde del lado de la superficie doblada de la pestaña del disco están abolladas de forma escalonada en el lado reverso de las porciones del extremo externo de las porciones de borde lateral de los radios. En esta configuración, en otras palabras, los bordes extremos internos y los bordes extremos externos de las partes de borde del lado de superficie dobladas están respectivamente formados para abollarse de forma escalonada en el lado reverso de los extremos externos de las porciones de bordes laterales de los radios.

De acuerdo con dicha configuración, las porciones del borde del lado de la superficie doblada están abolladas de una manera escalonada con respecto a las porciones del extremo externo de las porciones del borde lateral de los radios. Por lo tanto, la resistencia y la rigidez de la pestaña del disco pueden mejorarse adicionalmente por el efecto debido a la forma en la que las porciones del borde del lado de la superficie doblada están abolladas de manera escalonada. Además, es posible mejorar la resistencia y la rigidez de las porciones donde la pestaña del disco y los extremos externos de los radios se conforman continuamente entre sí. La mejora en la resistencia y la rigidez puede mitigar la concentración de tensiones debido a una carga radial, una carga de flexión o una carga de torsión discutida anteriormente. Esto mejora el efecto de suprimir la deformación de la pestaña del disco del disco de rueda discutido anteriormente, lo que mejora adicionalmente el efecto de mitigar una concentración de tensión en una parte unida entre la llanta de rueda y el disco de rueda. Con las porciones del borde del lado de la superficie dobladas y las partes del extremo externo de las porciones del borde lateral de los radios formadas de manera escalonada, además, la resistencia y la rigidez de las porciones donde las porciones del borde del lado de la superficie dobladas y las porciones del extremo externo se conforman continuamente entre sí se mejoran. En consecuencia, las dimensiones de las partes donde las porciones del borde del lado de la superficie doblada y las partes del extremo externo se conforman continuamente entre sí (el área ocupada por tales porciones) se pueden reducir, y así los agujeros ornamentales se pueden formar para que sean grandes. Por lo tanto, es posible mejorar ventajosamente la calidad del diseño de rueda de automóvil y reducir el peso de rueda de automóvil.

Además, con las partes dobladas del borde del lado de la superficie formada para abollarse de manera escalonada con respecto a las porciones del extremo externo de las porciones del borde lateral de los radios, las porciones del extremo externo de los radios pueden verse en relieve más allá del lado de la superficie. Esto mejora además el efecto de potenciar la calidad del diseño al permitir que los radios se vean largos en la dirección radial.

5 En la rueda de automóvil descrita anteriormente, la pestaña del disco incluye porciones laterales formadas continuamente que tienen una forma curva y provista en ambos lados de las porciones de borde del lado de superficie dobladas en una dirección circunferencial, las porciones laterales formadas continuamente que conectan continuamente las porciones del borde del lado de la superficie doblada y los radios entre sí.

10 De acuerdo con dicha configuración, las porciones del borde del lado de la superficie doblada se conforman continuamente con los radios a través de las porciones laterales formadas continuamente que tienen una forma curva. Por lo tanto, el efecto funcional de la presente invención discutido anteriormente, de mitigar una concentración de tensión aplicada en la parte unida entre la pestaña del disco y el pozo a través de los radios, se mejora adicionalmente por el efecto debido a la forma de las porciones laterales formadas continuamente. Además, se mejora adicionalmente el efecto de permitir que las porciones del extremo exterior de los radios se vean estampadas en relieve se mejora adicionalmente del efecto de exhibir una excelente calidad de diseño.

15 En la rueda de automóvil de acuerdo con la presente invención, como se discutió anteriormente, la pestaña del disco del disco de rueda incluye una porción anular recta ajustada y porciones de borde del lado de superficie dobladas teniendo cada una forma arqueada y dispuestas concéntricamente entre sí, extendiéndose las porciones del borde del lado de la superficie doblada desde la porción anular recta ajustada para ser dobladas radialmente hacia dentro y siendo abolladas hacia el lado reverso de las porciones del extremo externo de las porciones del borde lateral de los radios. Por lo tanto, alta resistencia y rigidez contra una carga radial, una carga de flexión, y una carga de torsión que actúa sobre la pestaña del disco puede exhibirse por el efecto debido a la forma de las partes de borde del lado de superficie dobladas. En consecuencia, es posible suprimir la deformación de la pestaña del disco que puede producirse mientras un automóvil está funcionando, y para mitigar una concentración de tensión en la parte unida entre el disco de rueda y la llanta de rueda. En consecuencia, la rueda de automóvil puede exhibir una alta durabilidad contra una carga que actúa mientras el automóvil está en funcionamiento. Con las partes dobladas del borde del lado de la superficie abolladas en el lado reverso de las porciones del extremo externo de las porciones del borde lateral de los radios, además, los radios tienen una apariencia larga en la dirección radial (dirección longitudinal), lo cual puede exhibir una excelente calidad de diseño. Con las partes dobladas del borde del lado de la superficie abolladas en el lado reverso de las porciones del extremo externo de las porciones del borde lateral de los radios, además, en el caso en que una cubierta de rueda esté montada en la rueda de automóvil, se mejora el grado de libertad en el diseño de la cubierta de rueda. Por lo tanto, se puede adoptar ventajosamente una cubierta de rueda con una excelente calidad de diseño.

20 En la rueda de automóvil descrita anteriormente, en el caso en que las porciones del borde del lado de la superficie doblada de la pestaña del disco están formadas para abollarse de forma escalonada en el lado reverso de las porciones del extremo externo de las porciones del borde lateral de los radios, la resistencia y la rigidez de la pestaña del disco se pueden mejorar aún más por el efecto debido a la forma en la que las porciones del borde del lado de la superficie doblada se abollan de manera escalonada. En consecuencia, se mejora el efecto de suprimir la deformación de la pestaña del disco. Por lo tanto, el efecto funcional de la presente invención discutido anteriormente, de mitigar una concentración de tensión en la porción unida entre la llanta de rueda y la pestaña del disco, se mejora adicionalmente. Con las porciones del extremo externo de los radios se les permite verse en relieve más allá del lado de la superficie, además, el efecto funcional de la presente invención discutido anteriormente, de mejorar la calidad del diseño, se mejora adicionalmente.

25 En la rueda de automóvil descrita anteriormente, en el caso en que la pestaña del disco incluya porciones laterales formadas continuamente que tengan una forma curva y estén provistas en ambos lados de las porciones del borde del lado de la superficie doblada en una dirección circunferencial, formadas continuamente las porciones laterales que conectan continuamente las partes del borde del lado de la superficie dobladas y los radios entre sí, el efecto funcional de la presente invención discutido anteriormente, de mitigar una concentración de tensión aplicada en la porción unida entre la pestaña del disco y el pozo a través de los radios, se mejora adicionalmente por el efecto debido a la forma de las porciones laterales formadas continuamente.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en plano de una rueda 1 de automóvil de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva de la 1 rueda de automóvil.

La FIG. 3 es una vista en sección transversal vertical de rueda 1 de automóvil.

55 La FIG. 4 es una vista en plano de un disco 3 de rueda.

La FIG. 5 es una vista en perspectiva de un disco 3 de rueda.

La FIG. 6 es una vista en perspectiva de disco 3 de rueda.

La FIG. 7 es una vista ampliada de la parte X de la FIG. 3.

La FIG. 8 es una vista parcialmente ampliada de disco 3 de rueda.

5 La FIG. 9 es una vista parcialmente ampliada que muestra un área de disco 3 de rueda donde un radio 24 y una porción 31 de borde lateral de superficie doblada se conforman continuamente entre sí.

La FIG. 10A es una vista en sección transversal vertical parcialmente ampliada que muestra un estado en el que una cubierta 91 de rueda está montada en la rueda 1 de automóvil de acuerdo con la realización, y

La FIG. 10B es una vista en sección transversal vertical parcialmente ampliada que muestra un estado en el que una cubierta 121 de rueda está montada en una rueda 101 de automóvil de acuerdo con un ejemplo comparativo.

10 La FIG. 11 es una vista parcialmente ampliada que muestra un área de un disco 53 de rueda de acuerdo con otro ejemplo alternativo en el que un radio 54 y una porción 56 de borde doblada del lado de superficie se conforman continuamente entre sí.

15 La FIG. 12 es una vista parcialmente ampliada que muestra un área de un disco 73 de rueda de acuerdo con otro ejemplo alternativo en el que un radio 74 y una porción 76 de borde de lado de superficie doblados se conforman continuamente entre sí.

La FIG. 13 es una vista en perspectiva de un disco 103 de rueda de acuerdo con el ejemplo comparativo.

Descripción detallada de la invención

Una realización de la presente invención se describirá en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

20 Como se muestra en las Figs. 1 a 3, una rueda 1 de automóvil de acuerdo con la realización tiene una denominada configuración de dos piezas en la que una pestaña 25 de disco de un disco 3 de rueda está ajustada dentro de un pozo 13 de una llanta 2 de rueda y en la que el pozo 13 y la pestaña 25 de disco están unidos entre sí mediante soldadura de filete para su integración. La llanta 2 de rueda y el disco 3 de rueda se obtienen cada uno formando una plancha plana de acero. La rueda 1 de automóvil de acuerdo con la realización es una rueda de acero. Una porción 9 soldada formada por la soldadura de filete es la porción unida de acuerdo con la presente invención.

25 Debe observarse que en la realización de la presente invención, una dirección hacia un lado de superficie estética del disco 3 de rueda desde su lado reverso se designa como una dirección lateral superficial, mientras que una dirección opuesta a la dirección lateral superficial se designa como dirección del reverso. Mientras tanto, la dirección hacia el eje L central (véase la figura 3) de rueda 1 de automóvil a lo largo de la dirección radial de rueda se designa como una dirección hacia dentro, y la dirección opuesta se designa como una dirección hacia fuera.

30 La llanta 2 de rueda está conformada en un cilindro de sección transversal no circular. La llanta 2 de rueda tiene pestañas 11a, 11b de llanta respectivamente, en un borde de apertura del lado de la superficie y un borde de abertura del lado reverso de la llanta 2 de rueda. Las pestañas 11a, 11b de llanta están diseñados para soportar paredes laterales respectivas de un neumático (no mostrado). La pestaña 11a de la llanta está formada continuamente con un asiento 12a de nervadura del lado de la superficie, mientras que la pestaña 11b de la llanta está formada continuamente con un asiento 12b de nervadura del lado reverso. El asiento 12a de nervadura del lado de la superficie y el asiento 12b de nervadura del lado reverso están diseñados para permitir que se asienten las nervaduras respectivas del neumático. Además, el pozo 13 que sobresale hacia dentro se proporcióna entre el asiento 12a de nervadura del lado de la superficie y el asiento 12b de nervadura del lado reverso de manera que el neumático pueda montarse fácilmente al dejar caer las nervaduras del neumático dentro del pozo 13.

40 La llanta 2 de rueda se obtiene conformando una plancha plana de acero rectangular con dimensiones predeterminadas. Más específicamente, la plancha plana de acero rectangular se enrolla con sus lados más cortos uniéndose entre sí, y los lados más cortos se unen a tope mediante soldadura a tope recalcada para formar un cuerpo de cilindro (no mostrado). El cuerpo del cilindro se somete a laminado. En el laminado, los moldes internos y externos específicos ruedan para presionar el cuerpo del cilindro entre ellos desde el interior y el exterior del cuerpo del cilindro, formando así el cuerpo del cilindro en la llanta 2 de rueda de la forma deseada. La llanta 2 de rueda está formada a partir de la plancha plana de acero rectangular por un método convencionalmente conocido. Por lo tanto, el método convencionalmente conocido no se describe más.

45 Mientras tanto, como se muestra en las Figs. 4 a 6, el disco 3 de rueda descrito anteriormente tiene generalmente la forma de un disco. El disco 3 de rueda incluye una porción 21 de montaje de buje generalmente circular que tiene un agujero 22 de buje que se abre en su centro, y una pluralidad de radios 24 que se extienden radialmente hacia fuera desde el borde periférico exterior de la porción 21 de montaje del buje. La pestaña 25 de disco anular, que está acoplada a los extremos externos de los radios 24, está prevista para extenderse hacia el lado reverso desde los extremos externos de los radios 24. Es decir, la porción 21 de montaje del buje y la pestaña 25 de disco están acopladas entre sí por la pluralidad de radios 24. Los radios 24 se proporcionan a intervalos iguales en dirección

circunferencial. Los agujeros 27 ornamentales están definidos por los radios 24, 24 adyacentes y la pestaña 25 de disco. En la realización, se proporcionan cinco radios 24 y cinco agujeros 27 ornamentales.

5 En la porción 21 de montaje del buje, se conforman una pluralidad de agujeros 23 de perno que tienen cada uno un asiento de tuerca perforado alrededor del agujero 22 del buje a intervalos iguales en la misma circunferencia. La porción 21 de montaje del buje y la pestaña 25 de disco están dispuestas concéntricamente entre sí alrededor del eje L central de disco 3 de rueda.

10 El disco 3 de rueda se obtiene cortando cada una de las cuatro esquinas de una plancha plana de acero generalmente cuadrada en una forma arqueada, y luego realizando un proceso de prensado. Más específicamente, la plancha plana de acero con cada una de las cuatro esquinas cortadas en forma arqueada se forma en una forma de platillo en la que se forma una abolladura circular en el centro, luego la porción 21 de montaje del buje y los radios 24 se conforman mediante un proceso de dibujo, y los agujeros 23 de perno y los agujeros 27 ornamentales se conforman mediante un proceso de perforación. Adicionalmente, la plancha con forma de platillo se somete a un nuevo reescalamiento para formar la pestaña 25 de disco, de este modo para completar la formación del disco 3 de rueda. Estos pasos para formar el disco 3 de rueda se realizan de una manera convencional, y por lo tanto los pasos no se describen más.

15 Una parte principal de la presente invención se describe a continuación. En la realización, los radios 24 de disco 3 de rueda descritos anteriormente incluyen cada uno una ranura 31 central formada a lo largo de la dirección longitudinal (dirección radial) del radio 24 y porciones 32, 32 de borde laterales dispuestas en ambos lados de la ranura 31 central (véanse las figuras 1 a 9). Las porciones 32, 32 de borde laterales están provistas para proyectarse hacia el lado de la superficie con respecto a la ranura 31 central. La forma configurada de los radios 24 puede proporcionar una resistencia y rigidez mejoradas. En la realización, además, las porciones 32a, 32a extremas externas de las porciones 32, 32 de borde laterales de los radios 24 están conformadas para ensancharse en ambos lados en la dirección circunferencial (véanse las figuras 8 y 9). Formando las porciones 32a, 32a extremas externas de las porciones 32, 32 de borde laterales de esta manera, se puede mejorar la resistencia y la rigidez de las porciones donde los radios 24 y la pestaña 25 de disco se conforman continuamente entre sí.

25 Como se muestra en las Figs. 3 a 9, la pestaña 25 de disco descrita anteriormente incluye una porción 35 anular recta ajustada que se extiende a lo largo de la dirección del lado de la superficie y del lado reverso y las porciones 36 dobladas del borde del lado de la superficie que se extienden desde el borde extremo del lado de la superficie de la porción 35 anular recta ajustada para ser doblado radialmente hacia adentro. Las porciones 36 dobladas del borde del lado de la superficie están formadas respectivamente en partes de la pestaña 25 de disco que no están formadas continuamente con los radios 24, y provistas entre los radios 24 adyacentes. Cada una de las porciones 36 de borde lateral superficial dobladas está formada continuamente con las porciones 32, 32 de borde laterales de los radios 24, 24 mediante porciones 38, 38 laterales formadas continuamente provistas en ambos lados de la porción 36 doblada del borde lateral de la superficie en la dirección circunferencial. Las porciones 38 laterales formadas continuamente se conforman en una forma curva, y conectan suavemente las porciones 36 dobladas del borde del lado de la superficie y las porciones 32 de borde laterales de los radios 24 entre sí. Además, la porción 35 anular recta ajustada está ajustada dentro del pozo 13 de la llanta 2 de rueda para ser soldada al pozo 13.

40 Las porciones 36 dobladas del borde lateral de la superficie de la pestaña 25 de disco se proporcionan intermitentemente en la dirección circunferencial en porciones del lado de la superficie de la porción 35 anular recta ajustada que no están formadas continuamente con los radios 24. Las porciones 36 dobladas del borde lateral de la superficie están formadas cada una en una forma arqueada para extenderse a lo largo de la porción 35 anular recta ajustada descrita anteriormente, y dispuestas concéntricamente entre sí alrededor del eje L central. Las porciones 36 dobladas del borde lateral de la superficie están formadas para abollarse de forma escalonada en el lado reverso de las porciones 32a del extremo externo de las porciones 32 del borde lateral de los radios 24. Es decir, un borde 36a extremo interior arqueado de cada porción 36 doblada del borde lateral de la superficie se forma para abollarse de forma escalonada en el lado reverso de los extremos 32b externos de las porciones 32 de los bordes laterales de los radios 24, y una parte arqueada el borde 36b extremo exterior de cada porción 36 doblada del borde lateral de la superficie está formado para abollarse de forma escalonada en el lado reverso de los extremos 32b externos de las porciones 32 del borde lateral de los radios 24. Las porciones 38 laterales formadas continuamente, que conectan continuamente las porciones 36 dobladas del borde lateral de la superficie y las porciones 32a extremas externas de las porciones 32 de borde laterales de los radios 24 entre sí, forman porciones escalonadas en las que las porciones 36 dobladas del borde lateral de la superficie y las porciones 32a del extremo externo están escalonadas una con respecto a la otra.

55 En cada porción 36 doblada del borde lateral de la superficie, como se muestra en la FIG. 7, el ángulo θ doblado entre la porción 36 doblada del borde lateral de la superficie y la porción 35 anular recta ajustada se establece para que sea de 90 grados o menos. Es decir, la porción 36 doblada del borde lateral de la superficie no está doblada hacia el lado reverso desde el borde extremo del lado de la superficie de la porción 35 anular recta ajustada. En la porción 36 doblada del borde lateral de la superficie, el ángulo θ doblado es preferentemente igual o superior a 45 grados e igual o inferior a 90 grados. Esto tiende a mejorar el efecto de mejorar la tensión y la rigidez que se discutirán más adelante. La porción 36 doblada del borde lateral de la superficie está preferiblemente doblada para ser curvada radialmente hacia dentro desde la porción 35 anular recta ajustada.

- 5 Cada una de las porciones 36 dobladas del borde lateral de la superficie descritas anteriormente está formada en una forma generalmente uniforme a lo largo de la dirección circunferencial, y el borde 36a extremo interior arqueado de la porción 36 doblada del borde lateral de la superficie está frente al agujero 27 ornamental. El agujero 27 ornamental descrito anteriormente está formado como un área hueca rodeada por las porciones 32, 32 de borde laterales de los radios 24, 24 adyacentes y la porción 36 doblada del borde del lado de la superficie entre las porciones 32, 32 de borde laterales. Es decir, el borde periférico del agujero 27 ornamental está formado por las porciones 32, 32 de borde laterales de los radios 24, 24 y la porción 36 doblada del borde del lado de la superficie entre las porciones 32, 32 de borde laterales.
- 10 De acuerdo con la configuración de la realización, como se discutió anteriormente, la pestaña 25 de disco de disco 3 de rueda incluye las porciones 36 dobladas del borde del lado de la superficie entre los radios 24, 24 adyacentes. Por lo tanto, la resistencia y la rigidez de la pestaña 25 de disco se pueden mejorar mediante el efecto debido a la forma de las porciones 36 dobladas del borde del lado de la superficie. En consecuencia, se puede mejorar la resistencia y la rigidez del disco 3 de rueda, lo que puede mejorar la resistencia y la rigidez de rueda 1 de automóvil en conjunto.
- 15 La pestaña 25 de disco del disco 3 de rueda puede exhibir una alta resistencia contra una carga radial aplicada a través de la llanta 2 de rueda y una carga de flexión/torsión aplicada a través de la porción 21 de montaje de buje, que está unida a un eje, y los radios 24 cuando un automóvil al que está unida la rueda 1 de automóvil está funcionando. Esto mejora el efecto de suprimir la deformación de la pestaña 25 de disco, que puede mitigar una concentración de tensión en la porción 9 soldada entre la pestaña 25 de disco y el pozo 13 de la llanta 2 de rueda. Además, es posible mitigar una concentración de tensión aplicada sobre las porciones donde los radios 24 y la pestaña 25 de disco se conforman continuamente uno con otro en respuesta a la carga de flexión/torsión aplicada a través de los radios 24 descritos anteriormente. En la realización, en particular, las porciones 36 dobladas del borde del lado de la superficie están formadas para abollarse de forma escalonada en el lado reverso de las porciones 32a, 32a extremas externas de las porciones 32, 32 de borde laterales de los radios 24. Por lo tanto, las porciones 38 38 laterales, formadas continuamente que conectan continuamente las porciones 36 dobladas del borde del lado de la superficie y las porciones 32, 32 de borde laterales de los radios 24 entre sí, forman una denominada estructura de nervio. Esto mejora adicionalmente el efecto de mitigar una concentración de tensión en la porción 9 soldada y una concentración de tensiones en las porciones en las que los radios 24 y la pestaña 25 de disco se conforman continuamente entre sí descritos anteriormente.
- 20 El efecto funcional de mejorar la resistencia y la rigidez de la pestaña 25 de disco del disco 3 de rueda puede exhibirse tanto por el efecto debido a la forma en la que las porciones 36 dobladas del borde lateral de la superficie se doblan radialmente hacia dentro y el efecto debido a la forma en la que las porciones 36 dobladas del borde del lado de la superficie están abolladas en el lado reverso de una manera escalonada. Por lo tanto, la configuración de acuerdo con la realización puede presentar alta resistencia y rigidez en comparación con una configuración en la que solo se proporciona uno de los efectos debidos a las formas descritas anteriormente, y por lo tanto es excelente para lograr el efecto funcional descrito anteriormente.
- 25 El efecto funcional de mejorar la resistencia y la rigidez de la pestaña 25 de disco del disco 3 de rueda puede exhibirse tanto por el efecto debido a la forma en la que las porciones 36 dobladas del borde lateral de la superficie se doblan radialmente hacia dentro y el efecto debido a la forma en la que las porciones 36 dobladas del borde del lado de la superficie están abolladas en el lado reverso de una manera escalonada. Por lo tanto, la configuración de acuerdo con la realización puede presentar alta resistencia y rigidez en comparación con una configuración en la que solo se proporciona uno de los efectos debidos a las formas descritas anteriormente, y por lo tanto es excelente para lograr el efecto funcional descrito anteriormente.
- 30 Una rueda 101 de automóvil (véase la figura 10B) en la que una pestaña 115 del disco de un disco 103 de rueda incluye porciones 116 de borde dobladas doblados radialmente hacia dentro, por ejemplo, se ilustra en la FIG. 13 como un ejemplo comparativo. La pestaña 115 del disco incluye una porción 117 anular recta ajustada y las porciones 116 de borde dobladas que se extienden desde el borde extremo del lado de la superficie de la porción 117 anular recta ajustada para doblarse radialmente hacia adentro. Las porciones 116 de borde dobladas están formadas continuamente con las porciones 32a, 32a del extremo externo, de las porciones 32, 32 de borde laterales de los radios 24, 24 para estar generalmente alineadas con las porciones 32a, 32a del extremo externo, en la dirección circunferencial y no para estar abollada en la parte posterior. Los agujeros 107 ornamentales están definidos por las porciones 32, 32 de borde laterales de los radios 24, 24 adyacentes y las porciones 116 de borde dobladas de la pestaña 115 del disco. De acuerdo con la configuración del ejemplo comparativo, se exhibe el efecto debido a la forma en la que las porciones 116 de borde dobladas se doblan hacia adentro para mejorar la resistencia y la rigidez de la pestaña 115 del disco. Sin embargo, en la configuración de acuerdo con el ejemplo comparativo, no se proporcionan porciones 36 dobladas del borde del lado de la superficie formadas para abollarse hacia el lado reverso de una manera escalonada, a diferencia de la configuración de acuerdo con la realización discutida anteriormente. Por lo tanto, las porciones 116 de borde dobladas de acuerdo con el ejemplo comparativo no pueden exhibir el mismo efecto debido a la forma de las porciones 36 dobladas del borde del lado de la superficie. Por lo tanto, la configuración de acuerdo con la realización puede exhibir alta resistencia y rigidez en comparación con la configuración de acuerdo con el ejemplo comparativo descrito anteriormente, y puede lograr el efecto funcional discutido anteriormente. Además, en la configuración de acuerdo con la realización, como se discutió anteriormente, las porciones 38, 38 laterales, formadas continuamente de las porciones 36 dobladas del borde del lado de la superficie forman una estructura de nervio, que en consecuencia proporciona una resistencia y rigidez mejoradas. De este modo, las dimensiones (áreas) de las porciones 38, 38 laterales formadas continuamente pueden reducirse en comparación con la configuración de acuerdo con el ejemplo comparativo descrito anteriormente. Los agujeros 27 ornamentales se pueden formar para que sean en consecuencia grandes, lo que puede mejorar ventajosamente la calidad del diseño y reducir el peso.
- 35 En la configuración de acuerdo con la realización, además, las porciones 36 dobladas del borde lateral de la superficie están formadas para abollarse de forma escalonada en el lado reverso de las porciones 32a del extremo externo de las porciones 32 de borde laterales de los radios 24. Por lo tanto, las porciones (32a, 32a) extremas externas de las

porciones 32, 32 de borde laterales de los radios 24 pueden verse estampadas en relieve en el lado de la superficie. Esto puede producir el efecto de permitir que los radios 24 miren a lo largo de la dirección longitudinal (dirección radial), y así mejorar la calidad de diseño del lado de la superficie de rueda 1 de automóvil.

5 En la configuración de acuerdo con la realización, además, las porciones 36 dobladas del borde del lado de la superficie que forman los bordes exteriores de los agujeros 27 ornamentales están abolladas hacia el lado reverso. Por lo tanto, en el caso en el que una cubierta 91 de rueda esté montada en la rueda 1 de automóvil como se muestra en la FIG. 10A, por ejemplo, se mejora el grado de libertad en el diseño de la forma de la cubierta 91 de rueda. La cubierta 91 de rueda está configurada para incluir aberturas 92 formadas de modo que los bordes periféricos de los agujeros 27 ornamentales de rueda 1 de automóvil estén cubiertos. En la configuración que se muestra en la FIG. 10A, las porciones 92a de borde externo de las aberturas 92 están formadas para estar cerca de los bordes 36a extremos interiores de las porciones 36 dobladas del borde lateral de la superficie de disco 3 de rueda que definen los agujeros 27 ornamentales. Esto aumenta las áreas de apertura de las aberturas 92 tanto como sea posible. Por el contrario, la FIG. 10B muestra un estado en el que una cubierta 121 de rueda provista de manera similar con aberturas 122 está montada en la rueda 101 de automóvil (véase la FIG. 13) configurada de acuerdo con el ejemplo comparativo discutido anteriormente. Comparando las aberturas 122 de la cubierta 121 de rueda mostrada en la FIG. 10B y las aberturas 92 de la cubierta 91 de rueda en la realización mostrada en la FIG. 10A, las porciones 92a de borde externo de las aberturas 92 de acuerdo con la realización están inclinados hacia el lado reverso en un gran ángulo en comparación con las porciones 122a de borde externo de las aberturas 122 de acuerdo con el ejemplo comparativo. En consecuencia, las aberturas 92 de acuerdo con la realización son grandes en el área de apertura en comparación con las aberturas 122 de acuerdo con el ejemplo comparativo. Por lo tanto, la cubierta 91 de rueda de acuerdo con la realización puede exhibir una alta calidad de diseño en comparación con la configuración de acuerdo con el ejemplo comparativo. Es decir, la rueda 1 de automóvil de acuerdo con la realización mostrada en las Figs. 2 y 10A, incluso con la cubierta 91 de rueda montada en la misma, puede presentar ventajosamente una alta calidad de diseño en comparación con la configuración de acuerdo con el ejemplo comparativo mostrado en las Figs. 10B y 13. Este efecto funcional se logra al proporcionar el disco 3 de rueda con las porciones 36 de borde del lado de superficie dobladas abolladas al lado reverso en la realización. También es posible montar la cubierta 121 de rueda, que es la misma que la cubierta de rueda para la rueda 101 de automóvil de acuerdo con el ejemplo comparativo, a la rueda 1 de automóvil de acuerdo con la realización. Esto significa que se mejora el grado de libertad en el diseño de la forma de la cubierta de rueda en comparación con la configuración de acuerdo con el ejemplo comparativo.

30 Como en un disco 53 de rueda mostrado en la FIG. 11, que es un ejemplo alternativo de la realización discutida anteriormente, las porciones 62a, 62a extremas externas de las porciones 62, 62 de borde laterales de los radios 54 se pueden formar para extenderse hacia fuera generalmente linealmente y generalmente en paralelo entre sí. Las porciones 62a, 62a del extremo externo de las porciones 62, 62 de borde laterales y las porciones 56 de borde dobladas del lado de superficie formadas en una pestaña 55 del disco están formadas continuamente entre sí a través de porciones 58, 58 laterales formadas continuamente que tienen una forma curva. También en la configuración que se muestra en la FIG. 11, como en la realización mostrada en las Figs. 1 a 9 explicado anteriormente, las porciones 56 dobladas del borde del lado de la superficie están formadas para abollarse de forma escalonada en el lado reverso de las porciones 62a del extremo externo de las porciones 62 de borde laterales de los radios 54. Los bordes 56a extremos internos y los bordes 56b externos extremos de las porciones 56 dobladas del borde del lado de la superficie están respectivamente formados para abollarse de forma escalonada en el lado reverso de los extremos 62b externos de las porciones 62 de borde laterales de los radios 54. La configuración del ejemplo alternativo (la configuración de la figura 11) es la misma que la configuración de acuerdo con la realización descrita anteriormente (la configuración de la FIG. 9) excepto que las porciones 62a, 62a del extremo externo de las porciones 62, 62 de borde laterales de los radios 54 no están ensanchadas. Por lo tanto, al igual que los componentes constituyentes se denotan por números de referencia similares, y la descripción no se repite aquí. De acuerdo con la configuración del ejemplo alternativo (la configuración de la FIG. 11), la resistencia y la rigidez mostradas por las porciones 62a, 62a del extremo externo de las porciones 62, 62 de borde laterales de los radios 54 se reducen en comparación con la configuración de acuerdo con la realización descrita anteriormente (la configuración de la FIG. 9), pero se mejoran debido a la forma de las porciones 56 dobladas del borde del lado de la superficie en comparación con la configuración de acuerdo con el ejemplo comparativo descrito anteriormente (la configuración de la FIG. 13). Por lo tanto, la configuración de acuerdo con el ejemplo alternativo (la configuración de la FIG. 11) también puede lograr el mismo efecto funcional que el logrado mediante la configuración de acuerdo con la realización descrita anteriormente (la configuración de la FIG. 9).

55 Como en un disco 73 de rueda mostrado en la FIG. 12, que es otro ejemplo alternativo, las porciones 82a, 82a del extremo externo de las porciones 82, 82 de borde laterales, de los radios 74 se pueden formar para extenderse hacia fuera generalmente linealmente en una forma cónica. Las partes 82a, 82a extremas externas de las porciones 82, 82 de borde laterales, y las porciones 76 de borde dobladas del lado de superficie formadas en una pestaña 75 de disco están formadas continuamente entre sí a través de porciones 78, 78 laterales formadas continuamente que tienen una forma curva. También en la configuración que se muestra en la FIG. 12, como en la realización discutida anteriormente, las porciones 76 dobladas del borde de lado de la superficie están formadas para abollarse de forma escalonada en el lado reverso de las porciones 82a extremas externas de las porciones 82 de borde laterales de los radios 74. Los bordes 76a extremos internos y los bordes 76b extremos externos de las porciones 76 dobladas del borde del lado de la superficie están respectivamente formados para abollarse de forma escalonada en el lado reverso de los extremos 82b externos de las porciones 82 de borde laterales de los radios 74. También de acuerdo con la configuración del

ejemplo alternativo (la configuración de la FIG. 12), como en la configuración en la que las porciones 62a, 62a de extremo externo se extienden generalmente en paralelo entre si como fueron descritas anteriormente (la configuración de la FIG. 11), se pueden exhibir alta la resistencia y rigidez por el efecto debido a la forma de las porciones 76 dobladas del borde de lado de la superficie en comparación con la configuración de acuerdo con el ejemplo comparativo descrito anteriormente (la configuración de la FIG. 13). Por lo tanto, la configuración de acuerdo con el ejemplo alternativo (la configuración de la FIG. 12) también puede lograr el mismo efecto funcional que el logrado mediante la configuración de acuerdo con la realización descrita anteriormente (la configuración de la FIG. 9).

En la realización discutida anteriormente, las porciones 38, 38 laterales, formadas continuamente de las porciones 36 dobladas del borde del lado de la superficie se conforman para tener una forma curva. Sin embargo, en otras configuraciones, las porciones laterales formadas continuamente se pueden conformar para que se inclinen para extenderse generalmente linealmente, o para que se extiendan generalmente linealmente a lo largo de la dirección del lado de la superficie y del lado reverso. En cualquier configuración, las porciones del borde del lado de la superficie doblada se conforman de forma escalonada a través de las porciones laterales formadas continuamente, y así es posible lograr el mismo efecto funcional que el logrado por la configuración de acuerdo con la realización discutida anteriormente.

La rueda de automóvil de acuerdo con la realización discutida anteriormente tiene cinco radios. Sin embargo, la presente invención no está limitada a esto, y puede aplicarse a ruedas de automóviles que incluyen cualquier número plural de radios tales como tres, cuatro, seis o siete radios.

La rueda de automóvil de acuerdo con la realización descrita anteriormente se forma uniendo una llanta de rueda y un disco de rueda, cada uno conformado mediante el procesamiento de una plancha plana de acero. Sin embargo, la llanta de rueda y el disco de rueda pueden conformarse cada uno procesando una plancha plana de aleación de aluminio. Además, la llanta de rueda y el disco de rueda pueden conformarse cada uno procesando una aleación de magnesio o una plancha plana de aleación de titanio. La llanta de rueda y el disco de rueda pueden conformarse mediante planchas de procesamiento hechas de diferentes tipos de metal.

La presente invención no está limitada a las realizaciones discutidas anteriormente, y puede modificarse apropiadamente dentro del alcance de las reivindicaciones. Por ejemplo, los radios pueden tener las diferentes formas de las realizaciones discutidas anteriormente.

Descripción de números de referencia

- 1: rueda de automóvil
- 30 2: llanta de rueda
- 3, 53, 73: disco de rueda
- 12a: asiento de nervadura de lado de la superficie
- 12b: asiento de nervadura de lado reverso
- 13: pozo
- 35 21: porción de montaje del buje
- 24,54, 74: radio
- 25, 55, 75: pestaña de disco
- 27: agujero ornamental
- 32, 62, 82: porción de borde lateral
- 40 32a, 62a, 82a: porción de extremo externo
- 32b, 62b, 82b: extremo externo
- 36, 56, 76: porción de borde del lado de la superficie doblada
- 36a, 56a, 76a: borde del extremo interno
- 36b, 56b, 76b: extremo externo
- 45 38, 58, 78: porción lateral continuamente formada.

REIVINDICACIONES

1. Una rueda (1) de automóvil que comprende:
- 5 una llanta (2) de rueda que incluye los asientos (12a, 12b) de nervadura del lado de la superficie y del lado reverso que sostienen las nervaduras de un neumático, y un pozo (13) provisto entre los asientos (12a, 12b) de nervadura del lado de la superficie y del lado reverso y abollado hacia adentro; y
- un disco (3, 53, 73) de rueda que incluye una porción (21) de montaje de buje generalmente circular que se acopla a un buje de un eje, una pestaña (25, 55, 75) del disco anular ajustada dentro del pozo (13) de la llanta (2) de rueda, una pluralidad de radios (24, 54, 74) que acoplan la porción (21) de montaje del buje y la pestaña (25) del disco entre sí, y agujeros (27) ornamentales definidos por radios (24, 54, 74) adyacentes y la pestaña (25, 55, 75) del disco,
- 10 donde los radios (24, 54, 74) incluyen porciones (32, 62, 82) de borde laterales;
- y en el que la pestaña (25, 55, 75) del disco del disco (3, 53, 73) de rueda incluye una porción (35) anular recta ajustada con el pozo (13) de la llanta de rueda; y
- las porciones (36, 56, 76) de borde del lado de la superficie doblada tienen cada una conformación arqueada y están dispuestas concéntricamente entre sí, extendiéndose las porciones (36, 56, 76) del borde lateral de la superficie doblada desde la porción 35 anular recta ajustada y luego se doblan radialmente hacia adentro; donde la pestaña del disco incluye además porciones (38, 58, 78) laterales formadas continuamente provistas en ambos lados de las porciones (36, 56, 76) del borde del lado de la superficie doblada en la dirección circunferencial, conectando continuamente las porciones (36, 56, 76) dobladas del borde del lado de superficie y los radios (24, 54, 74) entre sí,
- 15 caracterizada porque:
- 20 las porciones (36, 56, 76) del borde del lado de la superficie doblada están indentadas más allá del lado reverso de las porciones (32a, 62a, 82a) del extremo externo de las porciones (32, 62, 82) del borde lateral de los radios (24, 54, 74); y las porciones (38, 58, 78) laterales conformadas continuamente forman porciones escalonadas en las cuales las porciones (36, 56, 76) del borde del lado de la superficie doblada y las porciones (32a, 62a, 82a) del extremo externo están escalonadas con respecto la una de la otra.
- 25 2. La rueda de automóvil de acuerdo con la reivindicación 1,
- en la que las porciones (36, 56, 76) del borde del lado de la superficie doblada de la pestaña (25, 55, 75) del disco están conformadas para abollarse de forma escalonada en el lado reverso de las porciones (32a, 62a, 82a) del extremo externo de las porciones (32, 62, 82) de los bordes laterales de los radios (24, 54, 74).
3. La rueda de automóvil de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,
- 30 en la que las porciones escalonadas están abolladas de forma escalonada hacia el lado reverso de las porciones (32a, 62a, 82a) del extremo externo de manera que las porciones (38, 58, 78) laterales formadas continuamente formen estructuras de costilla.
4. La rueda de automóvil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- 35 en donde el ángulo θ de doblamiento entre la porción (36, 56, 76) del borde de la superficie doblada y la porción (35) anular recta ajustada está entre 45° y 90°.

FIG.1

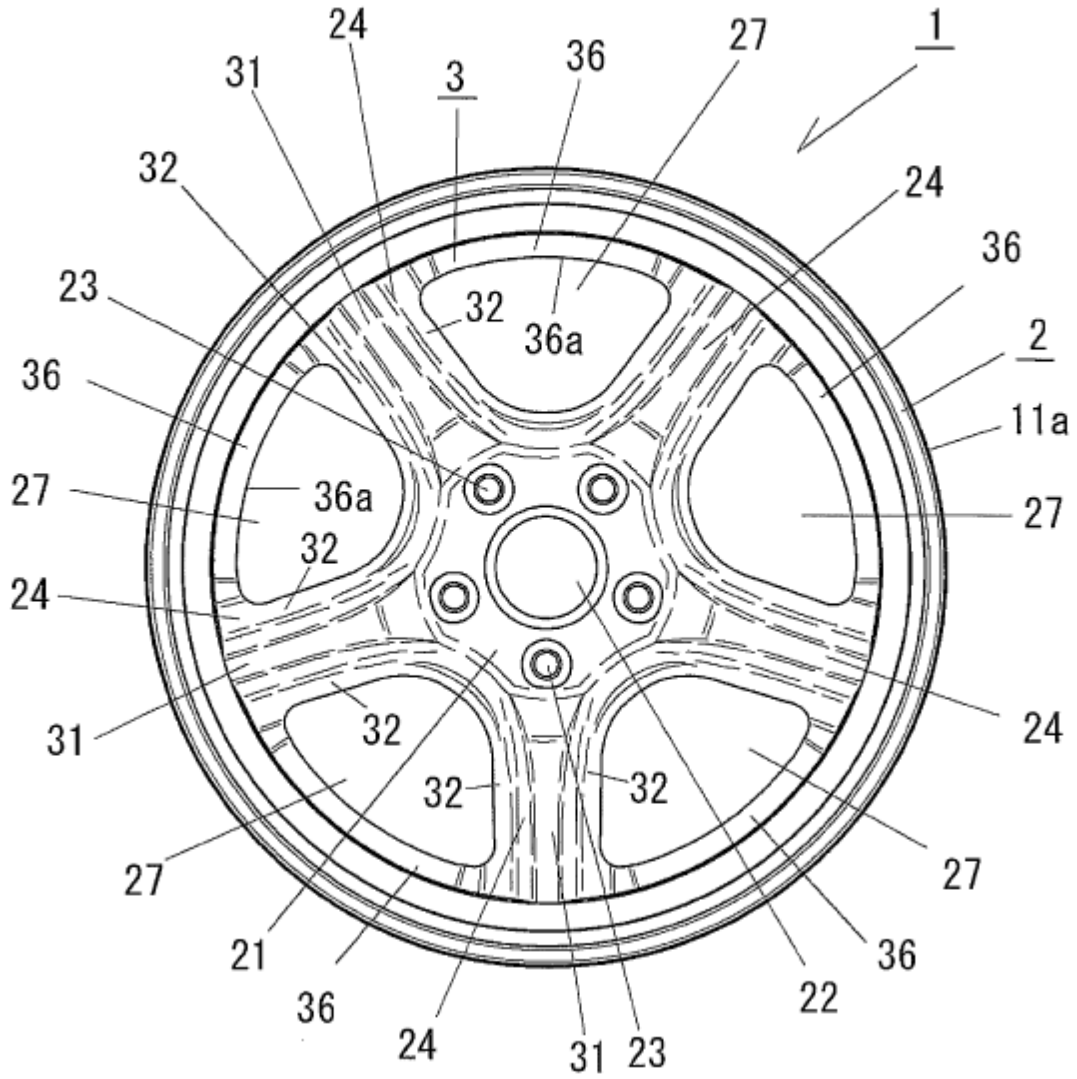


FIG.2

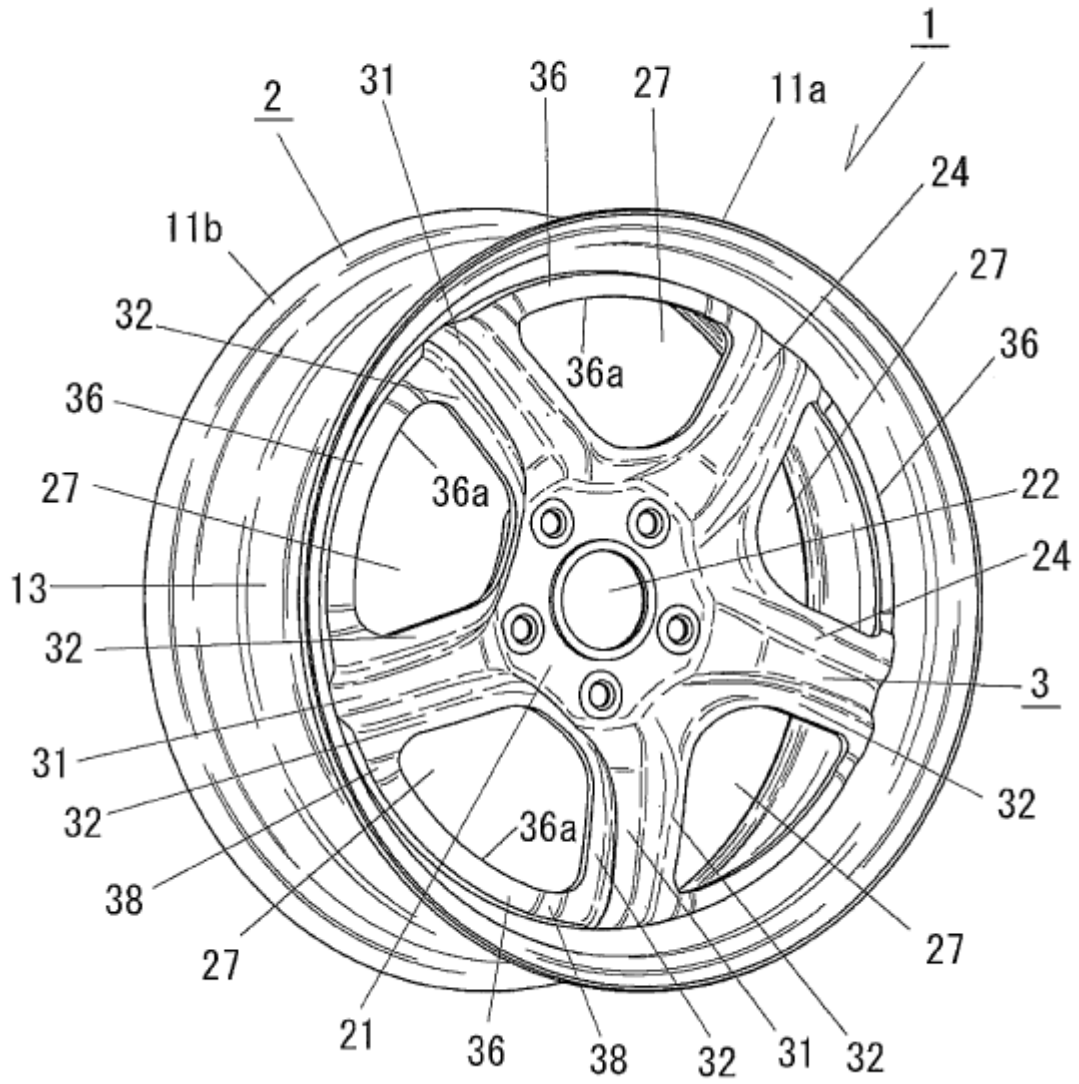


FIG.3

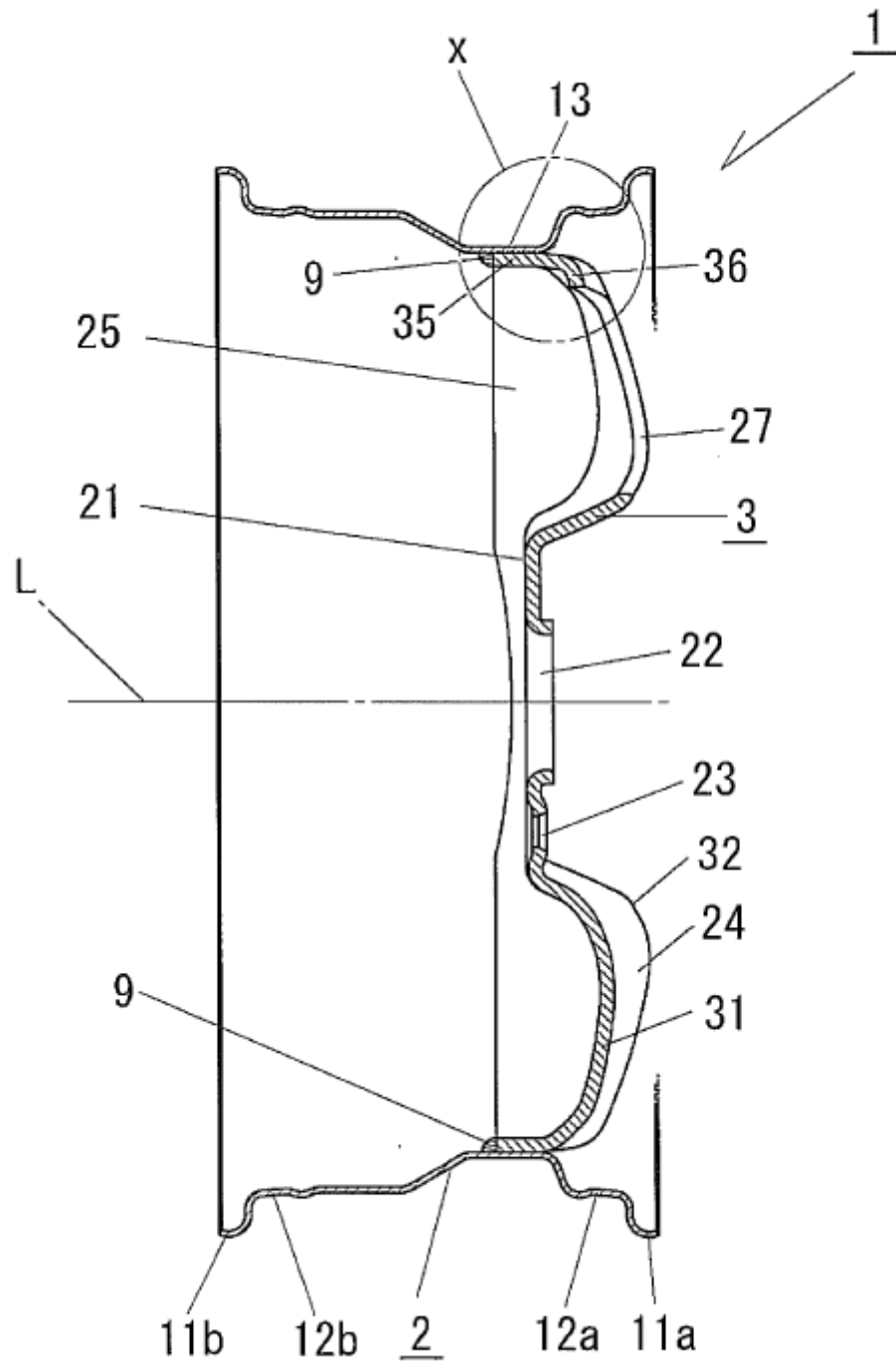


FIG.4

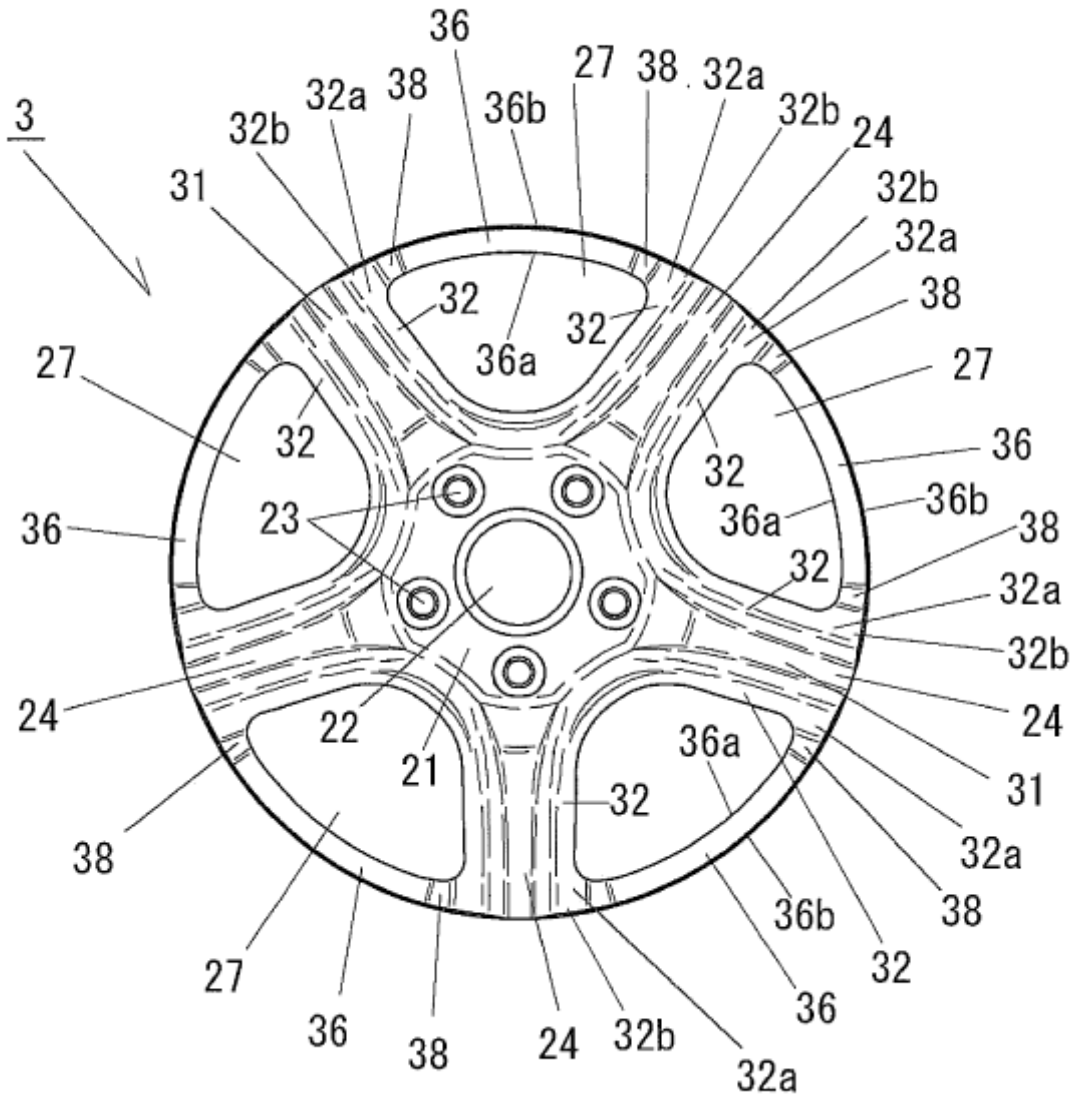
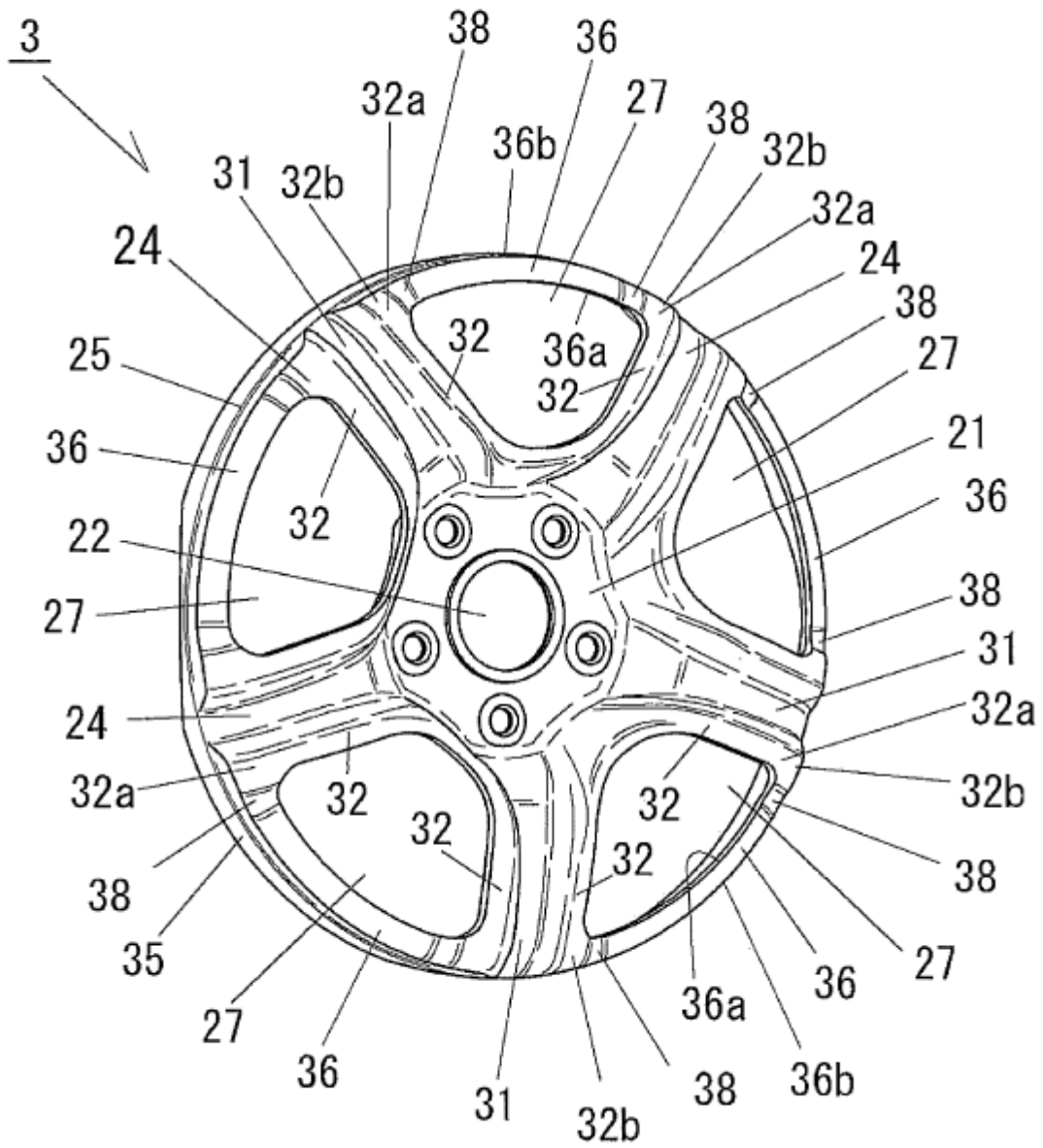


FIG.5



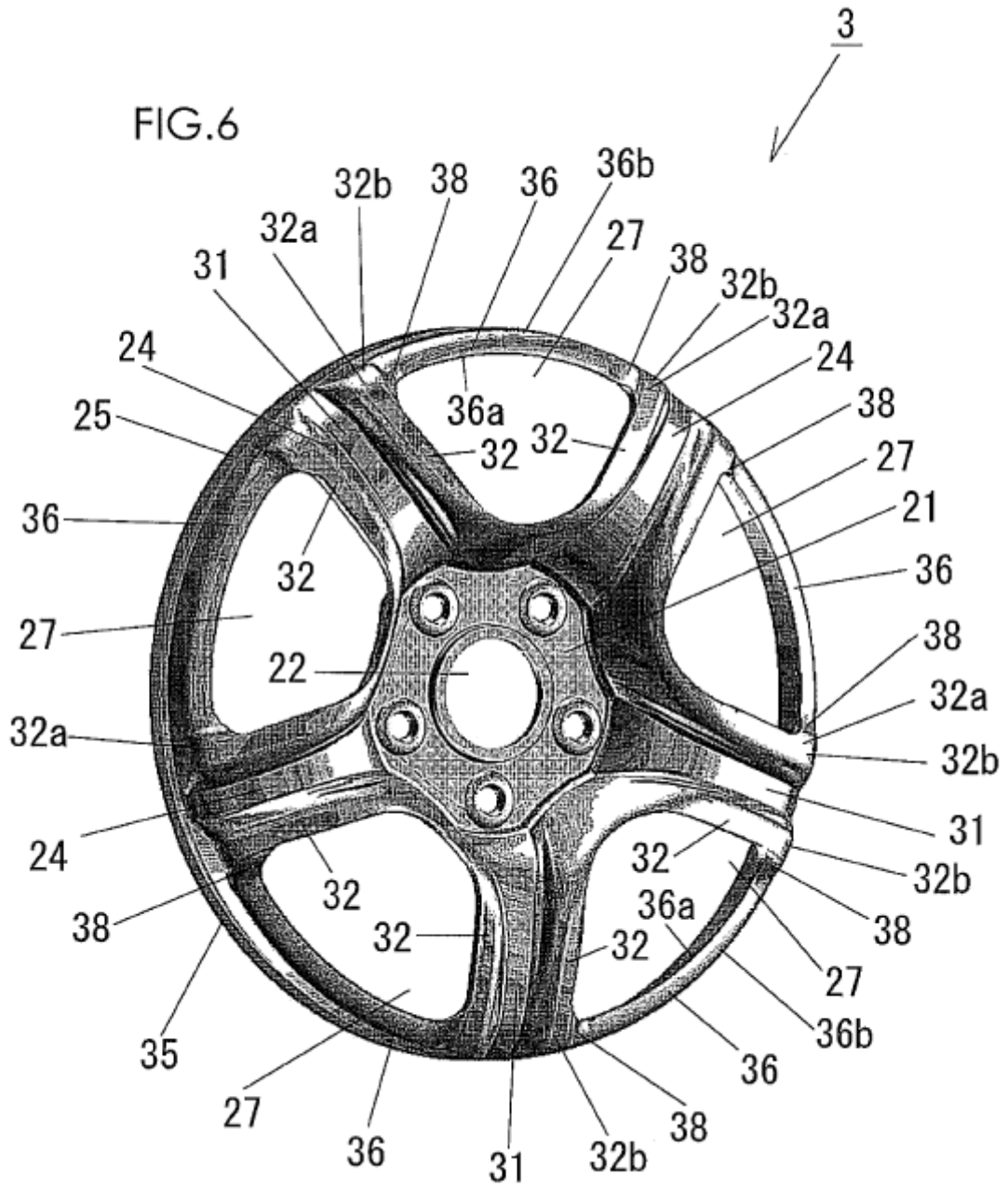


FIG.7

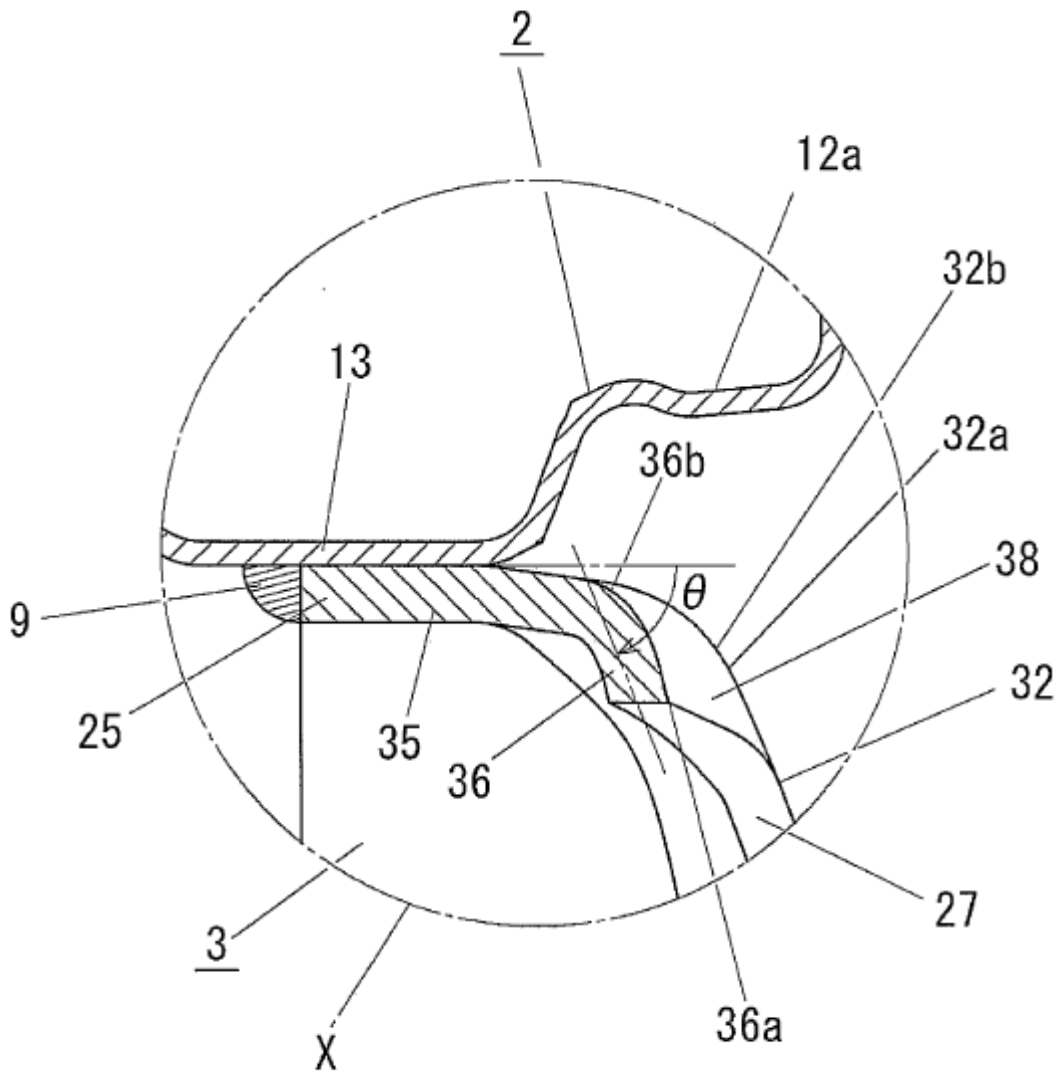


FIG.8

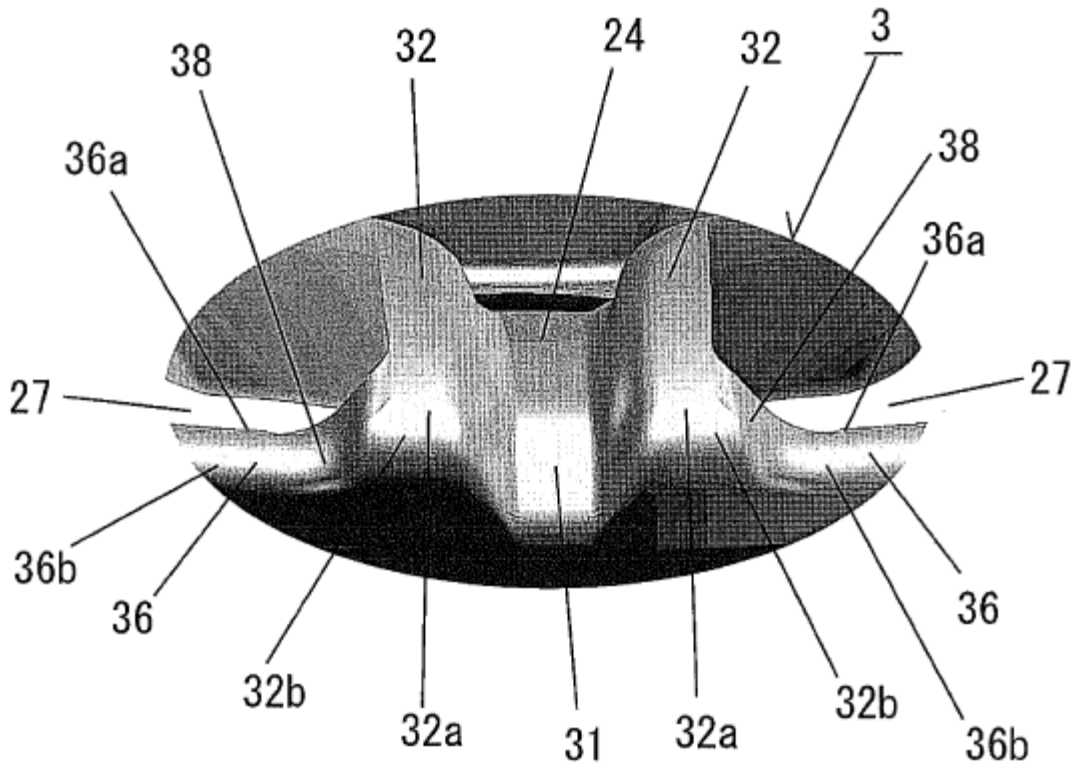


FIG.9

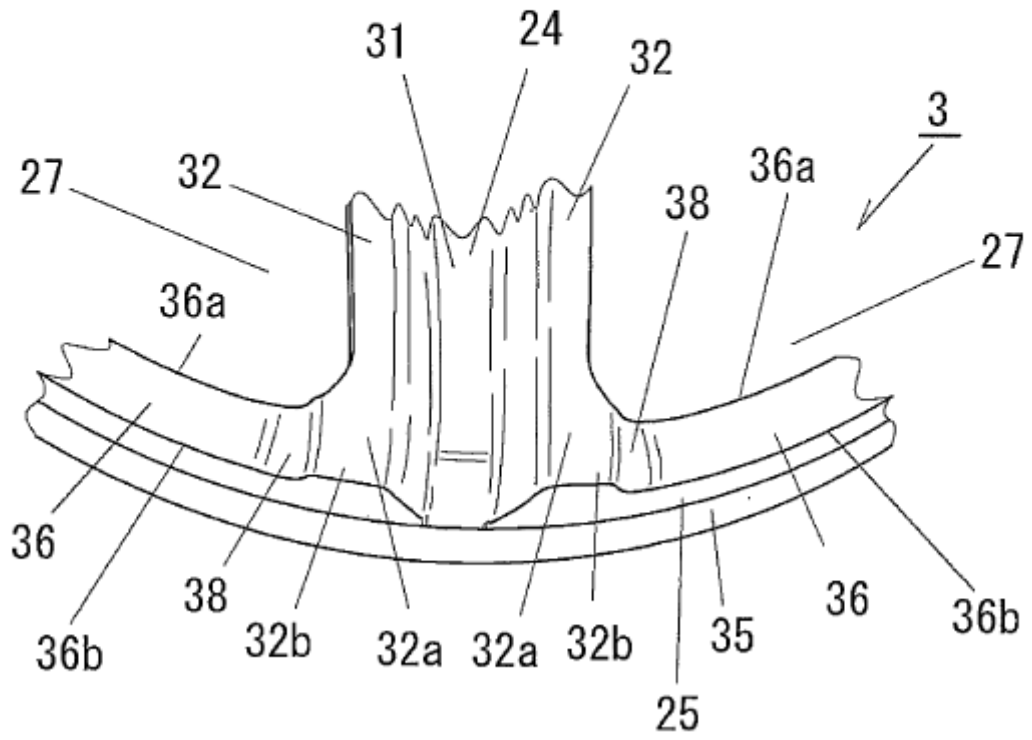


FIG.10

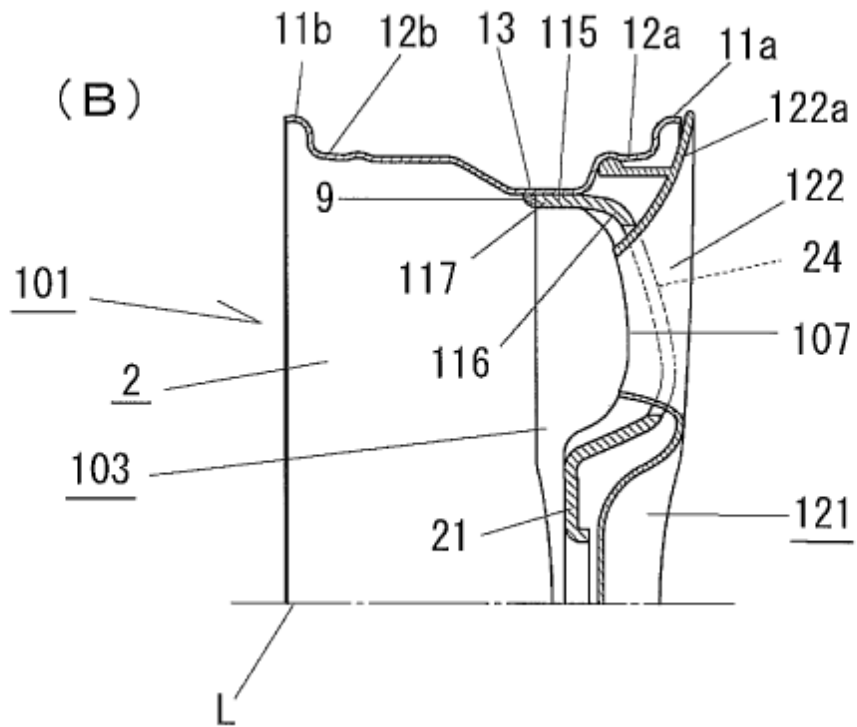
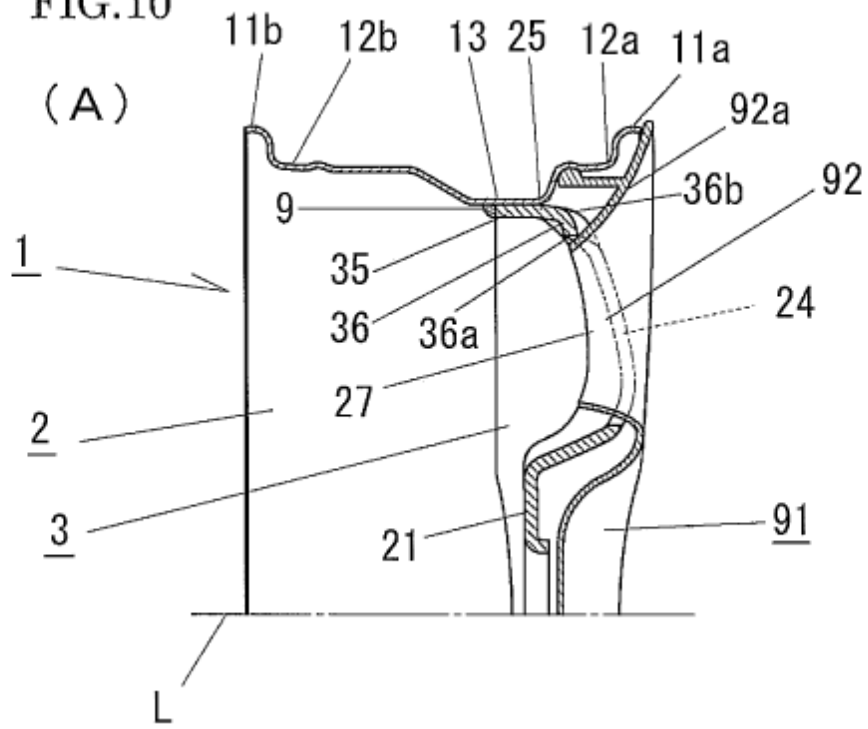


FIG.11

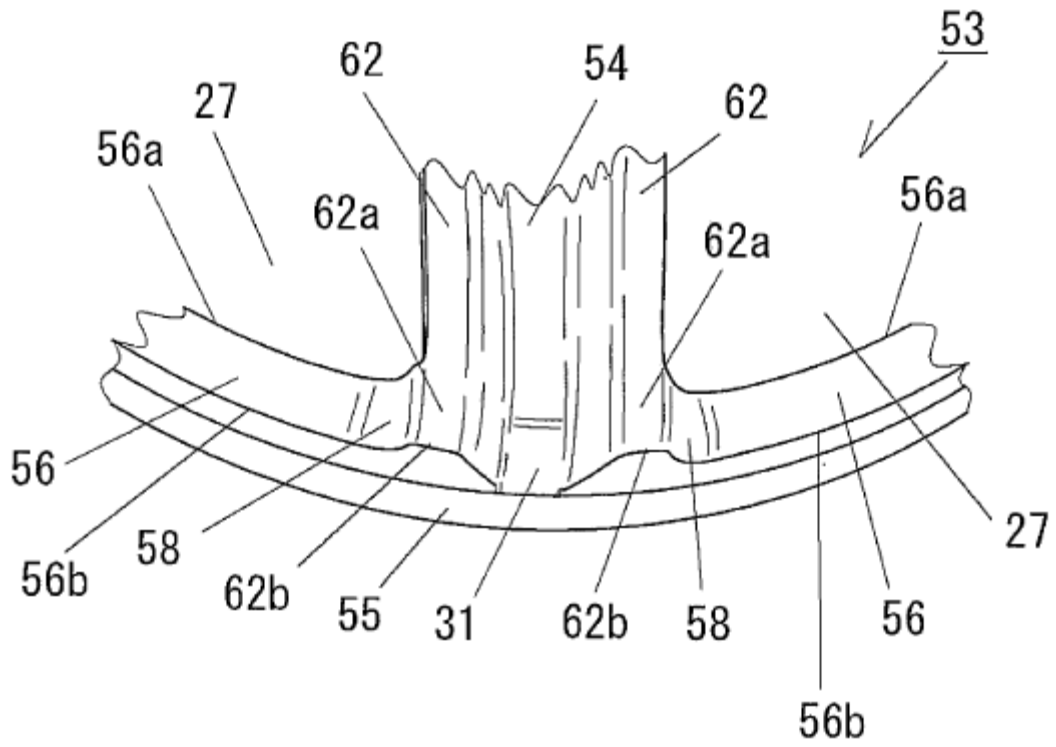


FIG.12

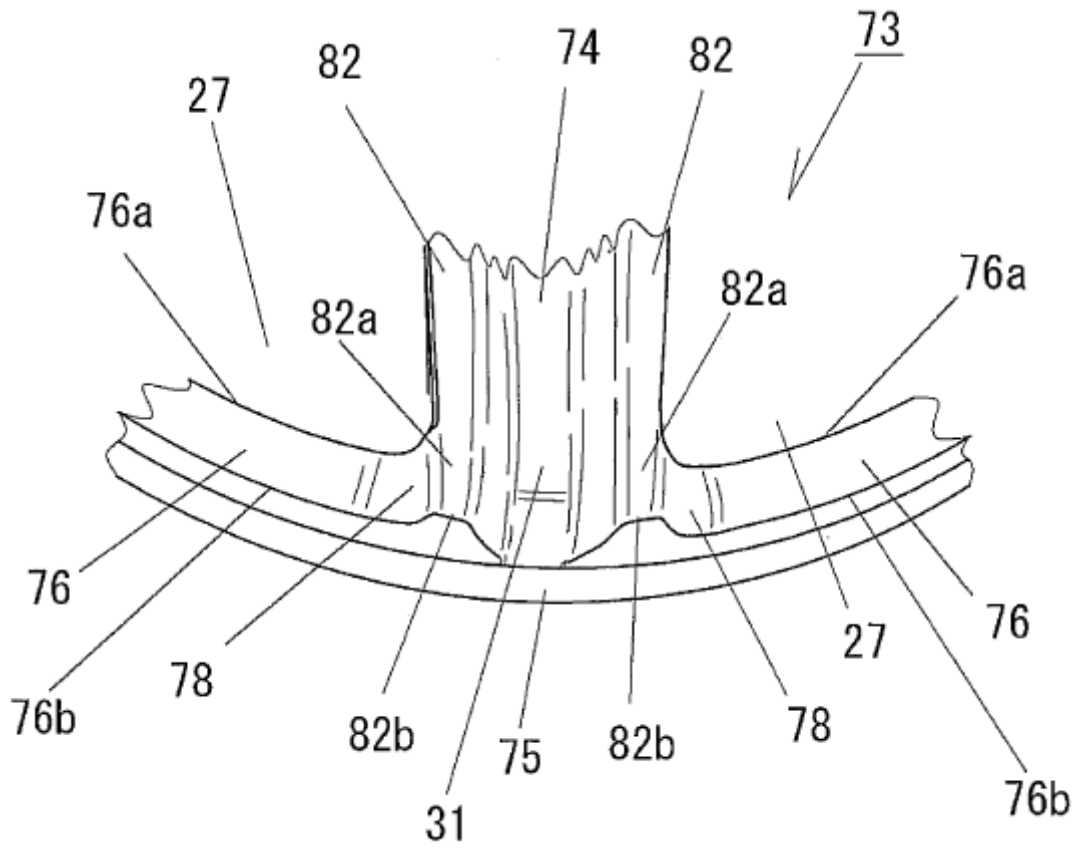


FIG.13

