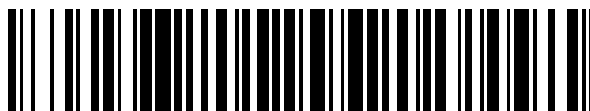


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 842**

51 Int. Cl.:

B60B 29/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2008** **E 08876196 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.08.2014** **EP 2411234**

54 Título: **Dispositivo de soporte de fijación y método para fijar conjunto de neumático/rueda**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.12.2014

73 Titular/es:

VETYS LIZENZ-VERWALTUNGS GMBH (100.0%)
Oskar-Jaeger-Strasse 155
50825 Koeln - Braunsfeld, DE

72 Inventor/es:

NARUSE, YUTAKA

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 523 842 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

Dispositivo de soporte de fijación y método para fijar conjunto de neumático/rueda

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de soporte de fijación usado en la fijación de un conjunto de neumático/rueda a un cubo de un vehículo mediante el uso de múltiples pernos de cubo o similares, y también a un método para fijar un conjunto de neumático/rueda utilizando el dispositivo de soporte de fijación.

Técnica anterior

- 10 Hasta ahora, la mayoría de los vehículos tales como los automóviles de cuatro ruedas emplean una estructura en la cual un conjunto de neumático/rueda (denominado en lo sucesivo TWA, por sus siglas en inglés, cuando sea adecuado) que incluye un neumático montado sobre una rueda está fijado a un árbol, específicamente, un cubo dispuesto en el vehículo, mediante el uso de múltiples pernos de cubo (o tuercas de cubo).

- 15 En tales vehículos, es importante que el eje de un árbol (cubo) y el eje de rotación del TWA coincidan entre sí cuando el TWA está montado en el vehículo. En particular, supóngase que un TWA está fijado a un cubo en un estado en el cual el eje de rotación del TWA es excéntrico con respecto al eje del árbol sólo en una pequeña cantidad. En este caso, el estado provoca una vibración mientras el vehículo está en marcha, en especial a velocidad elevada, incluso aunque el TWA incluya una rueda bien equilibrada y un neumático montado con precisión sobre una llanta.

- 20 A este respecto, se han propuesto diversos métodos para fijar un TWA a un cubo en un estado en el cual el eje del árbol y el eje de rotación del TWA se hacen coincidentes entre sí. Por ejemplo, se conoce un método que utiliza un vibrador que proporciona vibraciones cíclicas a un TWA mientras está sujeto por pinza a una porción del neumático del TWA (véase el Documento de Patente 1). De acuerdo con tal método, las vibraciones comunicadas al TWA hacen que el TWA se mueva fácilmente hacia arriba, abajo, izquierda y derecha en una superficie de contacto de la rueda y un perno de cubo (o tuerca del cubo) cuando el TWA está montado en el cubo. Por lo tanto, es posible reducir la posibilidad de que un TWA esté fijado a un cubo en el estado en el cual el eje de rotación del TWA sea excéntrico con respecto al eje del árbol. [Documento de Patente 1] Publicación de patente japonesa abierta a inspección pública nº 2001-1964 (en la página 3 y la Figura 1)

- 25 Los documentos DE 298 10 003 U1, CH 403 519 A y DE 19 36 363 A1 describen un método de fijación de conjunto neumático/rueda para fijar un conjunto de neumático/rueda a un cubo de un vehículo mediante el uso de un dispositivo de soporte de fijación que tiene una parte de tornillo y una parte de guía de rueda y mediante el uso de una pluralidad de dispositivos de sujeción. Estos métodos de ensamblaje están destinados sólo a evitar daños a la porción roscada del cubo y a simplificar el montaje y desmontaje de la rueda.

Descripción de la invención

- 35 El método convencional antes mencionado para fijar un conjunto de neumático/rueda (TWA) a un cubo tiene, sin embargo, el siguiente problema. En particular, en los últimos años ha habido una marcada tendencia a que el tamaño del diámetro de una rueda (o neumático) montada en un vehículo sea más grande, acompañado de una mejora en las prestaciones del vehículo. Por esta razón, el problema es que es difícil fabricar un vibrador que proporcione una suficiente magnitud de vibraciones para facilitar el movimiento del TWA que se ha vuelto más pesado al aumentar el tamaño del diámetro.

- 40 Específicamente, con el fin de proporcionar una suficiente magnitud de vibraciones al TWA que se ha vuelto más pesado al aumentar el diámetro, también se necesita incrementar la masa del propio vibrador que sujeta con pinza la parte del neumático. En esencia, el problema es que el método antes mencionado no puede aplicarse a un TWA de un tamaño mayor que 406 mm (16 pulgadas) ya que, después de todo, no se puede proporcionar al TWA la magnitud suficiente de vibraciones debido al aumento en la masa del propio vibrador.

- 45 Además, en los últimos años, las suspensiones de los vehículos han sido endurecidas con el fin de conseguir estabilidad de marcha en busca de una mejora en la velocidad de marcha de los vehículos. En consecuencia, ha existido una tendencia creciente a que tales suspensiones endurecidas de los vehículos transmitan incluso una pequeña vibración causada por un TWA a la carrocería del vehículo. En particular, la mayoría de las quejas sobre vibraciones en talleres de mantenimiento de neumáticos son de hecho las que se derivan del desplazamiento del eje de rotación de un TWA apartándose del eje de un árbol.

- 50 A este respecto, la presente invención se ha realizado en vista de las circunstancias antes mencionadas. Un objeto de la presente invención es, por tanto, proporcionar un dispositivo de soporte de fijación y un método de fijación de TWA para permitir fijar un TWA a un cubo de un vehículo en un estado en el cual el eje de un árbol y el eje de rotación del TWA sean coincidentes entre sí, con independencia de un tamaño de diámetro del TWA.

(Primera invención)

Un primer aspecto de una primera invención se resume como un sistema de fijación de conjunto de neumático/rueda (TWA) para fijar un TWA (TWA 40) que incluye un neumático (neumático 30) montado sobre una rueda (rueda 20) a un cubo (cubo 50) de un vehículo (automóvil 10) mediante el uso de un dispositivo de sujeción (perno 200 de cubo, por ejemplo), incluyendo el sistema de fijación de TWA un dispositivo de soporte de fijación (collar 100 de cubo) unido a la rueda. En el sistema de fijación de TWA, el dispositivo de soporte de fijación incluye:

una parte de anillo de cubo anular (parte 110 de anillo de cubo) que encaja en un orificio de cubo (orificio 22 de cubo) formado en una parte de eje de rotación (parte 21 de eje de rotación) de la rueda y en la cual se inserta el cubo; y

una unidad de guía de cubo (guía 120 de cubo) dispuesta en una superficie circunferencial interna (superficie circunferencial interna 110c) de la parte de anillo de cubo,

la unidad de guía de cubo incluye una pieza movable (pieza movable 121) que es desviada hacia dentro en una dirección radial del cubo, que entra en contacto con el cubo cuando el cubo está insertado en la parte de anillo de cubo, y por lo tanto es movable hacia fuera en la dirección radial,

un primer diámetro (diámetro $\Phi 11$) formado por las piezas movibles en un estado en el cual la pieza movable no está en contacto con el cubo es menor que el diámetro (diámetro $\Phi 21$) del cubo,

un segundo diámetro (diámetro $\Phi 12$) que se puede formar cuando el diámetro formado por las piezas movibles es ensanchado por el cubo es mayor que el diámetro del cubo,

el dispositivo de sujeción incluye:

una parte de tornillo de lado de dispositivo (parte 240 de rosca) atornillada a una parte de tornillo de lado de cubo (orificio 63 de perno) formada en el cubo;

una parte de cabeza (parte 210 de cabeza) que es continua con la parte de tornillo de lado de dispositivo y que está situada hacia fuera de la parte de tornillo de lado de dispositivo en una dirección de ancho del vehículo;

una parte de fijación de rueda (parte 230 de fijación de rueda) que está ubicada entre la parte de tornillo de lado de dispositivo y la parte de cabeza, y que es hecha entrar en contacto con la periferia de un orificio de unión (orificio 23 de perno) al vehículo, que está formado en la rueda; y

una parte de placa deslizante (parte 220 de placa deslizante) existente entre la parte de fijación de rueda y la parte de cabeza y que es deslizable con respecto a la parte de tornillo de lado de dispositivo y la parte de fijación de rueda, y

la parte de fijación de rueda está unida a la parte de tornillo de lado de dispositivo de modo que es movable en una dirección ortogonal a un eje (eje A10) de la parte de tornillo de lado de dispositivo.

Un segundo aspecto de la presente invención se resume como el sistema de fijación de TWA según el primer aspecto de la presente invención, en donde

la pieza movable incluye una parte elástica (unidad 121a de placa elástica) continua con la parte de anillo de cubo, y

la parte elástica está situada hacia dentro de una superficie circunferencial interna de la parte de anillo de cubo en la dirección radial del cubo, y desvía hacia dentro la pieza movable en la dirección radial del cubo.

Un tercer aspecto de la presente invención se resume como el sistema de fijación de TWA según el segundo aspecto de la presente invención, en donde una constante de elasticidad de la parte elástica se sitúa entre 0,01 mm/10 kg y 0,01 mm/80 kg.

Un cuarto aspecto de la presente invención se resume como el sistema de fijación de TWA según los aspectos primero a tercero de la presente invención, en donde el primer diámetro es menor que el diámetro mínimo (diámetro mínimo Φ_{MIN}) incluyendo una tolerancia del cubo en 0,1 mm a 0,2 mm.

Un quinto aspecto de la presente invención se resume como el sistema de fijación de TWA según los aspectos primero a cuarto de la presente invención, en donde el segundo diámetro es mayor que el diámetro máximo (diámetro máximo Φ_{MAX}) incluyendo una tolerancia del cubo en 0,05 mm a 0,10 mm.

Un sexto aspecto de la presente invención se resume como el sistema de fijación de TWA según los aspectos primero a quinto de la presente invención, en donde

la parte de fijación de rueda incluye un orificio de inserción (orificio 230a de inserción) a través del cual se inserta la parte de tornillo de lado de dispositivo, y

un diámetro (diámetro $\Phi 30$) del orificio de inserción es mayor que un diámetro externo (diámetro externo $\Phi 40$) de la parte de tornillo de lado de dispositivo en 0,06 mm a 0,15 mm.

(Segunda invención)

- 5 Un primer aspecto de una segunda invención se resume como un método de fijación de conjunto de neumático/rueda (TWA) para fijar un TWA (TWA 40) que incluye un neumático (neumático 30) montado sobre una rueda (rueda 20) a un cubo (cubo 50) de un vehículo (automóvil 10) mediante el uso de un dispositivo de sujeción (perno 200 de cubo), en donde el método incluye los pasos de:

fijar temporalmente el TWA al cubo en un estado en el cual el TWA es movable;

- 10 insertar un espaciador en forma de placa delgada (espaciador 310) correspondiente a una dimensión de un intersticio formado entre un orificio de cubo (orificio 22 de cubo) formado en la rueda, que encaja en el cubo, y el cubo; e

insertar el dispositivo de sujeción en un orificio de unión al vehículo, que está formado en la rueda, y después fijar el TWA al cubo atornillando el dispositivo de sujeción a una parte de tornillo de lado de cubo formada en el cubo.

- 15 Un segundo aspecto de la presente invención se resume como el método de fijación de TWA según el primer aspecto de la presente invención, en donde, en el paso de insertar el espaciador, se insertan una pluralidad de separadores en posiciones diferentes entre sí en el intersticio.

- 20 Un tercer aspecto de la presente invención se resume como el método de fijación de TWA según el segundo aspecto de la presente invención, en donde, en el paso de insertar el espaciador, se insertan al menos tres o más de los espaciadores.

- 25 Un cuarto aspecto de la presente invención se resume como el método de fijación de TWA según el tercer aspecto de la presente invención, en donde, en el paso de insertar el espaciador, se insertan los espaciadores utilizando posiciones sobre líneas diagonales de un polígono como puntos de referencia, estando formado el polígono por líneas rectas que conectan los orificios de unión adyacentes entre sí o bien líneas rectas que conectan salientes de acoplamiento adyacentes entre sí entre salientes de acoplamiento para el cubo, que están dispuestos sobre una superficie circunferencial interna (superficie circunferencial interna 22a) que forma el orificio de cubo.

- 30 Un quinto aspecto de la presente invención se resume como el método de fijación de TWA según los aspectos segundo a cuarto de la presente invención, que incluye además el paso de insertar una galga de espesores (galga de espesores) en el intersticio y luego medir una dimensión del intersticio utilizando la galga de espesores. En el método de fijación de TWA,

en el paso de insertar el espaciador, se inserta en el intersticio el espaciador que tiene un grosor sustancialmente mitad de la dimensión del intersticio medida en el paso de medición.

Un sexto aspecto de la presente invención se resume como el método de fijación de TWA según los aspectos primero a quinto de la presente invención, en donde

- 35 están formados en el espaciador orificios de corte similares a línea de trazos (línea perforada 300a) en una dirección intersecante con un eje (línea A1 de eje) del cubo en un estado en el cual el espaciador está insertado en el intersticio, y

los orificios de corte están ubicados entre un extremo superior del cubo y una superficie externa de la rueda que forma el orificio de cubo en el estado en el cual el espaciador está insertado en el intersticio,

- 40 incluyendo además el método el paso de cortar el espaciador a lo largo de los orificios de corte.

(Tercera invención)

- 45 Un primer aspecto, no reivindicado, de una tercera invención se resume como un dispositivo de soporte de fijación (guía 500 de rueda, por ejemplo) utilizado en la fijación de un TWA (TWA 40) que incluye un neumático (neumático 30) montado sobre una rueda (rueda 20) a un cubo (cubo 50) de un vehículo (automóvil 10), incluyendo el dispositivo:

una parte de tornillo de lado de dispositivo (parte 510 de rosca) configurada para ser atornillada a una parte de tornillo de lado de cubo (orificio 63 de perno) formada en el cubo; y

- 50 una unidad de guía de rueda (unidad 520 de guía de rueda, por ejemplo) formada hacia fuera de la parte de tornillo de lado de dispositivo en una dirección de ancho del vehículo, estando la parte de tornillo de lado de dispositivo atornillada a la parte de tornillo de lado de cubo. En el dispositivo de soporte de fijación,

la unidad de guía de rueda tiene un diámetro externo (diámetro externo $\Phi 50$) con el cual la unidad de guía de rueda es deslizable sobre una superficie circunferencial interna (superficie circunferencial interna 23a) de un orificio de unión (orificio 23 de perno) al vehículo, que está formado en la rueda, y

5 un eje (línea A3 de eje) de la parte de tornillo de lado de dispositivo y un eje (eje A4) de la unidad de guía de rueda son coincidentes entre sí.

Un segundo aspecto, no reivindicado, de la presente invención se resume como el dispositivo de soporte de fijación según el primer aspecto de la presente invención, en donde el diámetro externo de la unidad de guía de rueda es menor que un diámetro (diámetro $\Phi 60$) del orificio de unión, y una diferencia entre el diámetro externo de la unidad de guía de rueda y el diámetro del orificio de unión no es mayor que 0,03 mm.

10 Un tercer aspecto, no reivindicado, de la presente invención se resume como el dispositivo de soporte de fijación según uno cualquiera de los aspectos primero y segundo de la presente invención, en donde la unidad de guía de rueda incluye:

una parte de guía (parte 521 de guía) que tiene un diámetro externo con el cual la unidad de guía de rueda es deslizable sobre una superficie circunferencial interna del orificio de unión; y

15 una parte de extensión que es continua con la parte de guía y que está formada hacia fuera de la parte de guía en una dirección de ancho del vehículo, estando la parte de tornillo de lado de dispositivo atornillada a la parte de tornillo de lado de cubo, y

un diámetro externo (diámetro externo $\Phi 55$) de la parte de extensión es menor que un diámetro externo de la parte de guía.

20 Un cuarto aspecto, no reivindicado, de la presente invención se resume como el dispositivo de soporte de fijación según el segundo aspecto de la presente invención, en donde se proporcionan una pluralidad de las unidades de guía de rueda, y diámetros externos de las unidades de guía de rueda son diferentes entre sí.

25 Un quinto aspecto, no reivindicado, de la presente invención se resume como el dispositivo de soporte de fijación según los aspectos primero a cuarto de la presente invención, en donde una rosca externa (rosca 510a) que está atornillada en una rosca interna (orificio 63 de perno) formada en el cubo está formada en la parte de rosca de lado de dispositivo.

30 Un sexto aspecto, no reivindicado, de la presente invención se resume como el dispositivo de soporte de fijación según uno cualquiera de los aspectos primero y segundo de la presente invención, en donde una rosca interna (rosca interna 720b) que está atornillada en una rosca externa formada en la parte de tornillo de lado de cubo (perno 64 de cubo) está formada en la parte de tornillo de lado de dispositivo.

Un séptimo aspecto de la presente invención es un método de fijación de TWA según la reivindicación 13.

35 Un octavo aspecto de la presente invención se resume como el método de fijación de TWA según el séptimo aspecto de la presente invención, en el cual el dispositivo de soporte de fijación se atornilla a cada una de una pluralidad de las partes de tornillo de lado de cubo en el paso de atornillar el dispositivo de soporte de fijación a la parte de tornillo de lado de cubo.

Un noveno aspecto de la presente invención se resume como el método de fijación de TWA según el octavo aspecto de la presente invención, en donde los dispositivos de soporte de fijación son atornillados a la pluralidad de partes de tornillo de lado de cubo situadas sobre líneas diagonales, con el cubo como centro de la línea.

Breve descripción de los dibujos

40 [Fig. 1] La Figura 1 es una vista esquemática en perspectiva general de un TWA 40 de acuerdo con una primera realización.

[Fig. 2] La Figura 2 es una vista que muestra un estado en el cual el TWA 40 está montado sobre un cubo 50 de acuerdo con la primera realización.

45 [Fig. 3] La Figura 3 es una vista ampliada de una rueda 20 y un collar 100 de cubo de acuerdo con la primera realización.

[Fig. 4] La Figura 4 es una vista frontal del collar 100 de cubo de acuerdo con la primera realización.

[Fig. 5] La Figura 5 es una vista lateral del collar 100 de cubo de acuerdo con la primera realización.

[Fig. 6] La Figura 6 es una vista en sección transversal del collar 100 de cubo tomada a lo largo de la línea F6-F6 que se muestra en la Figura 4.

50 [Fig. 7] La Figura 7 es una vista lateral de un perno 200 de cubo de acuerdo con la primera realización.

[Fig. 8] La Figura 8 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del perno 200 de cubo de acuerdo con la primera realización.

[Fig. 9] La Figura 9 es una vista que muestra una relación de dimensiones del cubo 50 y una guía 120 de cubo de acuerdo con la primera realización.

5 [Fig. 10] La Figura 10 es un diagrama de flujo que muestra un flujo de operaciones para fijar el TWA 40 de acuerdo con la primera realización a un automóvil 10.

[Fig. 11] Las Figuras 11 son vistas que muestran estados antes y después de que el TWA 40 esté montado sobre el cubo 50 en el caso de la primera realización.

10 [Fig. 12] La Figura 12 es un diagrama que muestra una relación de un diámetro del cubo 50 y un diámetro formado por piezas movibles 121 de las guías 120 de cubo en el caso de la primera realización.

[Fig. 13] La Figura 13 es una vista que muestra un uso esquemático de una guía 120A de cubo de acuerdo con un ejemplo de modificación de la primera realización.

[Fig. 14] La Figura 14 es una vista frontal de un collar 100A de cubo de acuerdo con el ejemplo de modificación de la primera realización.

15 [Fig. 15] La Figura 15 es una vista lateral de una tuerca 200A de cubo de acuerdo con el ejemplo de modificación de la primera realización.

[Fig. 16] Las Figuras 16 son vistas laterales de un perno 200B de cubo y una tuerca 200C de cubo de acuerdo con otro ejemplo de modificación de la primera realización.

20 [Fig. 17] La Figura 17 es una vista en perspectiva de un rollo 300 de espaciador de acuerdo con una segunda realización.

[Fig. 18] La Figura 18 es una vista en planta de un espaciador 310 de acuerdo con la segunda realización.

[Fig. 19] La Figura 19 es una vista esquemática en perspectiva general de una galga 400 de espesores de acuerdo con la segunda realización.

25 [Fig. 20] La Figura 20 es un diagrama de flujo que muestra un flujo de operaciones para fijar un TWA 40 de acuerdo con la segunda realización a un automóvil 10.

[Fig. 21] La Figura 21 es una vista que muestra un estado en el cual están insertados tres separadores 310 en un intersticio formado entre un orificio 22 de cubo y un cubo 50 en el caso de la segunda realización.

[Fig. 22] La Figura 22 es una vista lateral de una guía 500 de rueda de acuerdo con una tercera realización.

30 [Fig. 23] La Figura 23 es una vista en perspectiva de una herramienta 600 de medición de diámetro de orificios de acuerdo con la tercera realización.

[Fig. 24] La Figura 24 es un diagrama de flujo que muestra un flujo de operaciones para fijar un TWA 40 de acuerdo con la tercera realización a un automóvil 10.

[Fig. 25] La Figura 25 es una vista en sección transversal parcial que muestra la periferia de un cubo 50 inmediatamente antes de que el TWA 40 esté montado sobre el cubo 50 en el caso de la tercera realización.

35 [Fig. 26] La Figura 26 es una vista en sección transversal parcial que muestra la periferia del cubo 50 inmediatamente después de que el TWA 40 esté montado sobre el cubo 50 en el caso de la tercera realización.

[Fig. 27] La Figura 27 es una vista que muestra una vista lateral, una vista en planta y una vista en sección transversal de una guía 700 de rueda de acuerdo con un ejemplo de modificación de la tercera realización.

40 [Fig. 28] La Figura 28 es una vista que muestra un estado en el cual la guía 700 de rueda es utilizada de acuerdo con el ejemplo de modificación de la tercera realización.

[Fig. 29] La Figura 29 es una vista que muestra una vista lateral de una herramienta 650 de medición de orificio de perno de acuerdo con un ejemplo de modificación de la tercera realización.

Mejores modos de llevar a cabo la invención

45 A continuación se proporcionará una descripción de realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos. Específicamente, se describirán las realizaciones primera a tercera y otras realizaciones.

En la siguiente descripción de los dibujos, las mismas o similares partes se designan con los mismos o similares

números y símbolos de referencia. Sin embargo, los dibujos son sólo esquemáticos, de modo que debe tenerse en cuenta que las proporciones dimensionales y similares son diferentes de las reales.

Por consiguiente, los tamaños específicos y similares se deben determinar considerando la siguiente descripción. Además, en efecto algunas partes son diferentes en relación y proporciones dimensionales entre los dibujos.

5 [Primera realización]

En la primera realización se proporcionará una descripción de un sistema de fijación de conjunto de neumático/rueda (TWA) que incluye un dispositivo (collar de cubo) de soporte de fijación que ha de ser unido a una rueda sobre la cual está montado un neumático, y un dispositivo especial de sujeción (perno de cubo) diferente de uno convencional.

- 10 Específicamente, se proporcionarán descripciones de (1) una configuración del sistema de fijación, (2) una configuración del dispositivo de soporte de fijación, (3) una configuración del dispositivo de sujeción, (4) un método de fijación de TWA y (5) un ejemplo de modificación.

(1) Configuración de sistema de fijación de conjunto de neumático/rueda

- 15 La Figura 1 es una vista esquemática en perspectiva general de un conjunto de neumático/rueda (TWA) 40 de acuerdo con esta realización. El TWA 40 es un conjunto en el cual un neumático 30 está montado en una rueda 20 hecha de aleación. El TWA 40 está fijado a un cubo 50 de un automóvil 10 (vehículo) mediante el uso de múltiples pernos 200 de cubo (dispositivos de sujeción).

- 20 La Figura 2 es una vista que muestra un estado en el cual el TWA 40 va a ser montado en el cubo 50. Tal como se muestra en la Figura 2, un collar 100 de cubo está unido a la rueda 20. En particular, el collar 100 de cubo (dispositivo de soporte de fijación) está encajado en un orificio 22 de cubo formado en la rueda 20.

- El TWA 40, con inclusión del collar 100 de cubo encajado en el mismo, es encajado alrededor del cubo 50. El cubo 50 está dotado en la parte central de un freno 60 de disco. El cubo 50 se encaja en el orificio 22 de cubo formado en una parte 21 de eje de rotación de la rueda 20.

- 25 El freno 60 de disco incluye un rotor 61 de disco que gira junto con el cubo 50, y una zapata 62 de freno que pinza el rotor 61 de disco y de este modo detiene la rotación del rotor 61 de disco.

Cuatro orificios 63 de perno (partes de tornillo de lado de cubo) están formados en el rotor 61 de disco de acuerdo con un diámetro del círculo de referencia especificado (PCD, por sus siglas en inglés). En la rueda 20 están formados orificios de unión de la rueda 20 al automóvil 10, en otras palabras cuatro orificios 23 de perno dispuestos de acuerdo con el mismo PCD que los orificios 63 de perno.

- 30 Cuando el TWA 40 está unido al freno 60 de disco dotado del cubo 50, el collar 100 de cubo está encajado en torno al cubo 50, y también una superficie interna 21a de la rueda 20 entra en contacto con una superficie 60a de montaje de rueda del rotor 61 de disco.

- 35 La Figura 3 es una vista ampliada de la rueda 20 y el collar 100 de cubo. Tal como se muestra en la Figura 3, el collar 100 de cubo incluye una parte 110 de anillo de cubo con una forma anular y guías 120 de cubo para guiar una posición del cubo 50 (véase la Figura 2) que han de ser insertadas en la parte 110 de anillo de cubo.

(2) Configuración del dispositivo de soporte de fijación

- 40 A continuación se proporcionará una descripción de una configuración del collar 100 de cubo que constituye un dispositivo de soporte de fijación en esta realización. La Figura 4 es una vista frontal del collar 100 de cubo. La Figura 5 es una vista lateral del collar 100 de cubo. La Figura 6 es una vista en sección transversal del collar 100 de cubo tomada a lo largo de la línea R6-R6 que se muestra en la Figura 4.

(2.1) Configuración general

- 45 Tal como se muestra en las Figuras 4 a 6, el collar 100 de cubo incluye la parte 110 de anillo de cubo y las guías 120 de cubo. La parte 110 de anillo de cubo tiene una forma anular. El cubo 50 se inserta en la parte 110 de anillo de cubo. A una superficie circunferencial interna 110c de la parte 110 de anillo de cubo se la ha dotado de las guías 120 de cubo.

En esta realización, la parte 110 de anillo de cubo y las guías 120 de cubo están hechas de metal. Nótese que la parte 110 de anillo de cubo y las guías 120 de cubo pueden estar hechas de resina sintética.

(2.2) Parte 110 de anillo de cubo

- 50 Una superficie circunferencial externa 110a de la parte 110 de anillo de cubo es hecha entrar en contacto con una superficie circunferencial interna 22a (véase la Figura 3) de la rueda 20. Específicamente, cuando el collar 100 de

cubo está encajado en el orificio 22 de cubo, el collar 100 de cubo está unido al orificio 22 de cubo de manera que no se cae de la rueda 20.

Además, el collar 100 de cubo incluye una parte 110b de pestaña. La parte 110b de pestaña está bloqueada por la superficie interna 21a de la rueda 20 y evita que el collar 100 de cubo entre en el orificio 22 de cubo a una profundidad mayor que una cantidad requerida.

(2.3) Configuración de guía 120 de cubo

Están dispuestas múltiples guías 120 de cubo en la superficie circunferencial interna 110c de la parte 110 de anillo de centro 110. En esta realización, se proporcionan cuatro piezas de la guía 120 de cubo. Los intervalos entre las guías 120 de cubo adyacentes son todos iguales. Específicamente, las guías 120 de cubo están dispuestas en la superficie circunferencial interna 110c a intervalos de 90 grados.

Tal como se muestra en la Figura 6, cada una de las guías 120 de cubo incluye una pieza movable 121. La pieza movable 121 es desviada hacia dentro en la dirección radial del cubo 50. La pieza movable 121 es hecha entrar en contacto con el cubo 50 cuando se inserta el cubo 50 en el parte 110 de anillo de cubo, y es movable hacia fuera en la dirección radial del cubo 50.

La pieza movable 121 incluye una unidad 121a de placa elástica (parte elástica) continua con la parte 110 de anillo de cubo. En esta realización, la unidad 121a de placa elástica es continua con la parte 110 de anillo de cubo a través de una unidad 123 de base.

La unidad 121a de placa elástica está situada hacia dentro de la superficie circunferencial interna 110c de la parte 110 de anillo de cubo en la dirección radial del cubo 50, y desvía la pieza movable 121 hacia dentro en la dirección radial del cubo 50.

La Figura 9 muestra una relación dimensional entre el cubo 50 y las guías 120 de cubo. Tal como se muestra en la Figura 9, en un estado donde las piezas movibles 121 no están en contacto con el cubo 50, un diámetro $\Phi 11$ (un primer diámetro) formado por las piezas movibles 121 es menor que un diámetro $\Phi 21$ del cubo 50. Específicamente, esta relación satisface una condición de que el diámetro (el diámetro $\Phi 21$) del cubo 50, en un lado de inserción es mayor que el diámetro (el diámetro $\Phi 11$) en un lado de recepción para el cubo 50, o bien que el diámetro en el lado de recepción para el cubo 50 es menor que el diámetro en el lado de inserción.

Una constante de elasticidad de la unidad 121a de placa elástica se sitúa entre 0,01 mm/10 kg y 0,01 mm/80 kg. Además, la desviación (variación) de las constantes de elasticidad de las cuatro guías 120 de cubo con las que se ha dotado el collar 100 de cubo no es mayor que 0,01 mm/80 kg.

(3) Configuración de dispositivo de sujeción

La Figura 7 es una vista lateral del perno 200 de cubo que constituye el dispositivo de sujeción en esta realización. La Figura 8 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del perno 200 de cubo.

El perno 200 de cubo incluye una parte 210 de cabeza, una parte 220 de placa deslizante, una parte 230 de fijación de rueda y una parte 240 de rosca.

La parte 210 de cabeza es continua con la parte 240 de rosca. Cuando la parte 240 de rosca está atornillada en el orificio 63 de perno (véase la Figura 2), la parte 210 de cabeza está situada hacia fuera de la parte 240 de rosca en una dirección de ancho del vehículo.

La parte 220 de placa deslizante está ubicada entre la parte 230 de fijación de rueda y la parte 210 de cabeza. La parte 220 de placa deslizante es deslizable con respecto a la parte 240 de rosca y la parte 230 de fijación de rueda. Específicamente, la parte 220 de placa deslizante está formada por un material que tiene propiedades autolubricantes, por ejemplo resina de PTF.

Puesto que la parte 220 de placa de deslizamiento que tiene las propiedades autolubricantes está colocada entre la parte 230 de fijación de rueda y la parte 210 de cabeza, se facilita la transmisión de la rotación de la parte 210 de cabeza y la parte 240 de rosca, que va asociada con el atornillado del perno 200 de cubo en el orificio 63 de perno, a la parte 230 de fijación de rueda. Específicamente, es posible evitar que el TWA 40 exactamente centrado por el collar 100 de cubo se mueva debido a la rotación de la parte 230 de fijación de rueda cuando giren la parte 210 de cabeza y la parte 240 de rosca.

La parte 230 de fijación de rueda está ubicada entre la parte 210 de cabeza y la parte 240 de rosca. La parte 230 de fijación de rueda entra en contacto con la periferia del orificio 23 de perno de la rueda 20. En otras palabras, la parte 230 de fijación de rueda entra en contacto con la rueda 20 y fija directamente la rueda 20 a la misma.

La parte 230 de fijación de rueda está unida a la parte 240 de rosca de modo que puede girar libremente con respecto a la parte 240 de rosca. En otras palabras, la parte 230 de fijación de rueda está unida a la parte 240 de rosca de modo que es movable en una dirección ortogonal a un eje A10 de la parte 240 de rosca.

Una superficie de la parte 230 de fijación de rueda en el lado 240 de parte de rosca y una superficie de la parte 210 de cabeza en el lado 230 de fijación de rueda son ortogonales al eje A10 de la parte 240 de rosca. Por esta razón, no se genera fácilmente fuerza en la dirección ortogonal al eje A10 y el sentido de rotación de la parte 240 de rosca. Específicamente, se toma en consideración que no se va a generar fuerza dirigida en la dirección radial del TWA 40 incluso en caso de que se atornille la parte 240 de rosca en el orificio 63 de perno.

La parte 230 de fijación de rueda incluye un orificio 230a de inserción a través del cual se inserta la parte 240 de rosca. Un diámetro $\Phi 30$ del orificio 230a de inserción es mayor que un diámetro externo $\Phi 40$ de la parte 240 de rosca en 0,06 mm a 0,15 mm. En esta realización, se ha provisto a la parte 240 de rosca con un retén 241 de pestillo que prende la parte 230 de fijación de rueda con el fin de evitar que la parte 230 de fijación de rueda caiga de la parte 240 de rosca.

La parte 240 de rosca se atornilla en el cubo 50, específicamente, al orificio 63 de perno formado en el rotor 61 de disco. En esta realización, la parte 240 de rosca configura una parte de tornillo de lado de dispositivo.

(4) Método de fijación de conjunto de neumático/rueda

A continuación se proporcionará una descripción de un método para fijar el TWA 40 al automóvil 10 en el caso de esta realización.

La Figura 10 es un diagrama de flujo que muestra un flujo de operaciones para fijar el TWA 40 de acuerdo con esta realización al automóvil 10.

En el paso S10, se une el collar 100 de cubo al orificio 22 de cubo de la rueda 20 (véase la Figura 2).

En el paso S20, se monta el TWA 40 sobre el cubo 50 (véase la Figura 2) dispuesto en el rotor 61 de disco.

Aquí, la Figura 11 (a) muestra un estado antes de que el TWA 40 esté montado sobre el cubo 50. Por otra parte, la Fig. 11 (b) muestra un estado después de que el TWA 40 esté montado sobre el cubo 50. Tal como se muestra en las Figuras 11 (a) y (b), cuando el TWA 40 está montado sobre el cubo 50, y cuando la superficie interna 21a de la rueda 20 entra en contacto con la superficie 60a de montaje de rueda, una superficie circunferencial externa 50a del cubo 50 entra en contacto con la unidad 121a de placa elástica de la pieza movable 121. En otras palabras, cuando se encaja el cubo 50 en la parte 110 de anillo de cubo, las piezas movibles 121 son presionadas y son desplazadas por el cubo 50 hacia fuera en la dirección radial del cubo 50. Específicamente, el cubo 50 ensancha el diámetro formado por las piezas movibles 121.

Tal como se muestra en la Figura 11 (b), en el estado en el cual el TWA 40 está montado sobre el cubo 50, las cuatro guías 120 de cubo con las que se ha dotado a la parte 110 de anillo de cubo sostienen el TWA 40 de manera que una distancia entre la superficie circunferencial externa 50a del cubo 50 y la superficie circunferencial interna 110c de la parte 110 de anillo de cubo puede ser uniforme sobre la circunferencia de la parte 110 de anillo de cubo. Específicamente, las guías 120 de cubo sostienen el TWA 40 en un estado en el cual un eje A1 del cubo 50 y un eje A2 de rotación del TWA 40 (el collar 100 de cubo) son coincidentes entre sí.

La Figura 12 muestra una relación del diámetro del cubo 50 y el diámetro formado por las piezas movibles 121 de las guías 120 de cubo. Tal como se ha descrito anteriormente, un diámetro $\Phi 12$ (un segundo diámetro) que se puede formar cuando el diámetro formado por las piezas movibles 121 es expandido por el cubo 50 es mayor que el diámetro $\Phi 21$ (véase la Figura 9) del cubo 50.

El diámetro $\Phi 11$ formado por las piezas movibles 121 en un estado en el cual las piezas movibles 121 no están en contacto con el cubo 50 es menor que el diámetro mínimo Φ_{MIN} en 0,1 mm a 0,2 mm, donde el diámetro mínimo Φ_{MIN} incluye la tolerancia del cubo 50. Por otro lado, el diámetro $\Phi 12$ que se puede formar es mayor que el diámetro máximo Φ_{MAX} en 0,05 mm a 0,10 mm, en donde el diámetro máximo Φ_{MAX} incluye una tolerancia del cubo 50.

Tal como se muestra en la Figura 10, después de esto, en el paso S30, se atornillan respectivamente los pernos 200 de cubo en los orificios 63 de perno formados en el rotor 61 de disco. Cuando se atornilla el perno 200 de cubo en el orificio 63 de perno, la parte 230 de fijación de rueda del perno 200 de cubo (véanse las Figuras 7 y 8) entra en contacto con la periferia del orificio 23 de perno de la rueda 20. La parte 230 de fijación de rueda está configurada para ser libremente movable con respecto a la parte 240 de rosca atornillada en el orificio 63 de perno, específicamente, para ser movable en una dirección ortogonal al eje A10 de la parte 240 de rosca. Esto hace que sea posible evitar que el TWA 40 centrado con gran precisión por las guías 120 de cubo se mueva incluso aunque se atornille la parte 240 de rosca en el orificio 63 de perno.

En el paso S40, se comprueba si se ha completado o no la sujeción del TWA 40 al cubo 50 (el rotor 61 de disco) mediante el uso de los múltiples pernos 200 de cubo. En caso de que se haya completado la sujeción del TWA 40 al cubo 50 (Sí en el paso S40), la operación de fijar el TWA 40 al automóvil 10 ha sido completada.

(5) Ejemplo de modificación

A continuación se proporcionarán descripciones de ejemplos de modificación del dispositivo de soporte de fijación y

del dispositivo de sujeción según esta realización.

(5.1) Ejemplo de modificación 1

La Figura 13 muestra un uso esquemático de una guía 120A de cubo de acuerdo con un ejemplo de modificación del dispositivo de soporte de fijación. Tal como se muestra en la Figura 13, se ha dotado con la guía 120A al cubo 50 en lugar de a la rueda 20. El diámetro formado por piezas móviles 121A de las guías 120A de cubo es mayor que el diámetro del orificio 22 de cubo de la rueda 20.

Cuando se encaja el cubo 50 en el orificio 22 de cubo, las piezas móviles 121A entran en contacto con la superficie circunferencial interna 22a del orificio 22 de cubo. De este modo, las piezas móviles 121A son presionadas y se mueven hacia dentro en la dirección radial. Como consecuencia, el diámetro formado por las piezas móviles 121A se hace menor que el diámetro del orificio 22 de cubo. En otras palabras, las guías 120A de cubo sostienen el TWA 40 de manera que la distancia entre el cubo 50 y la superficie circunferencial interna 22a en la circunferencia del orificio 22 de cubo pueda ser uniforme.

(5.2) Ejemplo de modificación 2

La Figura 14 es una vista frontal de un collar 100A de cubo de acuerdo con un ejemplo de modificación del dispositivo de soporte de fijación. Tal como se muestra en la Figura 14, se ha dotado de guías 120 de cubo a toda la circunferencia de la superficie circunferencial interna 110c de la parte 110 de anillo de cubo en el collar 100A de cubo. Nótese que en caso de que se haya dotado de guías 120 de cubo a toda la circunferencia de la superficie circunferencial interna 110c de la parte 110 de anillo de cubo, la anchura de cada una de las guías 120 de cubo dispuestas a lo largo de la superficie circunferencial interna 110c, es decir, el número de guías 120 de cubo, se puede cambiar como convenga en función de un material o similar de las guías 120 de cubo.

(5.3) Ejemplo de modificación 3

La Figura 15 es una vista lateral de una tuerca 200A de cubo de acuerdo con un ejemplo de modificación del dispositivo de sujeción. La tuerca 200A de cubo se utiliza en caso de que se haya dotado al rotor 61 de disco de pernos de cubo (no mostrados) en lugar de los orificios 63 de perno. La tuerca 200A de cubo incluye una parte 210A de cabeza, una parte 220A de placa de deslizamiento y una parte 230A de fijación de rueda. La parte 210A de cabeza, la parte 220A de placa de deslizamiento y la parte 230A de fijación de rueda incluyen, respectivamente, las mismas funciones y formas que las de la parte 210 de cabeza, la parte 220 de placa deslizante y la parte 230 de fijación de rueda del perno 200 de cubo.

Las Figuras 16 (a) y (b) son vistas laterales de un perno 200B de cubo y una tuerca 200C de cubo de acuerdo con otro ejemplo de modificación del dispositivo de sujeción. El perno 200B de cubo y la tuerca 200C de cubo se emplean en un caso en donde la forma del orificio 23 de perno de la rueda 20 es diferente, es decir, en un caso en donde se utiliza, por ejemplo, una rueda de aleación de aluminio que no incluye una parte ahusada en el orificio 23 de perno.

Una parte 220B de placa deslizante y una parte 230B de fijación de rueda del perno 200B de cubo, así como una parte 220C de placa deslizante y una parte 230C de fijación de rueda de la tuerca 200C de cubo, incluyen respectivamente las mismas funciones y formas que las de la parte 220 de placa deslizante y la parte 230 de fijación de rueda del perno 200 de cubo.

(5.4) Otros ejemplos de modificación

Aunque en la realización antes mencionada el collar 100 de cubo está configurado por la parte 110 de anillo de cubo y las guías 120 de cubo, el collar 100 de cubo puede estar formado mediante la integración de la parte 110 de anillo de cubo y las guías 120 de cubo como un solo cuerpo.

En la realización antes mencionada, la rueda 20 y el collar 100 de cubo son componentes separados. Sin embargo, las funciones del collar 100 de cubo pueden ser incorporadas a la rueda 20. En otras palabras, se puede dotar a la rueda 20 como una rueda de vehículo que incluya las guías 120 de cubo.

Para que el TWA 40 esté centrado con gran exactitud, en la realización antes mencionada se utilizan en combinación el collar 100 de cubo y los pernos 200 de cubo. Sin embargo, la precisión del centrado del TWA 40 se puede mejorar mediante el uso de cualquiera de ellos. En otras palabras, se puede utilizar cualquiera del collar 100 de cubo y el perno 200 de cubo.

[Segunda realización]

En una segunda realización se proporcionará una descripción de un método de fijación de conjunto de neumático/rueda (TWA) que puede mejorar la exactitud del centrado del TWA 40 en un automóvil 10 y una rueda 20 en la cual no puede ser utilizado el collar 100 de cubo antes mencionado.

Específicamente, el centrado del TWA 40 se realiza mediante la inserción de un espaciador en forma de una placa

delgada en un intersticio formado entre el orificio 22 de cubo de la rueda 20 y el cubo 50.

Nótese que en lo que sigue se utilizan los mismos números de referencia para indicar componentes que son los mismos que los de la primera realización antes mencionada, y que se omiten las descripciones y la ilustración de los mismos, si fuera apropiado.

5 (1) Forma de espaciador

La Figura 17 es una vista en perspectiva de un rollo 300 de espaciador utilizado en esta realización. La Figura 18 es una vista en planta de un espaciador 310 que puede obtenerse cortando el rollo 300 de espaciador en una longitud deseada.

10 Se preparan un gran número de rollos 300 de espaciador. Los rollos 300 de espaciador tienen respectivamente los espaciadores 310 de espesores diferentes entre sí en función de la dimensión de un intersticio formado entre el orificio 22 de cubo de la rueda 20 y el cubo 50. Por esta razón, se añade a una superficie lateral de cada uno de los rollos 300 de espaciador una marca 320A identificativa de espesor que indica el espesor del rollo 300 de espaciador. De manera similar, se añade a cada uno de los espaciadores 310 una marca 320B identificativa de espesor que indica el espesor del espaciador 310.

15 El ancho del espaciador 310 se sitúa preferiblemente entre 5 mm y 50 mm. Además, la longitud del espaciador 310 se sitúa preferiblemente entre 30 mm y 1 m. Sin embargo, la longitud del espaciador 310 puede ser de 1 m o más. Se preparan los espaciadores 310 que tienen espesores de 0,03 mm a 0,20 mm en unidades de 0,01 mm. Específicamente, el espaciador 310 es una pieza delgada en forma de placa delgada.

20 En el separador 310 está formada una línea perforada a un intervalo predeterminado. La línea perforada 300a está formada en una posición dentro de un intervalo de 15 mm a 50 mm desde un extremo 310a del espaciador 310 cortado limpiamente del rollo 300 de espaciador sin tener una rebaba o similar. La línea perforada 300a está formada por orificios en forma de línea de trazos para el corte.

El espaciador 310 se corta a lo largo de la línea perforada 300a después de haber sido insertado en un intersticio formado entre el orificio 22 de cubo y el cubo 50.

25 (2) Forma de galga de espesores

La Figura 19 es una vista esquemática en perspectiva general de una galga 400 de espesores utilizada para seleccionar un espaciador 310 que tenga un espesor correspondiente a un intersticio formado entre el orificio 22 de cubo y el cubo 50.

30 Tal como se muestra en la Figura 19, la galga 400 de espesores incluye múltiples hojas 410 (piezas delgadas de acero).

Específicamente, se preparan 20 piezas de las hojas 410 que tienen espesores de 0,06 mm a 0,40 mm en unidades de 0,02 mm. A cada una de las hojas 410 se le añade una marca 420 identificativa que indica un espesor. La longitud de la hoja 410 se sitúa preferiblemente entre 100 mm y 150 mm. Además, la anchura de la hoja 410 se sitúa preferiblemente entre 5 mm y 15 mm.

35 La galga 400 de espesores mide la dimensión de un intersticio formado entre el orificio 22 de cubo y el cubo 50. A la hoja 410 se le añade la marca 420 identificativa que tiene el mismo color (o forma o patrón) que el de la marca 320B identificativa de espesor (marca 320A identificativa de espesor) añadida a un espaciador (rollo 300 de espaciador) que tiene la mitad de espesor con respecto al espesor de la hoja 410 (por ejemplo, 0,06 mm). Específicamente, puesto que la rueda 20 fijada temporalmente al cubo 50 de una manera suelta se mueve hacia abajo debido a su peso en una dirección vertical, si un intersticio formado entre el orificio 22 de cubo y el cubo 50 se mide en un lado inferior en la dirección vertical, la dimensión del intersticio se convierte en el doble de grueso que el intersticio que debe ser realmente llenado con el espaciador 310. Teniendo en cuenta este factor, el espesor del espaciador 310 se fija en la mitad del grosor de la hoja 410.

(3) Método de fijación

45 A continuación se proporcionará una descripción de un método de fijación del TWA 40 al automóvil 10 en el caso de esta realización. La Figura 20 muestra un diagrama de flujo de un flujo de operaciones para fijar el TWA 40 de acuerdo con esta realización al automóvil 10.

50 En el paso S110, se fija temporalmente el TWA 40 al cubo 50 en un estado en el que el TWA 40 se puede mover. Específicamente, se atornilla un perno 200 de eje (véase la Figura 21) en un orificio 63 de perno ubicado en la parte más alta de entre los múltiples orificios 63 de perno, fijando temporalmente así el TWA 40 al cubo 50.

En el paso S120, se inserta la galga 400 de espesores en un intersticio formado entre el orificio 22 de cubo de la rueda 20 y el cubo 50. Específicamente, la dimensión del intersticio se mide mediante el uso de la galga 400 de espesores.

En el paso S130, se verifica la marca 420 identificativa añadida a la hoja 410, que se puede insertar en el intersticio, de la galga de espesores.

- 5 En el paso S140, se inserta el espaciador 310 que corresponde a la dimensión del intersticio. Específicamente, se selecciona un rollo 300 de espaciador que incluya la marca 320A identificativa que tenga el mismo color (o forma o patrón) que el de la marca identificativa 420 añadida a la hoja 410 de la galga 400 de espesores, la cual hoja 410 haya sido insertada en el intersticio.

Además, el rollo 300 de espaciador seleccionado está cortado en una longitud predeterminada (de 100 mm, por ejemplo). A continuación, se preparan los espaciadores 310, que tienen cada uno la línea perforada 300a. Se inserta en el intersticio el espaciador 310 preparado.

- 10 Nótese que, tal como se ha descrito antes, se ha añadido a la hoja 410 la marca 420 identificativa que tiene el mismo color que el de la marca 320B identificativa de espesor, que se ha añadido al espaciador 310 que tiene la mitad del espesor con respecto al espesor de la hoja 410. Por consiguiente, se inserta en el intersticio el espaciador 310 que tiene el espesor de sustancialmente la mitad de la dimensión medida del intersticio.

- 15 En el paso S150, se comprueba si se ha insertado o no en el intersticio, en tres posiciones o más, el espaciador 310 seleccionado.

La Figura 21 muestra un estado en el que están insertados tres espaciadores 310 en el intersticio formado entre el orificio 22 de cubo y el cubo 50.

- 20 Tal como se muestra en la Figura 21, están insertados múltiples espaciadores 310 en posiciones diferentes entre sí en el intersticio. En esta realización se insertan al menos tres o más espaciadores 310. Específicamente, es preferible insertar tres o más espaciadores 310 mediante el uso de posiciones como puntos de referencia, estando las posiciones sobre líneas diagonales de un polígono formado por líneas rectas que unen orificios 23 de perno adyacentes entre sí. Nótese que en cuanto a las posiciones en las cuales se han de insertar los espaciadores 310, los espaciadores 310 no tienen que ser insertados necesariamente en las posiciones de las líneas diagonales, en tanto que se mantengan los intervalos entre los espaciadores adyacentes 310 utilizando las posiciones en las líneas diagonales como puntos de referencia, y en tanto las posiciones de inserción de los espaciadores 310 estén sustancialmente sobre las líneas diagonales. Además, en un caso en el que se haya dotado al cubo 50 de salientes 24 de ajuste (mostrados por una línea discontinua de dos puntos en la Figura 3) en la superficie circunferencial interna 22a (véase la Figura 3) que forma el orificio 22 de cubo de la rueda 20, se pueden insertar los espaciadores 310 mediante el uso de posiciones como puntos de referencia, estando las posiciones sobre líneas diagonales de un polígono formado por líneas rectas que unen los salientes de montaje 24 adyacentes entre sí.

La inserción de los tres o más espaciadores 310 en el intersticio permite que el TWA 40 esté sostenido de manera que el intersticio entre el orificio 22 de cubo de la rueda 20 y el cubo 50 pueda ser uniforme sobre la superficie circunferencial externa 50a del cubo 50. Específicamente los espaciadores 310 sostienen el TWA 40 en el estado en el cual el eje A1 del cubo 50 y el eje de rotación A2 (véase la Figura 9) del TWA 40 son coincidentes entre sí.

- 35 Tal como se muestra en la Figura 20, en un caso en el cual está insertados los espaciadores 310 en tres o más posiciones en el intersticio (Sí en el paso S150), se atornillan los pernos 200 de cubo en los orificios 63 de perno formados en el rotor 61 de disco. Específicamente, se insertan los tornillos 200 de cubo a través de los orificios 63 de perno de la rueda 20 y, a continuación, se atornillan los pernos 200 de cubo en los orificios 63 de perno, fijando de este modo el TWA 40 al cubo 50.

- 40 En el paso S170, se comprueba si se ha completado o no la sujeción del TWA 40 al cubo 50 (rotor 61 de disco) mediante el uso de los múltiples pernos 200 de cubo.

En un caso en donde se ha completado la fijación del TWA 40 al cubo 50 (Sí en el paso S170), en el paso S180 se cortan los espaciadores 310 que sobresalen de una superficie externa 20a (véase la Figura 21) de la rueda 20 a lo largo de las líneas perforadas 300a.

- 45 Tal como se muestra en la Figura 21, las líneas perforadas 300a están formadas en una dirección intersecante con el eje A1 del cubo 50 en el estado en el cual los espaciadores 310 están insertados en el intersticio formado entre el orificio 22 del cubo y el cubo 50. En el estado en el cual están insertados los espaciadores 310 en el intersticio, las líneas perforadas 300a se encuentran situadas en posiciones entre un extremo superior 50b del cubo 50 y la superficie externa 20a de la rueda 20 que forma el orificio 22 de cubo.

- 50 Las porciones de los espaciadores 310, que sobresalen de la superficie externa 20a de la rueda 20, se pueden eliminar cortando los espaciadores 310 a lo largo de las líneas perforadas 300a mientras quedan porciones de los espaciadores 310 cercanas a los extremos 310a de las líneas perforadas 300a. Después de que se han cortado los espaciadores 310, se puede encajar una tapa central (no mostrada) de la rueda 20 en el orificio 22 de cubo.

(4) Ejemplo de modificación

En esta realización se utilizan los mismos pernos 200 de cubo que en la primera realización. Sin embargo, se pueden utilizar pernos de cubo genéricos utilizados convencionalmente en lugar de los pernos 200 de cubo ya que la inserción de los espaciadores 310 en el intersticio formado entre el orificio 22 de cubo y el cubo 50 sostiene el TWA 40 de manera relativamente firme en el estado en el cual el TWA 40 está centrado. Además, en un caso en que se haya dotado de pernos de cubo al rotor 61 de disco, se pueden utilizar tuercas de cubo genéricas utilizadas convencionalmente.

Además, después de que se haya completado la sujeción del TWA 40 al cubo 50 (rotor 61 de disco) mediante el uso de los múltiples pernos 200 de cubo, los pernos de cubo pueden ser reemplazados uno a uno con pernos convencionales de cubo. De acuerdo con este método, no se tienen que utilizar de forma permanente los pernos 200 de cubo, que son más caros que los pernos de cubo convencionales, por lo que se puede evitar que los costes sean cubiertos por los usuarios.

[Tercera realización]

En una tercera realización se proporcionará una descripción de un dispositivo de soporte de fijación y una herramienta de medida de diámetro de orificios para un conjunto de neumático/rueda (TWA) que puede mejorar la exactitud de centrado del TWA 40, incluso en un caso en donde el tamaño del orificio 22 de cubo de la rueda 20 no sea apropiado para la especificación del collar 100 de cubo.

Además, el dispositivo de soporte de fijación y la herramienta de medida de diámetro de orificios de acuerdo con esta realización se pueden aplicar a un automóvil 10 para el cual sea difícil utilizar el collar 100 de cubo o el espaciador 310 debido a la deformación del cubo 50, en tanto que los orificios 63 de pernos (o los pernos de cubo) formados en el rotor 61 de disco, es decir, el diámetro del círculo de referencia (PCD) sean precisos. En general, con relativa frecuencia se puede deformar el cubo 50 durante el transcurso del uso del automóvil 10, pero el PCD difícilmente cambia. En esencia, se puede decir que el dispositivo de soporte de fijación o bien la herramienta de medida de diámetro de orificios de acuerdo con esta realización son a este respecto más versátiles que el collar 100 de cubo o el espaciador 310.

En esta realización, se utiliza para fijar el TWA 40 al cubo 50 una guía de rueda que funciona como dispositivo de soporte de fijación para el TWA 40. Una guía 500 de rueda realiza el centrado del TWA 40 utilizando como base el orificio 23 de perno de la rueda 20.

Nótese que en lo que sigue se utilizan los mismos números de referencia para indicar los mismos componentes que en las realizaciones primera y segunda antes mencionadas, y que se omiten las descripciones y la ilustración de los mismos, si fuera apropiado.

(1) Configuración de dispositivo de soporte de fijación

La Figura 22 es una vista lateral de la guía 500 de rueda que constituye el dispositivo de soporte de fijación en esta realización. Tal como se muestra en la Figura 22, la guía 500 de rueda incluye una parte 510 de rosca, una unidad 520 de guía de rueda y una parte 530 de cabeza. Además, la unidad 520 de guía de rueda incluye una parte 521 de guía y una parte 522 de extensión.

La parte 510 de rosca está atornillada en un orificio 63 de perno (una parte de tornillo de lado de cubo) formado en el cubo 50 (rotor 61 de disco). En esta realización, la parte 510 de rosca constituye una parte de tornillo de lado de dispositivo. En la parte 510 de rosca está formada una rosca 510A que está atornillada en una rosca interna (no mostrada) formada en el orificio 63 de perno.

La unidad 520 de guía de rueda está formada hacia fuera de la parte 510 de rosca en una dirección de ancho del vehículo, estando la parte 510 de rosca atornillada en el orificio 63 de perno. Específicamente, la unidad 520 de guía de rueda está dispuesta en una posición correspondiente al orificio 23 de perno de la rueda 20 en el estado en el cual la parte 510 de rosca está atornillada en el orificio 63 de perno.

La parte 521 de guía incluye un diámetro externo con el cual la unidad 520 de guía de rueda es deslizable sobre la superficie circunferencial interna 22a (véase la Figura 25) del orificio 23 de perno. Un diámetro externo $\Phi 50$ de la parte 521 de guía es menor que un diámetro $\Phi 60$ del orificio 23 de perno. Específicamente, la unidad 520 de guía de rueda incluye el diámetro externo con el cual la unidad 520 de guía de rueda es deslizable sobre la superficie circunferencial interna 23a del orificio 23 de perno.

Para ser más específicos, la diferencia entre el diámetro externo $\Phi 50$ y el diámetro $\Phi 60$ no es mayor que 0,03 mm. Además, un eje A3 de la parte 510 de rosca y un eje A4 de la unidad de guía de rueda son coincidentes entre sí.

Específicamente, están dispuestas múltiples guías 500 de rueda para corresponder al diámetro $\Phi 60$ (véase la Figura 25), que incluye la tolerancia del orificio 23 de perno de la rueda 20. Los diámetros externos $\Phi 50$ de las porciones 521 de guía son por lo tanto diferentes entre sí. En esta realización se proporcionan las guías 500 de rueda que

respectivamente incluyen los diámetros externos $\Phi 50$ (diámetros externos de unidades de guía de rueda de la tabla) que se muestran en la Tabla 1

[Tabla 1]

DIAMETROS DE REFERENCIA DE ORIFICIO DE PERNO		DIAMETROS EXTERNOS DE UNIDADES DE GUIA DE RUEDA										UNIDAD = mm	
		10,95	10,96	10,97	10,98	10,99	11	11,01	11,02	11,03	11,04	11,05	
11		10,95	10,96	10,97	10,98	10,99	11	11,01	11,02	11,03	11,04	11,05	
12		11,95	11,96	11,97	11,98	11,99	12	12,01	12,02	12,03	12,04	12,05	
13		12,95	12,96	12,97	12,98	12,99	13	13,01	13,02	13,03	13,04	13,05	
14		13,95	13,96	13,97	13,98	13,99	14	14,01	14,02	14,03	14,04	14,05	
15		14,95	14,96	14,97	14,98	14,99	15	15,01	15,02	15,03	15,04	15,05	
16		15,95	15,96	15,97	15,98	15,99	16	16,01	16,02	16,03	16,04	16,05	
17		16,96	16,96	16,97	16,98	16,99	17	17,01	17,02	17,03	17,04	17,05	
18		17,95	17,96	17,97	17,98	17,99	18	18,01	18,02	18,03	18,04	18,05	

Tal como se muestra en la Tabla 1, en esta realización se proporcionan las múltiples guías 500 de rueda que tienen los diferentes diámetros externos $\Phi 50$ en pasos de 0,01 mm. En esta realización, para encontrar fácilmente las dimensiones de los diámetros externos $\Phi 50$, se añade a la parte 522 de extensión una marca 540 identificativa que muestra la dimensión del diámetro externo $\Phi 50$. Para la marca identificativa 540 se utiliza un color, una forma, un patrón o similar.

La parte 522 de extensión es continua con la parte 521 de guía y está formada hacia fuera de la parte 521 de guía en la dirección de ancho del vehículo, estando la parte 510 de rosca atornillada en el orificio 63 de perno. Un diámetro externo $\Phi 55$ de la parte 522 de extensión es menor que el diámetro externo $\Phi 50$ de la parte 521 de guía. Un operario sostiene la parte 522 de extensión cuando se atornilla la parte 510 de rosca en el orificio 63 de perno y también cuando se retira la guía 500 de rueda después de que se ha fijado el TWA 40 al cubo 50.

La parte 530 de cabeza es continua con la unidad 520 de guía de rueda y está formada hacia fuera de la unidad 520 de guía de rueda en la dirección de ancho del vehículo, estando la parte 510 de rosca atornillada en el orificio 63 de perno. En la parte 530 de cabeza está formada una ranura hexagonal 530a para llave hexagonal. Específicamente, la parte 510 de rosca puede ser atornillada fácilmente en el orificio 63 de perno, o bien se puede retirar la guía 500 de rueda con una herramienta tal como una llave hexagonal que se inserta en la ranura hexagonal 530a.

(2) Configuración de herramienta de medida de diámetro de orificios

La Figura 23 es una vista en perspectiva de una herramienta 600 de medida de diámetro de orificios para medir un diámetro del orificio 23 de perno de la rueda 20. Tal como se muestra en la Figura 23, la herramienta 600 de medida de diámetro de orificios incluye una parte 610 de medida y una parte 620 de mango.

La parte 610 de medida se inserta en el orificio 23 de perno de la rueda 20. La parte 610 de medida tiene una forma de cono truncado, y el diámetro de la misma se hace gradualmente mayor hacia la parte 620 de mango. Se inserta en el orificio 23 de perno la parte 610 de medida hasta que la parte 610 de medida queda detenida por la periferia del orificio 23 de perno.

Se añaden marcas identificativas 611 a una parte lateral de la parte 610 de medida. Se utilizan diferentes colores (o formas o patrones) para las marcas identificativas 611 en función de los diámetros de la parte 610 de medida. Los colores de las marcas identificativas 611 corresponden a los colores de las marcas identificativas 540 añadidas a las guías 500 de rueda. Específicamente, se puede seleccionar fácilmente la guía 500 de rueda que tiene el diámetro externo $\Phi 50$ apropiado correspondiente al diámetro $\Phi 60$ del orificio 23 de perno seleccionando una guía 500 de rueda que incluya la marca identificativa 540 que tenga el mismo color que el de la marca identificativa 611 añadida a la misma.

Un operario sujeta la parte 620 de mango y ésta ayuda a que la parte 610 de medida se inserte fácilmente en el orificio 23 de perno.

(3) Método de fijación

A continuación se proporcionará una descripción de un método para fijar el TWA 40 al automóvil 10 en esta realización. La Figura 24 es un diagrama de flujo que muestra un flujo de operaciones para fijar el TWA 40 de acuerdo con esta realización al automóvil 10.

En el paso S210, se inserta la herramienta 600 de medida de diámetro de orificios en el orificio 23 de perno de la rueda 20. Específicamente, el diámetro $\Phi 60$ del orificio 23 de perno se mide mediante el uso de la herramienta 600 de medida de diámetro de orificios.

En el paso S220, se comprueba la marca identificativa 611, de la parte 610 de medida añadida a la posición, hasta la cual puede ser insertada la parte 610 de medida en el orificio 23 de perno.

En el paso S230 se selecciona la guía 500 de rueda que incluye la marca identificativa 540 que tenga el mismo color que el color de la marca identificativa 611 añadida a la misma. Específicamente, se selecciona la guía 500 de rueda que corresponde al diámetro $\Phi 60$ del orificio 23 de perno, que se ha medido en el paso S210.

En el paso S240, se atornilla en el orificio 63 de perno la guía 500 de rueda correspondiente al diámetro $\Phi 60$ del orificio 23 de perno formado en el rotor 61 de disco.

En el paso S250 se comprueba si están o no atornilladas en múltiples posiciones las guías 500 de rueda. Específicamente, para realizar el centrado del TWA 40 con alta precisión, preferiblemente se atornillan las guías 500 de rueda en al menos dos, preferiblemente tres orificios 63 de perno entre múltiples orificios 63 de perno. Específicamente, están insertadas con preferencia tres o más guías 500 de rueda utilizando posiciones como puntos de referencia, estando las posiciones sobre líneas diagonales de un polígono formado por líneas rectas que conectan los orificios 23 de perno adyacentes entre sí.

En un caso en donde las guías 500 de rueda están atornilladas en múltiples posiciones (Sí en el paso S250), el TWA 40 se monta en el cubo 50 en el paso S260. Específicamente, las guías 500 de rueda atornilladas en los orificios 63

de perno están insertadas a través de los orificios 23 de perno de la rueda 20, montando así el TWA 40 en el cubo 50.

La Figura 25 es una vista en sección transversal parcial de la periferia del cubo 50 inmediatamente antes de montar el TWA 40 sobre el cubo 50. La Figura 26 es una vista en sección transversal parcial de la periferia del cubo 50 después de que el TWA 40 esté montado sobre el cubo 50.

Tal como se muestra en la Figura 25, el atornillado de la parte 510 de rosca de la guía 500 de rueda en el orificio 63 de perno origina un estado en el cual la unidad 520 de guía de rueda sobresale del rotor 61 de disco. La unidad 520 de guía de rueda que sobresale desde el rotor 61 de disco se inserta después a través del orificio 23 de perno de la rueda 20. La rueda 20 (TWA 40) queda así montada sobre el cubo 50.

La Figura 26 muestra un estado en el cual la unidad 520 de guía de rueda está insertada a través del orificio 23 de perno de la rueda 20, y en el cual la rueda 20 está así montada sobre el cubo 50. En este estado, el diámetro externo $\Phi 50$ de la unidad 520 de guía de rueda (la parte 521 de guía) es menor que el diámetro $\Phi 60$ del orificio 23 de perno dentro del intervalo de 0,03 mm. Por consiguiente, incluso en un caso en el que el diámetro $\Phi 60$ incluya una tolerancia, la rueda 20 (TWA 40) puede ser centrada con gran exactitud.

Tal como se muestra en la Figura 24, en el paso S270 se atornilla el perno 200 de eje (dispositivo de sujeción) en el orificio 63 de perno formado en el rotor 61 de disco. Específicamente, en un estado en el cual la guía 500 de rueda está insertada en al menos uno cualquiera de los orificios 23 de perno formados en la rueda 20, se atornilla el perno 200 de cubo en el orificio 63 de perno que corresponde al orificio 23 de perno que no incluye la guía 500 de rueda insertado en el mismo, fijando de este modo el TWA 40 al cubo 50.

En el paso S280, se comprueba si se ha completado o no la sujeción del TWA 40 al cubo 50 (rotor 61 de disco) mediante el uso del perno 200 de cubo.

En un caso donde se ha completado la sujeción del TWA 40 al cubo 50 (Sí en el paso S280), en el paso S290 se retira del cubo 50 (rotor 61 de disco) la guía 500 de rueda atornillada en el orificio 63 de perno.

En el paso S300 se atornilla el perno 200 de cubo en el orificio 63 de perno del cual se ha retirado la guía 500 de rueda, fijando de este modo el TWA 40 al cubo 50.

En el paso S310 se comprueba si se ha completado o no para todos los orificios de los tornillos 63 la sujeción del TWA 40 al cubo 50 (rotor 61 de disco) mediante el uso de los múltiples pernos 200 de cubo. En un caso en donde la fijación del TWA 40 al cubo 50 se ha completado para todos los orificios 63 de perno (Sí en el paso S310), la operación de fijación del TWA 40 al automóvil 10 se ha completado.

(4) Ejemplo de modificación

A continuación, se proporcionará una descripción de un ejemplo de modificación del dispositivo de soporte de fijación de acuerdo con esta realización.

(4.1) Guía de rueda de tipo tuerca

La Figura 27 muestra una vista lateral, una vista en planta y una vista en sección transversal de una guía 700 de rueda de acuerdo con un ejemplo de modificación del dispositivo de soporte de fijación. Tal como se muestra en la Figura 27, la guía 700 de rueda incluye una parte 710 de tuerca y una parte 720 de cuerpo. La guía 700 de rueda se utiliza en un caso en donde el rotor 61 de disco está provisto de un perno de cubo.

La parte 710 de tuerca tiene forma hexagonal y puede hacerse girar mediante el uso de una herramienta tal como una llave. La parte 710 de tuerca es continua con la parte 720 de cuerpo.

La parte 720 de cuerpo corresponde a la unidad 520 de guía de rueda de la guía 500 de rueda antes mencionada. Específicamente, la parte 721 de guía tiene el diámetro externo con el cual la parte 721 de guía es deslizable sobre la superficie circunferencial interna 23a del orificio 23 de perno. Específicamente, la diferencia entre el diámetro externo de la parte 720 de cuerpo y el diámetro $\Phi 60$ no es mayor que 0,03 mm. También en este ejemplo de modificación se proporcionan las guías 700 de rueda que tienen los respectivos diámetros externos mostrados en la Tabla 1, como en el caso de la guía 500 de rueda.

Una parte hueca 720a y una rosca interna 720b están formadas en la parte 720 de cuerpo. La parte hueca 720a penetra desde un extremo de la guía 700 de rueda al otro extremo de la misma. La rosca interna 720b está formada en la parte hueca 720a en un lado opuesto a la parte 710 de tuerca.

La Figura 28 es una vista que muestra un estado en el cual se utiliza la guía 700 de rueda. Tal como se muestra en la Figura 28, una rosca externa formada en un perno 64 de cubo dispuesto en el cubo 50 (rotor 61 de disco) se atornilla en la rosca interna 720b. La rosca interna 720b está formada en una longitud de 10 mm a 50 mm desde la posición aparte del extremo superior de la parte 721 de guía en 1 mm a 30 mm. El diámetro de la parte hueca 720a sin incluir la rosca interna 720b formada en la misma es mayor que el perno 64 de cubo atornillado en la rosca

interna 720b en al menos 1 mm o más, y está configurada de modo que el perno 64 de cubo no puede entrar en contacto con una pared interna que forma la parte hueca 720a.

Además, al igual que en el caso de la marca identificativa 540 de la guía 500 de rueda, se añade una marca identificativa 730 a la parte 720 del cuerpo.

5 (4.2) Herramienta de medida de diámetro de orificios

La Figura 29 es una vista lateral de una herramienta 650 de medida de orificios de perno de acuerdo con un ejemplo de modificación de la herramienta de medida de diámetro de orificios. Tal como se muestra en la Figura 29, la herramienta 650 de medida de orificios de perno incluye una parte 660 de medida y una parte 670 de mango. La forma de la parte 660 de medida de la herramienta 650 de medida de orificios de perno es diferente en comparación con la herramienta 600 de medida de diámetro de orificios antes mencionada (véase la Figura 23). La parte 660 de medida tiene una forma a modo de escalones de escalera en la cual que el diámetro de la misma se hace mayor en una forma escalonada hacia la parte 670 de mango. A cada escalón de la parte 660 de medida se le añade una marca identificativa 661 similar a la marca identificativa 611. La fabricación de la herramienta 650 de medida de orificios de perno es simple en comparación con la de la herramienta 600 de medida de diámetro de orificios. Por lo tanto, la herramienta 650 de medida de orificios de perno tiene una ventaja de que se puede disminuir la carga de los costes en el caso de una operación dirigida a un tipo particular de vehículo o rueda.

(4.3) Otros ejemplos de modificación

Aunque la guía 500 de rueda antes mencionada está formada por la parte 510 de rosca y la unidad 520 de guía de rueda como un solo cuerpo, la guía 500 de rueda puede estar formada de manera que la unidad 520 de guía de rueda pueda ser separada del cuerpo principal de la guía 500 de rueda. En este caso, sólo las múltiples unidades de guía 520 de rueda se pueden preparar de acuerdo con las dimensiones del diámetro externo $\Phi 50$. Además, aunque la guía 500 de rueda incluya la ranura hexagonal 530a formada en la misma, la guía 500 de rueda puede estar formada como un perno poligonal (cuadrilátero o hexágono, por ejemplo), en lugar de formar la ranura hexagonal 530a.

Además, también en esta realización se puede emplear un perno de cubo genérico que se ha utilizado convencionalmente en lugar del perno 200 de cubo.

[Efectos y Ventajas]

(1) Problemas con el método convencional

Tal como se ha descrito en lo que antecede, se ha reconocido que es importante hacer que el eje de un árbol (cubo) y el eje de rotación de un TWA sean coincidentes entre sí cuando el conjunto de neumático está montado en un vehículo. Además del método descrito en el documento de la técnica anterior (publicación de patente japonesa abierta a inspección pública nº 2001-1964), se conocen diversos métodos.

Por ejemplo, los métodos conocidos incluyen un método para impedir que el eje de rotación de un TWA se desplace fuera del eje de un árbol debido a un margen para variaciones en la profundidad de acoplamiento de una superficie ahusada de un perno de cubo o una tuerca de cubo, siendo descrito este método en la publicación de modelo de utilidad japonés número Sho 59-24563. El método impide el desplazamiento del eje de rotación del TWA mediante la colocación de una arandela plana en una parte de contacto entre el perno de cubo o la tuerca de cubo y una rueda. En otras palabras, este método se basa en el concepto de que se fija al cubo la rueda colocada en función de la precisión de un cubo, sin cambiar el estado colocado. Según este método, se reconoce un cierto efecto en la supresión del desplazamiento del eje de rotación de una rueda de neumático fuera del eje de un árbol.

Sin embargo, en términos de costes de fabricación o similares, es inevitable proporcionar una tolerancia constante a cada componente de un cubo o una rueda para productos comerciales, que se distribuyen a través del mercado. En consecuencia, existe el problema de que el desplazamiento del eje de rotación del TWA fuera del eje de un árbol no puede ser suprimido en un caso donde la tolerancia del cubo sea grande.

Las anteriormente mencionadas realizaciones primera a tercera proporcionan un método para suprimir con seguridad el desplazamiento del eje de rotación de un TWA fuera de un eje de un árbol al tiempo que permite una tolerancia constante para cada componente del cubo o rueda antes mencionados.

(2) Ensayo comparativo

A continuación se expone el resultado de un ensayo comparativo entre el método convencional y el método de acuerdo con la presente invención.

(2.1) Método de ensayo

Las Tablas 2 y 3 muestran resultados de los mismos ensayos comparativos realizados mediante el uso de diferentes vehículos. Específicamente, la Tabla 2 muestra los valores de desequilibrio residual cuando se lleva a cabo una

operación de centrado del TWA 40 mediante el uso de un vehículo FF fabricado en Alemania (vehículo FF (1)). La Tabla 3 muestra los valores de desequilibrio residual cuando la operación de centrado del TWA 40 se lleva a cabo mediante el uso de un vehículo FF fabricado en Francia (vehículo FF (2)).

[Tabla 2]

TIPO DE VEHÍCULO: VEHÍCULO FF (1)		DESEQUILIBRIO RESIDUAL (UNIDAD = g)	
TAMAÑO DE NEUMATICOS 235 / 45R18		PRIMER ENSAYO	SEGUNDO ENSAYO
OPERACIÓN DE CENTRADO	NINGUNA	13	13
	METODO CONVENCIONAL	8	9
	EJEMPLO 1	1	-
	EJEMPLO 2	2	-
TAMAÑO DE NEUMATICOS 245 / 40R19			
OPERACIÓN DE CENTRADO	NINGUNA	15	15
	METODO CONVENCIONAL	9	8
	EJEMPLO 1	2	-
	EJEMPLO 2	2	-

5

[Tabla 3]

TIPO DE VEHÍCULO: VEHÍCULO FF (2)		DESEQUILIBRIO RESIDUAL (UNIDAD = g)	
TAMAÑO DE NEUMATICOS 235 / 45R18		PRIMER ENSAYO	SEGUNDO ENSAYO
OPERACIÓN DE CENTRADO	NINGUNA	14	14
	METODO CONVENCIONAL	9	7
	EJEMPLO 1	1	-
	EJEMPLO 2	1	-
TAMAÑO DE NEUMATICOS 245 / 40R19			
OPERACIÓN DE CENTRADO	NINGUNA	12	12
	METODO CONVENCIONAL	6	6
	EJEMPLO 1	2	-
	EJEMPLO 2	2	-

El contenido de la "operación de centrado" de las Tablas 2 y 3 es el siguiente.

"Ninguna": No se realiza ninguna operación de centrado.

10 Método convencional": El método descrito en la publicación de patente japonesa abierta a inspección pública nº 2001-1964.

"Ejemplo 1": El método de acuerdo con la tercera realización.

"Ejemplo 2": El método de acuerdo con la segunda realización.

Siguiendo la tendencia de los últimos años, se montan en el vehículo FF (1) y en el vehículo FF (2) ruedas

(neumáticos) de diámetros mayores, de 18 pulgadas o de 19 pulgadas,

Los desequilibrios residuales son el resultado de condiciones desequilibradas del TWA 40 que se miden mediante el uso de un equilibrador de acabado (en el tipo de coche) en un estado en el que el TWA 40 está montado en el vehículo FF (1) (o en el vehículo FF (2)).

5 (2.2) Resultados del ensayo

10 Tal como se muestra en las Tablas 2 y 3, los desequilibrios residuales tanto del vehículo FF (1) como del vehículo FF (2) en los Ejemplos 1 y 2 son extremadamente pequeños. Específicamente, los resultados significan que el TWA 40 está fijado al cubo 50 en un estado en el cual la línea A1 del eje del cubo 50 y el eje A2 de rotación del TWA 40 son coincidentes entre sí con gran exactitud. Por lo tanto, incluso en un caso en que se haga mayor el tamaño del diámetro del TWA 40, se puede suprimir la aparición de vibraciones innecesarias mientras el vehículo está en marcha a gran velocidad.

(3) Efectos y Ventajas

A continuación se proporcionarán descripciones de los efectos y ventajas de cada una de las realizaciones.

(3.1) Primera Realización

15 Las guías 120 de cubo del collar 100 de cubo sostienen el TWA 40 de manera que la distancia entre la superficie circunferencial externa 50a del cubo 50 y la superficie circunferencial interna 110c de la parte 110 de anillo de cubo puede ser uniforme en la circunferencia de la parte 110 de anillo de cubo. Específicamente, las guías 120 de cubo sostienen del TWA 40 en un estado en el cual el eje A1 del cubo 50 y el eje A2 de rotación del TWA 40 (el collar 100 de cubo) son coincidentes entre sí.

20 Además, incluso en un caso en que el tamaño del diámetro del TWA 40 se haga mayor, se puede utilizar el collar 100 de cubo puesto que se han establecido las constantes de elasticidad antes mencionadas. Es decir, incluso en un caso en el que se hace mayor el tamaño del diámetro del TWA 40, se puede suprimir la aparición de vibraciones innecesarias mientras que el vehículo está en marcha a gran velocidad.

(3.2) Segunda realización

25 El espaciador 310 con forma similar a una placa delgada se inserta en un intersticio formado entre el orificio 22 de cubo de la rueda 20 y el cubo 50. De esta manera, el TWA 40 está sostenido de manera que el intersticio entre el orificio 22 de cubo de la rueda 20 y el cubo 50 puede ser uniforme sobre la superficie circunferencial externa 50a del cubo 50. Específicamente, el espaciador 310 sostiene el TWA 40 en un estado en el cual el eje A1 del cubo 50 y el eje A2 de rotación del TWA 40 son coincidentes entre sí.

30 Se puede utilizar el espaciador 310 con independencia del tamaño del diámetro del TWA 40. Es decir, incluso en un caso en que se haga mayor el tamaño del diámetro del TWA 40, se puede suprimir la aparición de vibraciones innecesarias mientras el vehículo está marchando a velocidad elevada.

35 En esta realización, se puede mejorar adicionalmente la exactitud del centrado mediante la inserción de los espaciadores 310 en múltiples posiciones en el intersticio entre el orificio 22 de cubo y el cubo 50. Además, puesto que está formada la línea perforada 300a en el espaciador 310, después de que se ha fijado el TWA 40 al cubo 50, se puede quitar fácilmente una parte del espaciador 310 que se ha convertido en innecesaria, cortando y retirando la parte a lo largo de la línea perforada 300a.

40 En esta realización, el operador puede seleccionar fácilmente el espaciador 310 apropiado mediante el uso de la galga 400 de espesores basándose en las marcas identificativas 420 añadidas a la galga 400 de espesores y las marcas identificativas 320B de espesor (las marcas 320A de identificación de espesor) añadidas a la espaciadores 310 (los rollos 300 de espaciador).

Además, el método de fijación para el TWA 40 mediante el uso del espaciador 310 se puede aplicar al automóvil 10 o la rueda 20 para los cuales no se pueda utilizar el collar 100 de cubo.

(3.3) Tercera Realización

45 La guía 500 de rueda que incluye el diámetro externo $\Phi 50$ ligeramente menor que el diámetro $\Phi 60$ del orificio 23 de perno de la rueda 20 se inserta a través del orificio 23 de perno. El TWA 40 es sostenido así en el estado en el cual el eje A1 del cubo 50 y el eje A2 de rotación del TWA 40 son coincidentes entre sí.

50 La guía 500 de rueda se puede utilizar con independencia del tamaño del diámetro del TWA 40. Específicamente, incluso en un caso en el cual se haga mayor el tamaño del diámetro del TWA 40, se puede suprimir la aparición de vibraciones innecesarias mientras el vehículo está marchando a gran velocidad.

En esta realización, la guía 500 de rueda incluye la parte 522 de extensión que tiene el diámetro externo $\Phi 55$ menor

que el diámetro externo $\Phi 50$ de la parte 521 de guía. Por lo tanto, la guía 500 de rueda se inserta fácilmente a través del orificio 23 de perno, y también el operario puede atornillar fácilmente la guía 500 de rueda en el orificio 63 de perno y retirar del mismo la guía 500 de rueda.

- 5 En esta realización, el operador puede seleccionar fácilmente una guía 500 de rueda apropiada utilizando la herramienta 600 de medida de diámetro de orificios sobre la base de las marcas identificativas 611 añadidas a la herramienta 600 de medida de diámetro de orificios y las marcas identificativas 540 añadidas a las guías 500 de rueda.

Además, el método de fijación para el TWA 40 mediante el uso de la guía 500 de rueda se puede aplicar al automóvil 10 y a la rueda 20 para los que no se puedan utilizar el collar 100 de cubo o el espaciador 310.

10 (3.4) Compendio

Tal como se ha descrito en lo que antecede, de acuerdo con las realizaciones primera a tercera de la presente invención, se pueden resolver en un tiempo corto los problemas de las vibraciones causadas por el estado de unión del TWA 40 al automóvil 10, que han sido problemas difíciles de resolver por el método convencional.

- 15 Específicamente, se pueden resolver un inconveniente económico o relacionado con el tiempo para el usuario del automóvil 10, o bien un inconveniente económico o relacionado con el tiempo tal como el mantenimiento repetido por parte del proveedor de asistencia técnica. Además, se puede reducir el cansancio del conductor asociado con las vibraciones o la insuficiente estabilidad de marcha que se producen cuando el eje A2 de rotación del TWA 40 se desplaza desde el eje A1 del cubo 50, dando como resultado una contribución a una mejora en la seguridad.

[Otras realizaciones]

- 20 El espaciador 310 de acuerdo con la segunda realización supone que el cubo 50 y el orificio 22 de cubo están acabados con gran precisión y no están deformados o algo parecido. Además, el espaciador 310 no se puede aplicar a un caso en donde no haya orificio central en la parte central de la rueda 20 o donde el orificio central sea muy pequeño.

- 25 Además, la guía 500 de rueda de acuerdo con la tercera realización supone que los orificios 63 de perno formados en el rotor 61 de disco y los orificios 23 de perno de la rueda 20 están acabados con gran precisión. Por consiguiente, la guía 500 de rueda no se puede aplicar a un caso en donde las precisiones de estos componentes sean escasas.

- 30 En general, estos componentes están acabados con gran precisión. Sin embargo, es imposible negar la posibilidad de que se produzca algún tipo de deformación durante el transcurso del uso del automóvil 10. Sin embargo, se considera que la posibilidad de que se produzca al mismo tiempo un problema en los dos lados, el cubo 50 y la rueda 20, es baja. Por tanto, en diversos casos se puede llevar a cabo el centrado del TWA 40 con alta precisión, proporcionando el espaciador 310 y la guía 500 de rueda en combinación como un kit de mantenimiento.

- 35 Además, aunque en las realizaciones primera a tercera antes mencionadas estén formados en la rueda 20 los cuatro orificios 23 de perno, pueden estar formados en la rueda 20 cinco o más orificios 23 de perno. Como alternativa, el número de orificios 23 de perno puede ser tres o menos. En particular, el collar 100 de cubo según la primera realización y el separador 310 de acuerdo con la segunda realización pueden ser aplicados a un caso en el que está formado en la rueda 20 un orificio 23 de perno, es decir, en un caso en el que se emplee un denominado sistema de bloqueo central.

- 40 Tal como se ha descrito, la presente invención incluye también diversas realizaciones y similares, no descritas efectivamente en esta descripción. En consecuencia, el alcance técnico de la presente invención sólo está definido por las materias objeto de la invención de acuerdo con el alcance de la invención tal como está definido por las reivindicaciones adjuntas adecuados para esta descripción.

Aplicabilidad Industrial

- 45 Tal como se ha descrito en lo que antecede, el dispositivo de soporte de fijación, el dispositivo de sujeción y el método para fijar conjunto de neumático/rueda de acuerdo con la presente invención son ventajosos en el mantenimiento de un automóvil o similar ya que se puede fijar un conjunto de neumático/rueda a un cubo de un vehículo en un estado en el cual el eje de un árbol y el eje de rotación de un conjunto de neumático/rueda sean coincidentes entre sí.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de fijación de conjunto de neumático/rueda para fijar un conjunto (40) de neumático/rueda, denominado en lo sucesivo TWA (40), que incluye un neumático (30) montado sobre una rueda (20) a un cubo (50) de un vehículo (10) mediante el uso de un dispositivo (200) de sujeción, incluyendo el sistema de fijación de TWA un dispositivo (100) de soporte de fijación unido a la rueda (20), en donde el dispositivo (100) de soporte de fijación incluye:
 - una parte (110) de anillo de cubo anular que encaja en un orificio (22) de cubo formado en una parte (21) de eje de rotación de la rueda (20) y en la cual se inserta el cubo (50); y
 - una unidad (120) de guía de cubo dispuesta en una superficie circunferencial interna (110c) de la parte (110) de anillo de cubo,
 - incluyendo la unidad (120) de guía de cubo piezas movibles (121) que son desviadas hacia dentro en una dirección radial del cubo (50), que entran en contacto con el cubo (50) cuando el cubo (50) está insertado en la parte (110) de anillo de cubo, y por lo tanto son movibles hacia fuera en la dirección radial,
 - siendo un primer diámetro ($\Phi 11$) formado por las piezas movibles (121) en un estado en el cual las piezas movibles (121) no están en contacto con el cubo (50) menor que el diámetro ($\Phi 21$) del cubo (50),
 - siendo un segundo diámetro ($\Phi 12$) que se puede formar cuando el diámetro formado por las piezas movibles (121) es ensanchado por el cubo (50) mayor que el diámetro del cubo (50),
 y en donde el dispositivo (200) de sujeción incluye:
 - una parte (240) de tornillo de lado de dispositivo atornillada a una parte (63) de tornillo de lado de cubo formada en el cubo (50);
 - una parte (210) de cabeza que es continua con la parte (240) de tornillo de lado de dispositivo y que está situada hacia fuera de la parte (240) de tornillo de lado de dispositivo en una dirección de ancho del vehículo;
 - una parte (230) de fijación de rueda que está ubicada entre la parte (240) de tornillo de lado de dispositivo y la parte (210) de cabeza, y que es hecha entrar en contacto con la periferia de un orificio de unión (23) al vehículo, que está formado en la rueda (20); y
 - una parte (220) de placa deslizante existente entre la parte (230) de fijación de rueda y la parte (210) de cabeza y que es deslizable con respecto a la parte (240) de tornillo de lado de dispositivo y la parte (230) de fijación de rueda, y
 - estando la parte (230) de fijación de rueda unida a la parte (240) de tornillo de lado de dispositivo de modo que es movable en una dirección ortogonal a un eje (A10) de la parte (240) de tornillo de lado de dispositivo.
2. El sistema de fijación de TWA según la reivindicación 1, en donde la pieza movable (121) incluye una parte elástica (121a) continua con la parte (110) de anillo de cubo, estando situada la parte elástica (121a) hacia dentro de una superficie circunferencial interna de la parte (110) de anillo de cubo en la dirección radial del cubo (50), y desvía la pieza movable (121) hacia dentro en la dirección radial del cubo (50).
3. El sistema de fijación de TWA según la reivindicación 2, en donde una constante de elasticidad de la parte elástica (121a) se sitúa entre 0,01 mm/10 kg y 0,01 mm/80 kg.
4. El sistema de fijación de TWA según una de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer diámetro ($\Phi 11$) es menor que el diámetro mínimo (Φ_{MIN}) incluyendo una tolerancia del cubo (50) en 0,1 mm a 0,2 mm.
5. El sistema de fijación de TWA según una de las reivindicaciones precedentes, en donde el segundo diámetro ($\Phi 12$) es mayor que el diámetro máximo (Φ_{MAX}) incluyendo una tolerancia del cubo (50) en 0,05 mm a 0,10 mm.
6. El sistema de fijación de TWA según una de las reivindicaciones precedentes, en donde la parte (230) de fijación de la rueda incluye un orificio (230a) de inserción a través del cual se inserta la parte (240) de tornillo de lado de dispositivo, y un diámetro ($\Phi 30$) del orificio de inserción es mayor que un diámetro externo ($\Phi 40$) de la parte (240) de tornillo de lado de dispositivo en 0,06 mm a 0,15 mm.
7. Un método de fijación de conjunto de neumático/rueda para fijar un conjunto (40) de neumático/rueda, en lo sucesivo denominado TWA (40), que incluye un neumático (30) montado sobre una rueda (20) a un cubo (50) de un vehículo (10) mediante el uso de un dispositivo (200) de sujeción, incluyendo el método los pasos de:
 - fijar temporalmente el TWA al cubo en un estado en el cual el TWA es movable;
 - insertar un espaciador (310) en forma de placa delgada correspondiente a una dimensión de un intersticio formado entre un orificio (22) de cubo formado en la rueda (20), que encaja en el cubo (50), y el cubo (50); e

- insertar el dispositivo (200) de sujeción en un orificio (23) de unión al vehículo, que está formado en la rueda (20), y después fijar el TWA al cubo (50) atornillando el dispositivo (200) de sujeción a una parte (63) de tornillo de lado de cubo formada en el cubo (50).

5 8. El método de fijación de TWA según la reivindicación 7, en donde en el paso de insertar el espaciador (310) se insertan una pluralidad de los espaciadores (310) en posiciones diferentes entre sí en el intersticio.

9. El método de fijación de TWA según la reivindicación 8, en donde en el paso de insertar el espaciador (310) se insertan al menos tres o más de los espaciadores (310).

10 10. El método de fijación de TWA según la reivindicación 9, en donde en el paso de insertar el espaciador (310), se insertan los espaciadores (310) utilizando posiciones sobre líneas diagonales de un polígono como puntos de referencia, estando formado el polígono por líneas rectas que conectan los orificios (23) de unión adyacentes entre sí o bien líneas rectas que conectan salientes (24) de acoplamiento adyacentes entre sí entre salientes (24) de acoplamiento para el cubo (50), que están dispuestos sobre una superficie circunferencial interna (22a) que forma el orificio (22) de cubo.

15 11. El método de fijación de TWA según una de las reivindicaciones 8 a 10, que incluye además el paso de insertar una galga (400) de espesores en el intersticio y luego medir una dimensión del intersticio utilizando la galga (400) de espesores, en donde en el paso de insertar el espaciador (310), el espaciador (310) tiene un espesor sustancialmente mitad de la dimensión del intersticio medida en el paso de insertar la galga (400) de espesores.

20 12. El método de fijación de TWA según una de las reivindicaciones 7 a 11, en donde están formados en el espaciador (310) orificios (300a) de corte similares a línea de trazos en una dirección intersecante con un eje (A1) del cubo (50) en un estado en el cual el espaciador (310) está insertado en el intersticio, y los orificios (300a) de corte están ubicados entre un extremo superior del cubo (50) y una superficie externa de la rueda (20) que forma el orificio (22) de cubo en el estado en el cual el espaciador (310) está insertado en el intersticio, en donde el método incluye además el paso de cortar el espaciador (310) a lo largo de los orificios de corte.

25 13. Un método de fijación de conjunto de neumático/rueda para fijar un conjunto (40) de neumático/rueda a un cubo (50) de un vehículo (10) para reducir vibraciones en vehículos mediante el uso de un dispositivo (500) de soporte de fijación y una pluralidad de dispositivos (200) de sujeción, incluyendo el conjunto (40) de neumático/rueda un neumático (30) montado sobre una rueda (20), incluyendo el dispositivo (500) de soporte de fijación:

- una parte (510) de tornillo de lado de dispositivo configurada para ser atornillada a una parte (63) de tornillo de lado de cubo formada en el cubo (50); y

30 - una unidad (520) de guía de rueda formada hacia fuera de la parte (510) de tornillo de lado de dispositivo en una dirección de ancho del vehículo, estando la parte (510) de tornillo de lado de dispositivo atornillada a la parte (63) de tornillo de lado de cubo,

35 - teniendo la unidad (520) de guía de rueda un diámetro externo ($\Phi 50$) con el cual la unidad (520) de guía de rueda es deslizable sobre una superficie circunferencial interna (23a) de un orificio (23) de unión al vehículo (10), que está formado en la rueda (20), y

- siendo un eje (A3) de la parte (510) de tornillo de lado de dispositivo y un eje (A4) de la unidad (520) de guía de rueda coincidentes entre sí,

- estando dispuestos una pluralidad de los dispositivos (500) de soporte de fijación, siendo diámetros externos de las unidades (520) de guía de rueda de los dispositivos (500) de soporte de fijación diferentes entre sí,

40 en donde el método comprende los pasos de:

- medir un diámetro del orificio (23) de unión mediante el uso de una herramienta (600) de medida; y

- seleccionar el dispositivo (500) de soporte de fijación correspondiente al diámetro del orificio (23) de sujeción que ha sido medido en el paso de medida,

45 - atornillar el dispositivo (500) de soporte de fijación a la parte (63) de tornillo de lado de cubo en un estado en el cual el dispositivo (500) de soporte de fijación está insertado en al menos uno de los orificios (23) de fijación formados en la rueda (20) que está temporalmente fijada al cubo (50),

- atornillar el dispositivo (200) de sujeción a la parte (63) de tornillo de lado de cubo correspondiente al orificio (23) de sujeción que no tiene el dispositivo (500) de soporte de fijación insertado en la misma,

- retirar del cubo (50) el dispositivo (500) de soporte de fijación;

50 - atornillar el dispositivo (200) de sujeción a la parte (63) de tornillo de lado de cubo de la cual se ha retirado el dispositivo (500) de soporte de fijación y, a continuación,

- fijar el conjunto (40) de neumático/rueda al cubo (50).

14. Método de fijación de conjunto de neumático/rueda según la reivindicación 13, en donde el dispositivo (500) de soporte de fijación se atornilla a cada una de una pluralidad de las partes (63) de tornillo de lado de cubo en el paso de atornillar el dispositivo (500) de soporte de fijación a la parte (63) de tornillo de lado de cubo.

- 5 15. El método de fijación de conjunto de neumático/rueda según la reivindicación 14, en donde los dispositivos (500) de soporte de fijación se atornillan a la pluralidad de partes (63) de tornillo de lado de cubo situadas sobre líneas diagonales con el cubo (50) como el centro de la línea.

FIG. 1

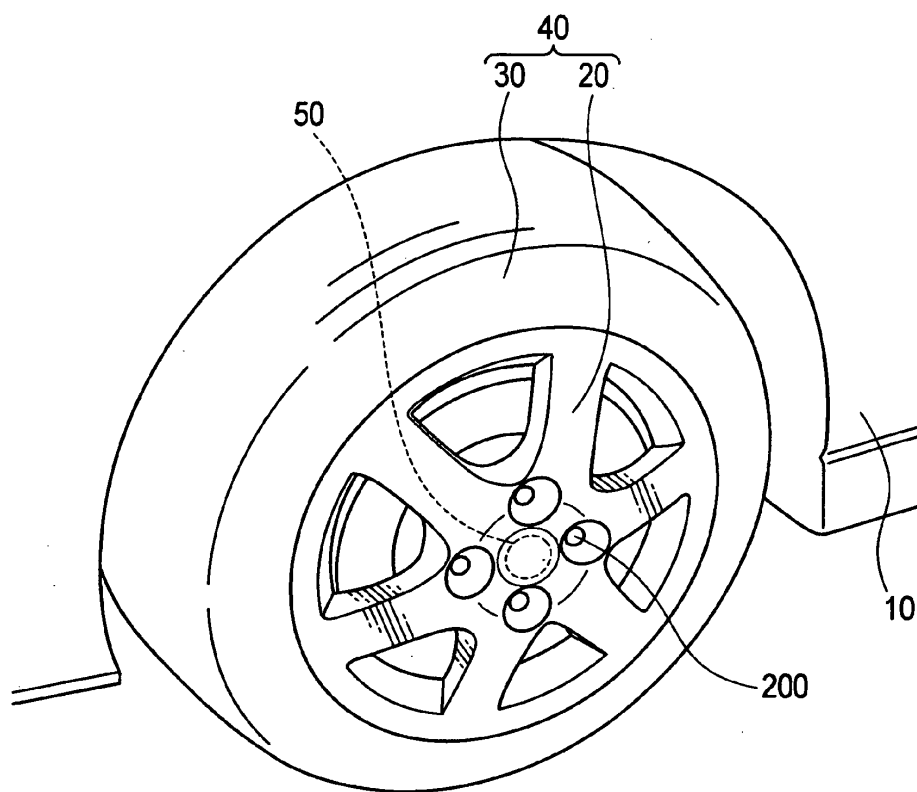


FIG. 2

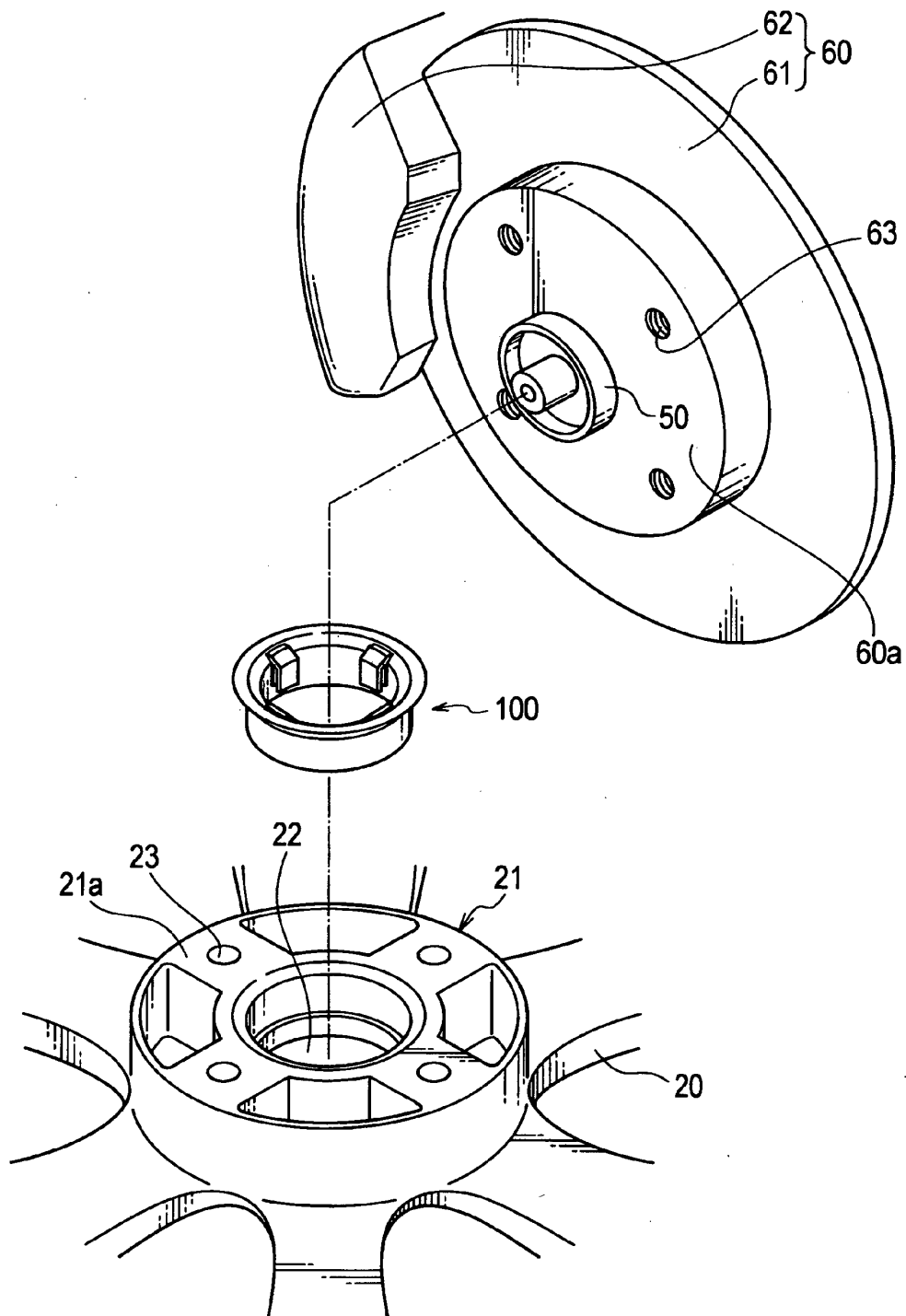


FIG. 3

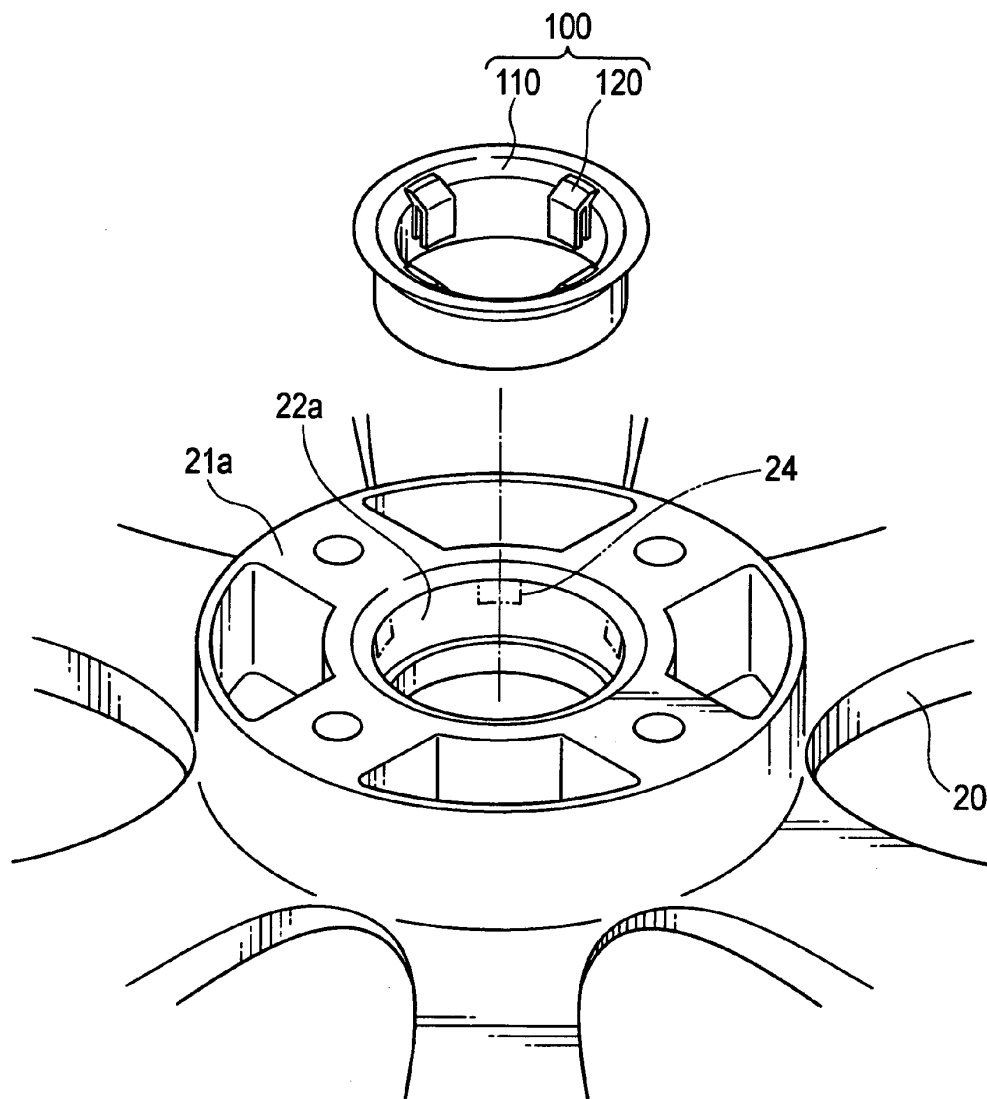


FIG. 4

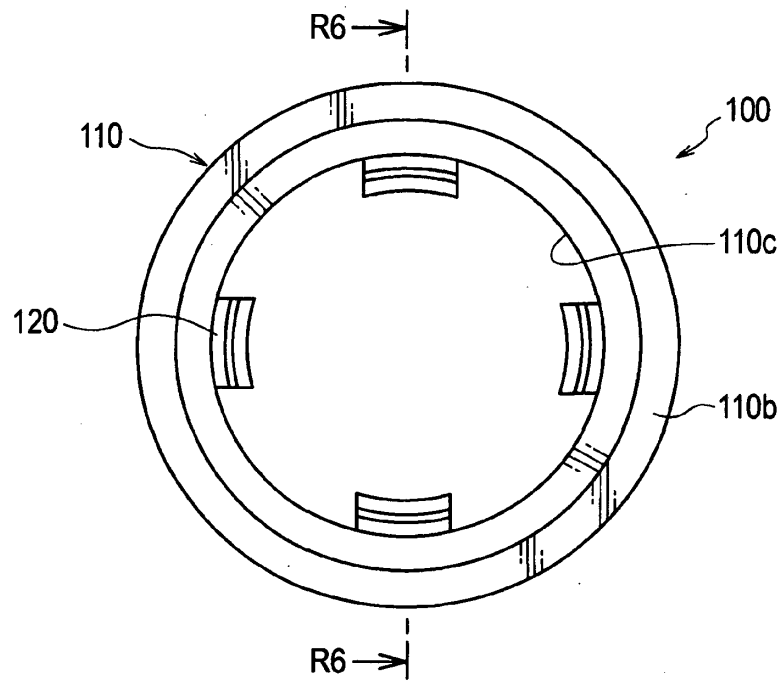


FIG. 5

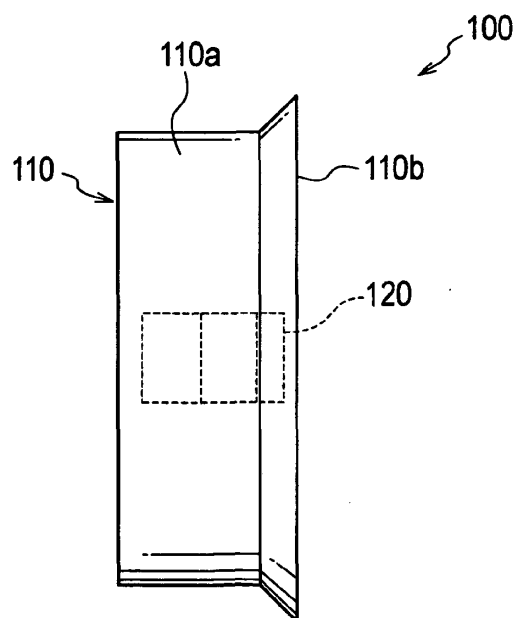


FIG. 6

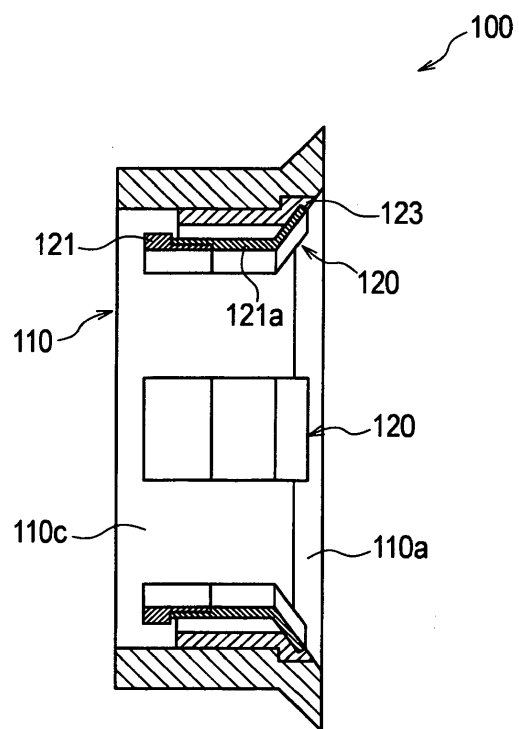


FIG. 7

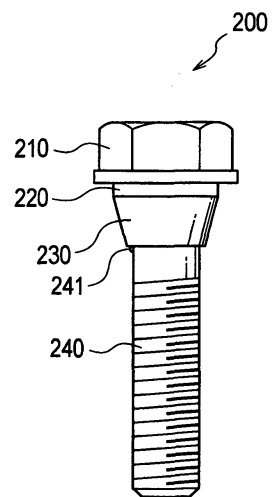


FIG. 8

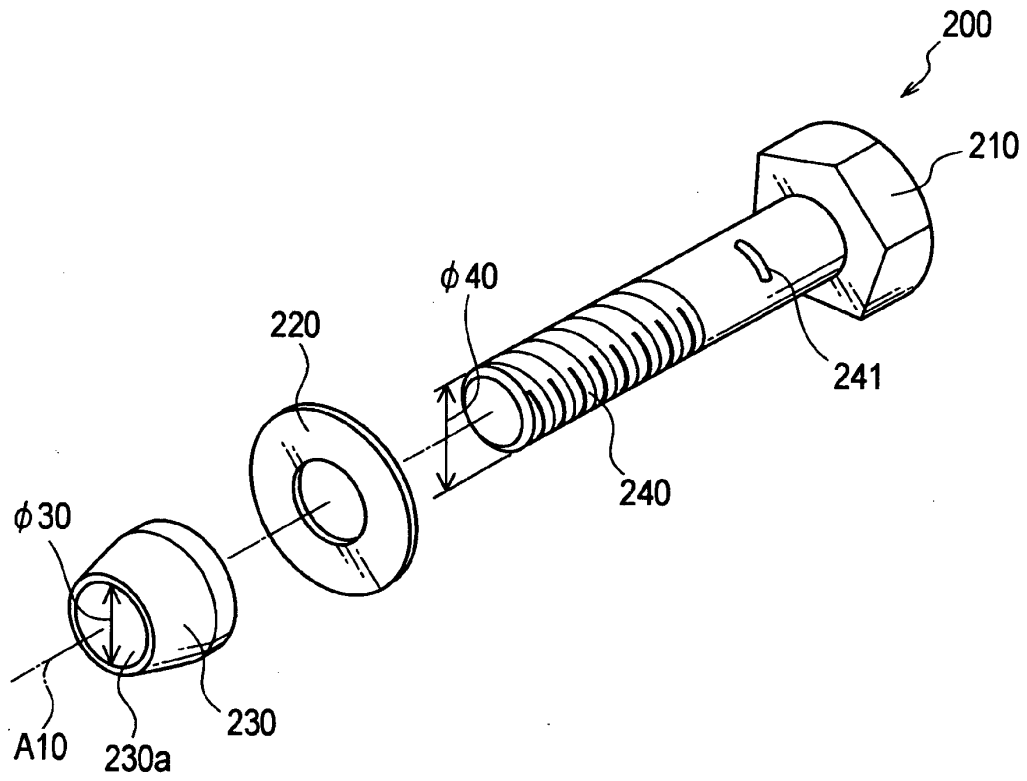


FIG. 9

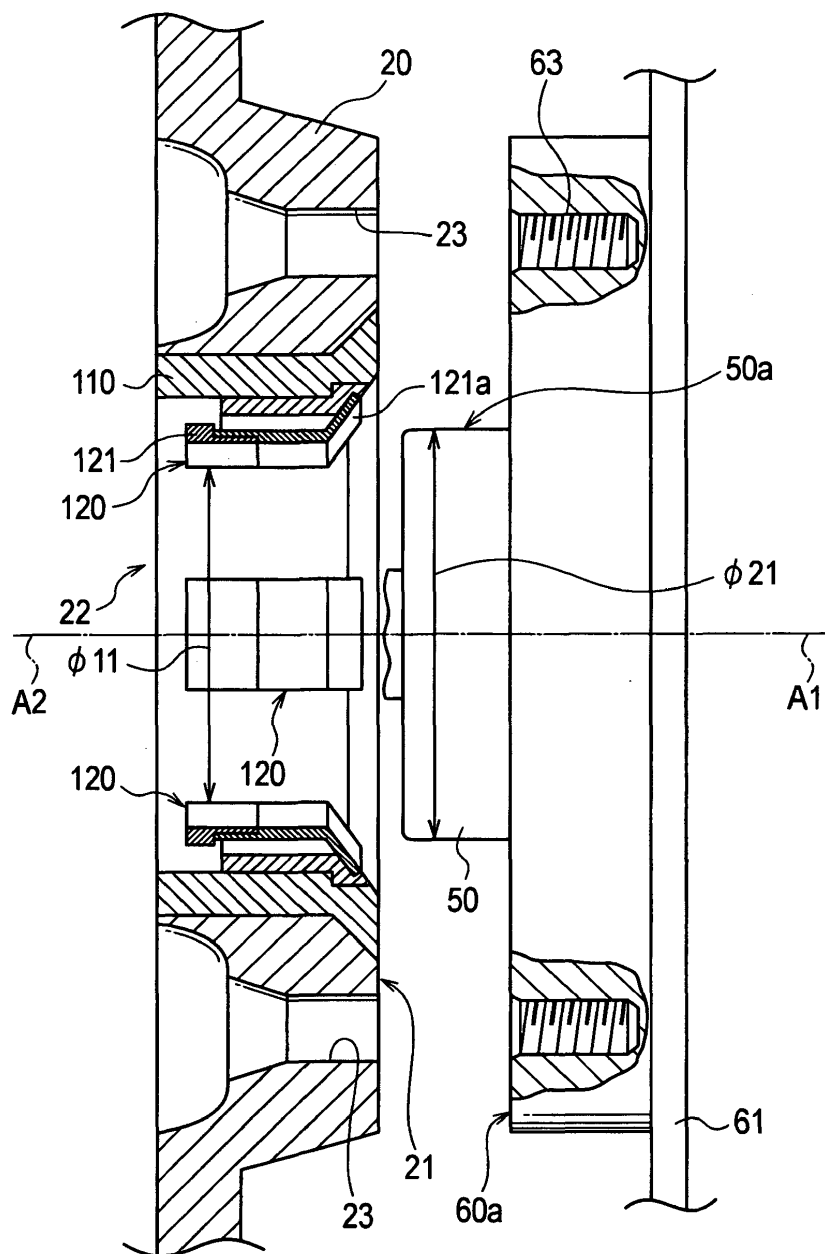


FIG. 10

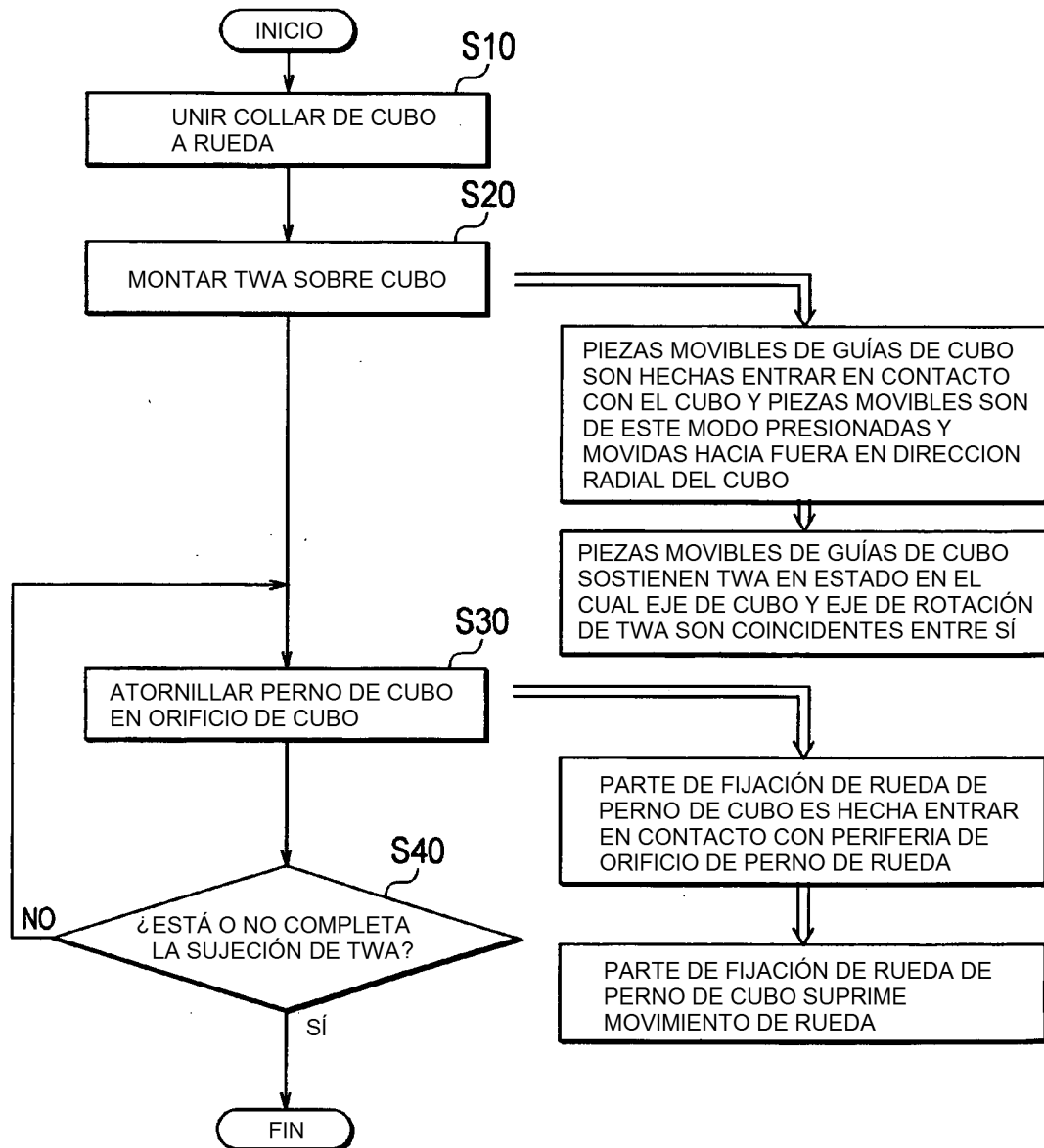


FIG. 11

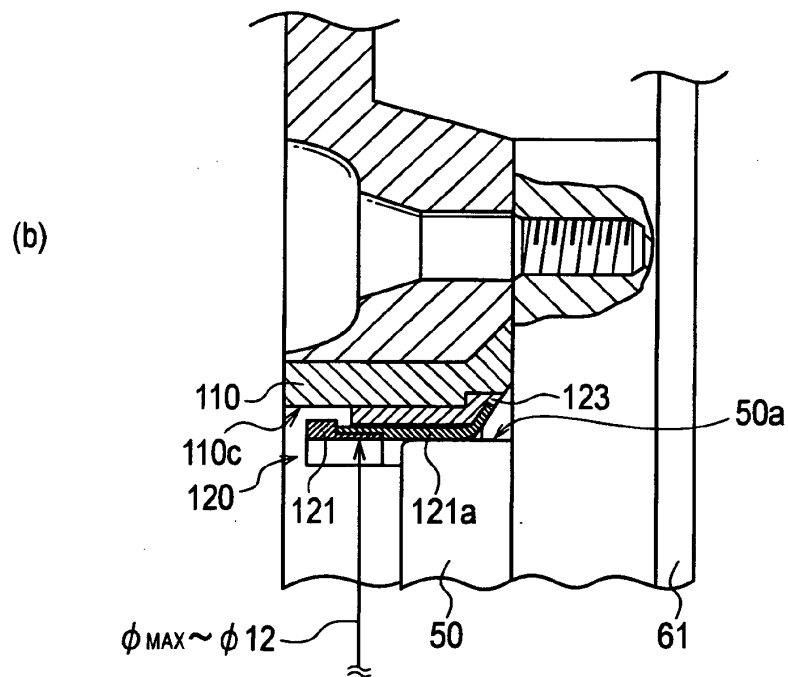
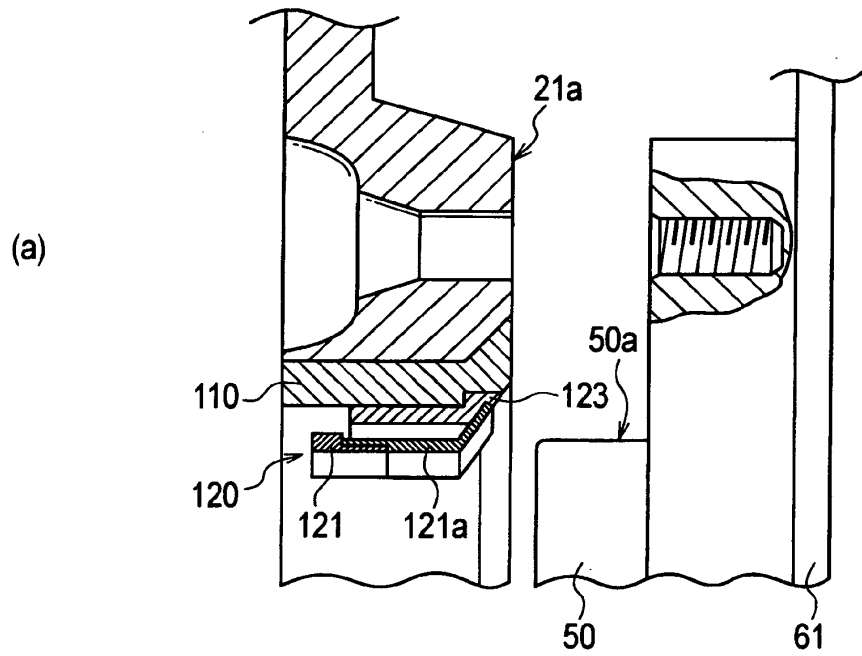


FIG. 12

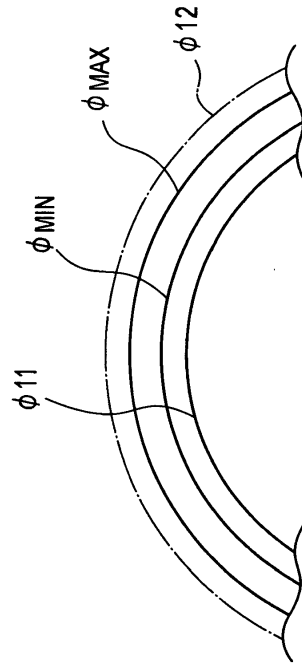


FIG. 13

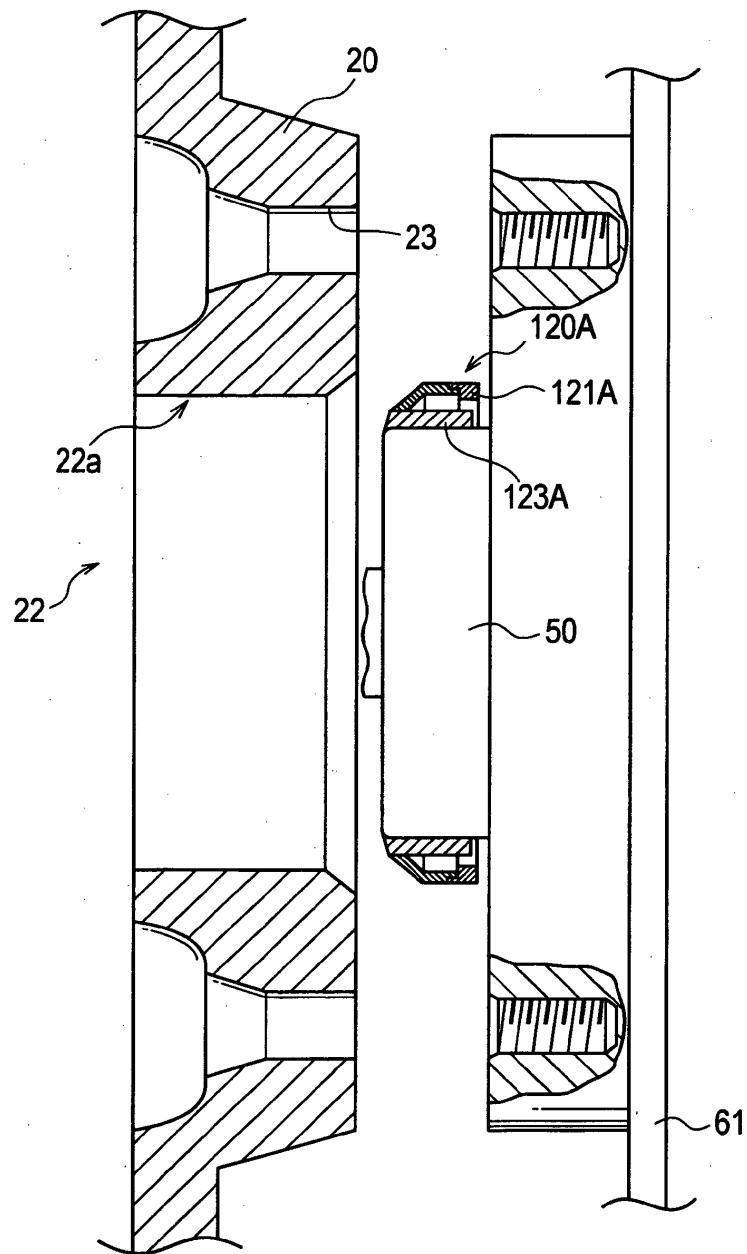


FIG. 14

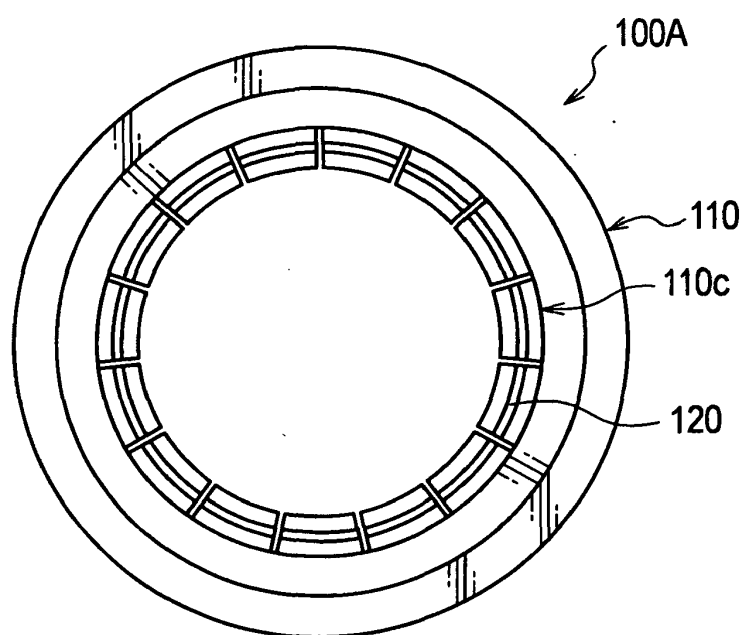


FIG. 15

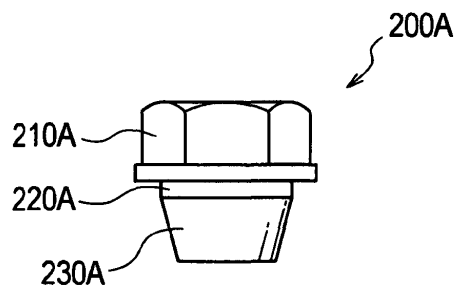


FIG. 16

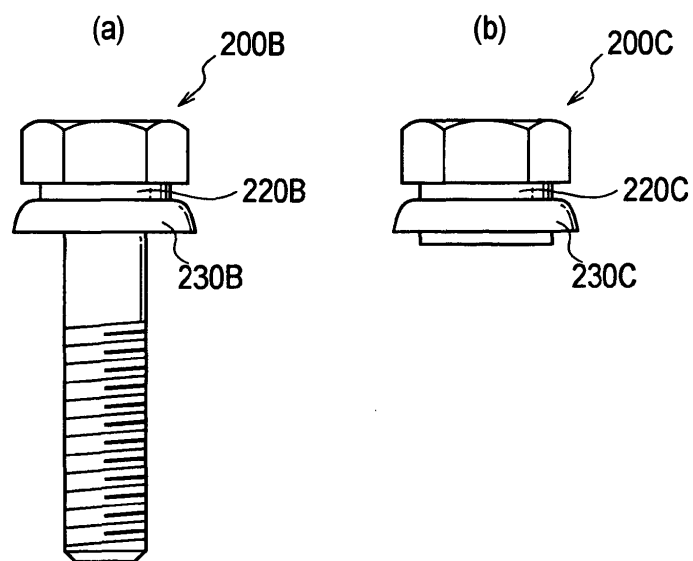


FIG. 17

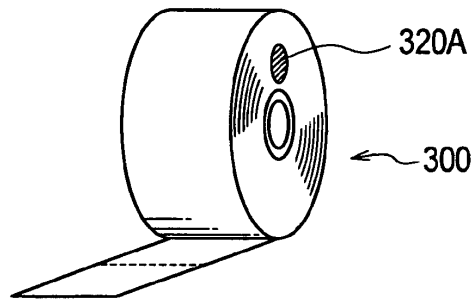


FIG. 18

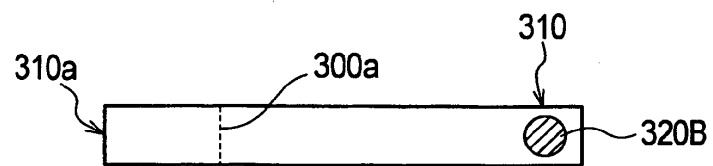


FIG. 19

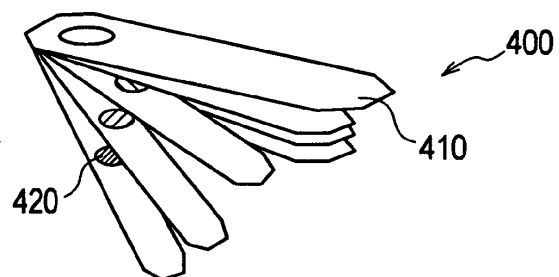


FIG. 20

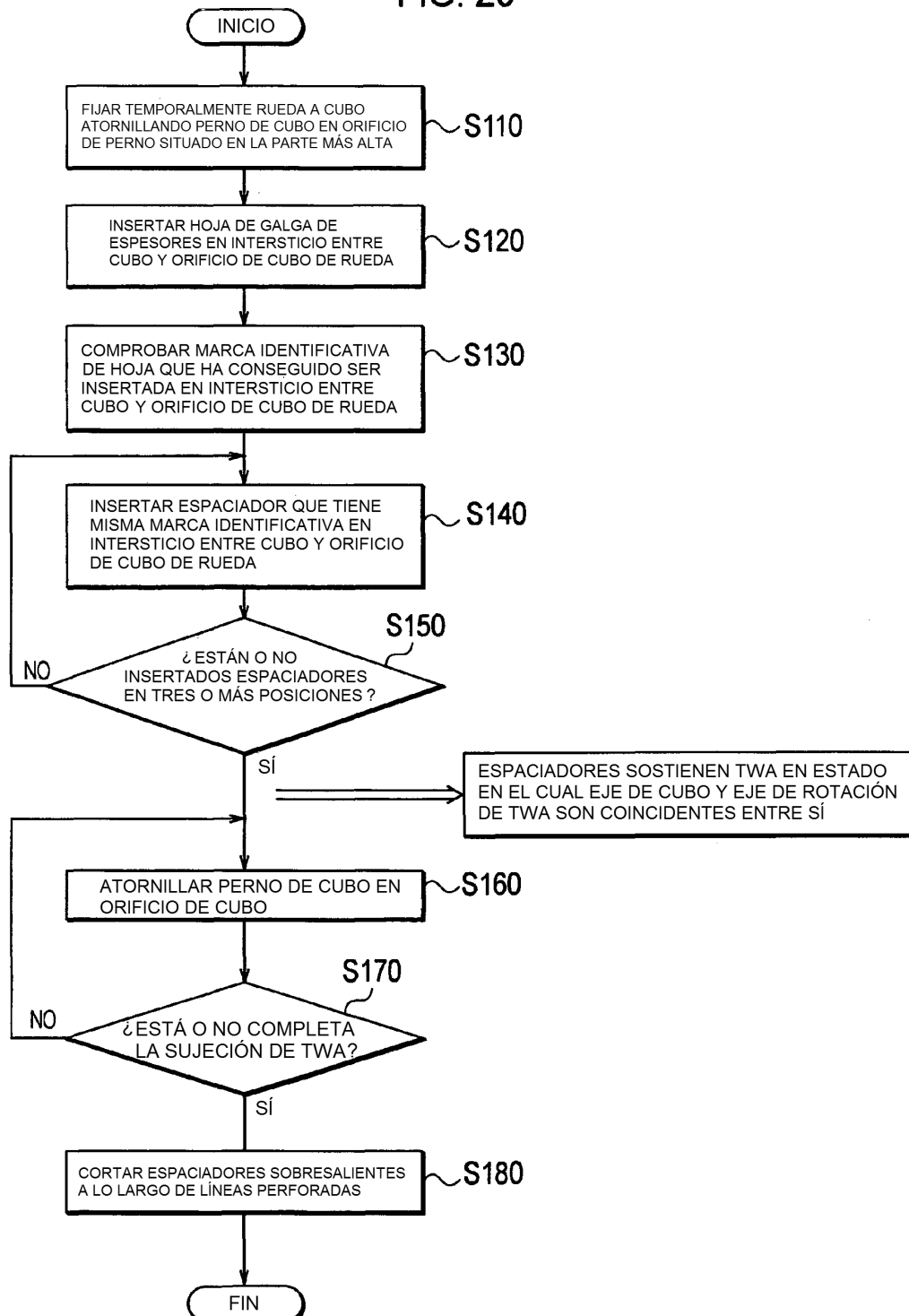


FIG. 21

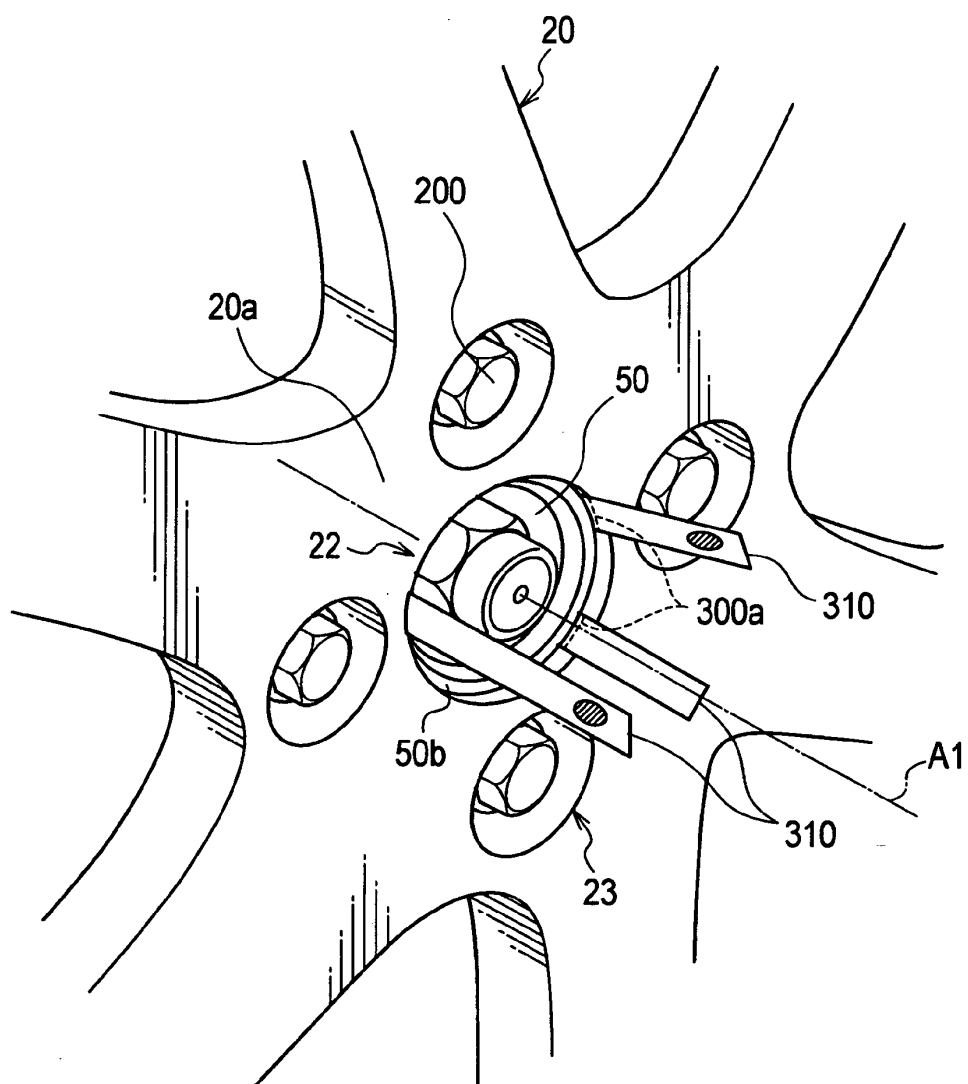


FIG. 22

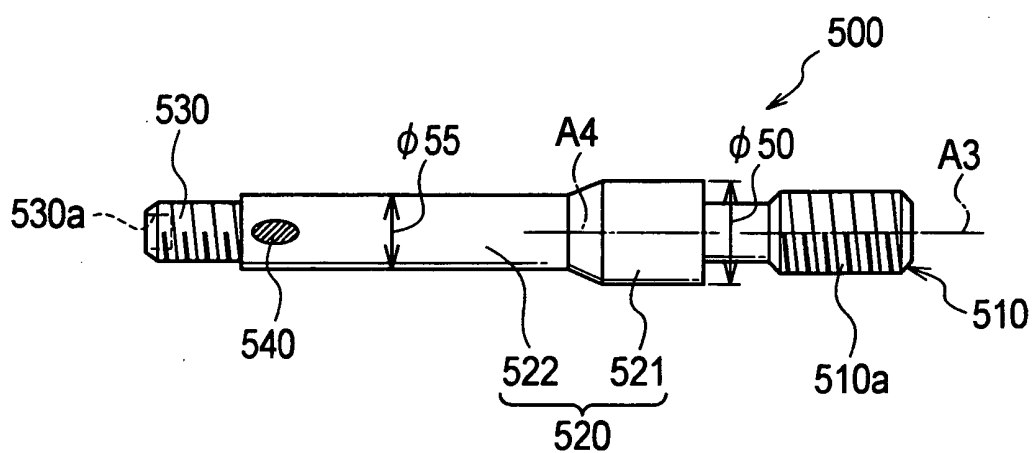


FIG. 23

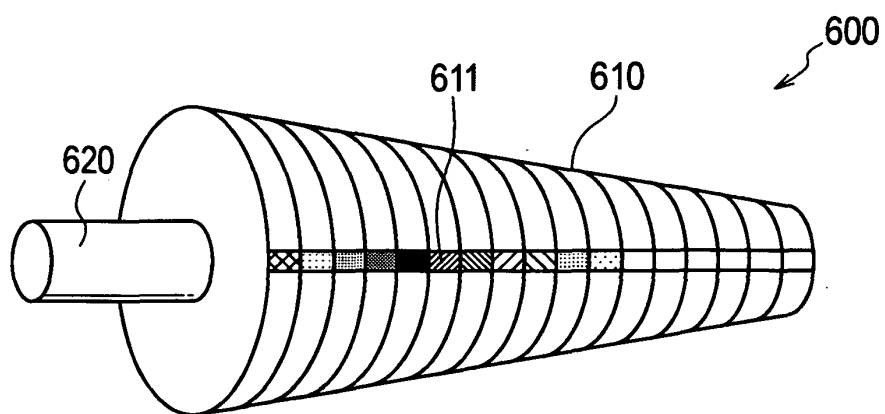


FIG. 24

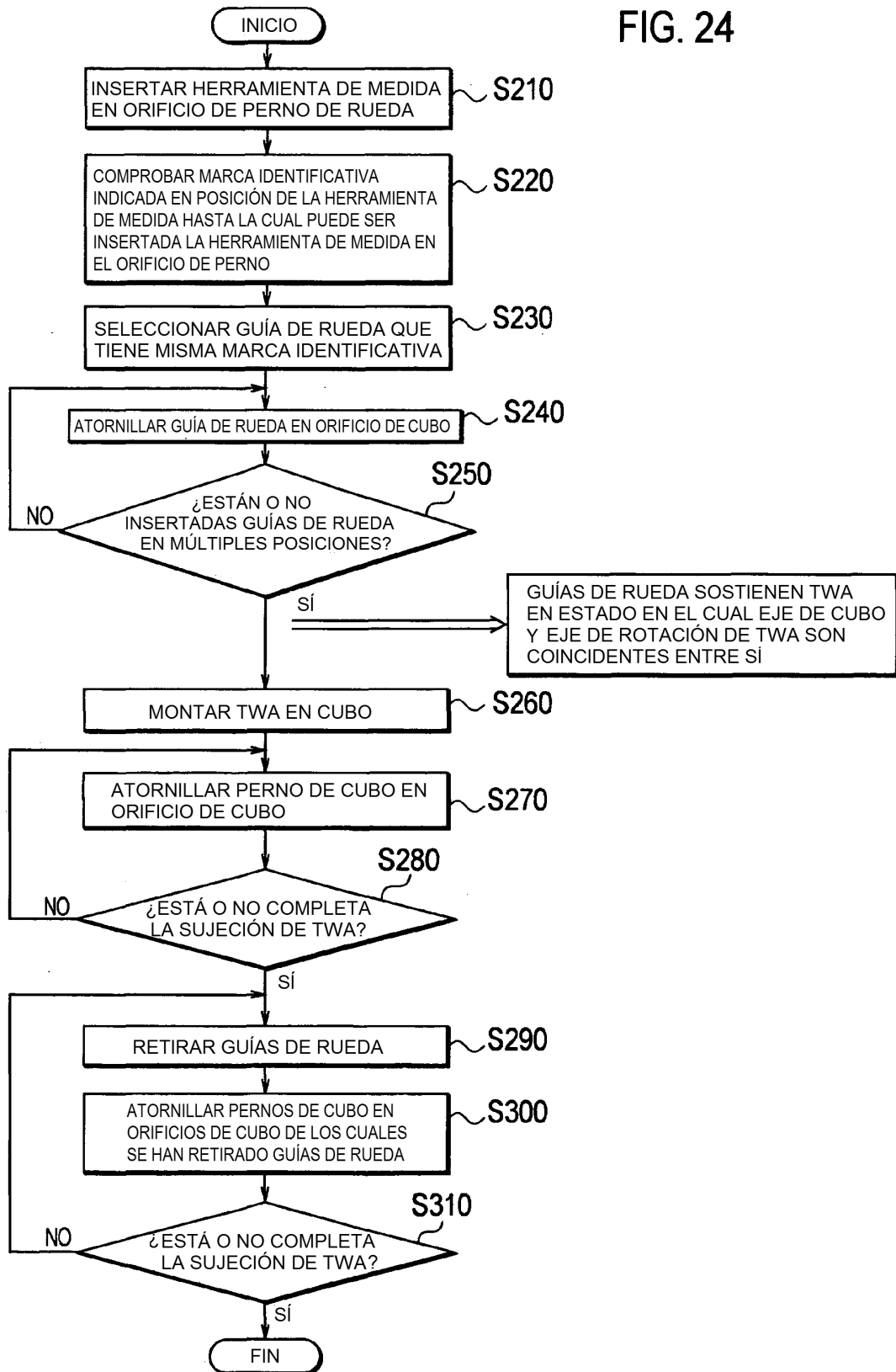


FIG. 25

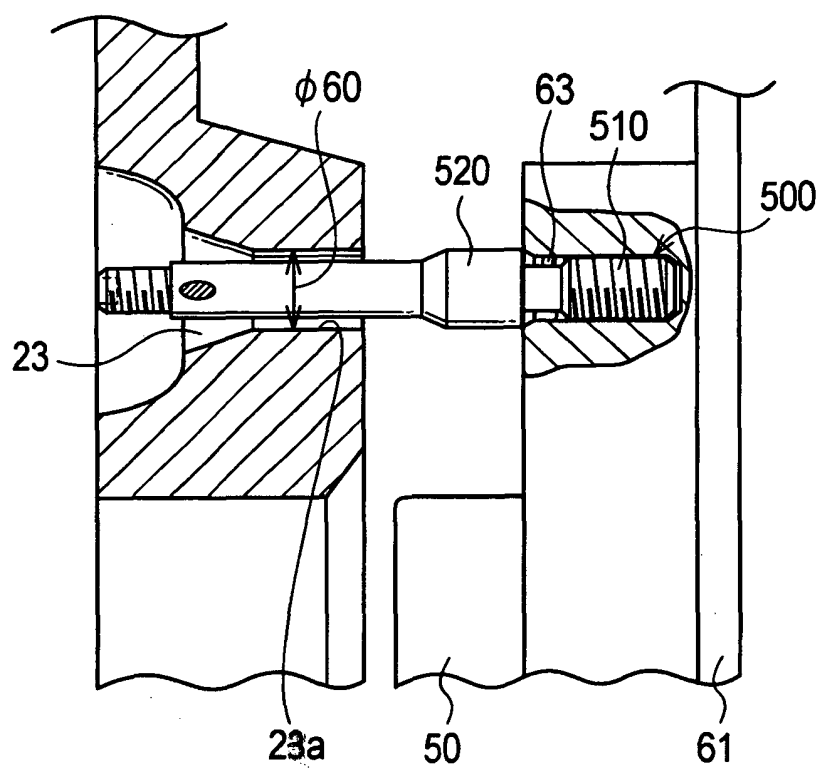


FIG. 26

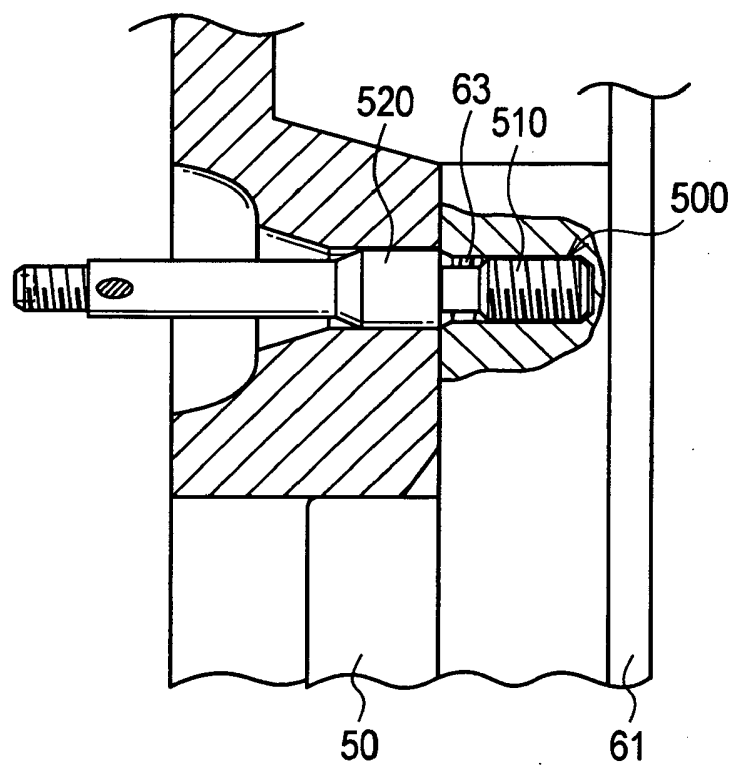


FIG. 27

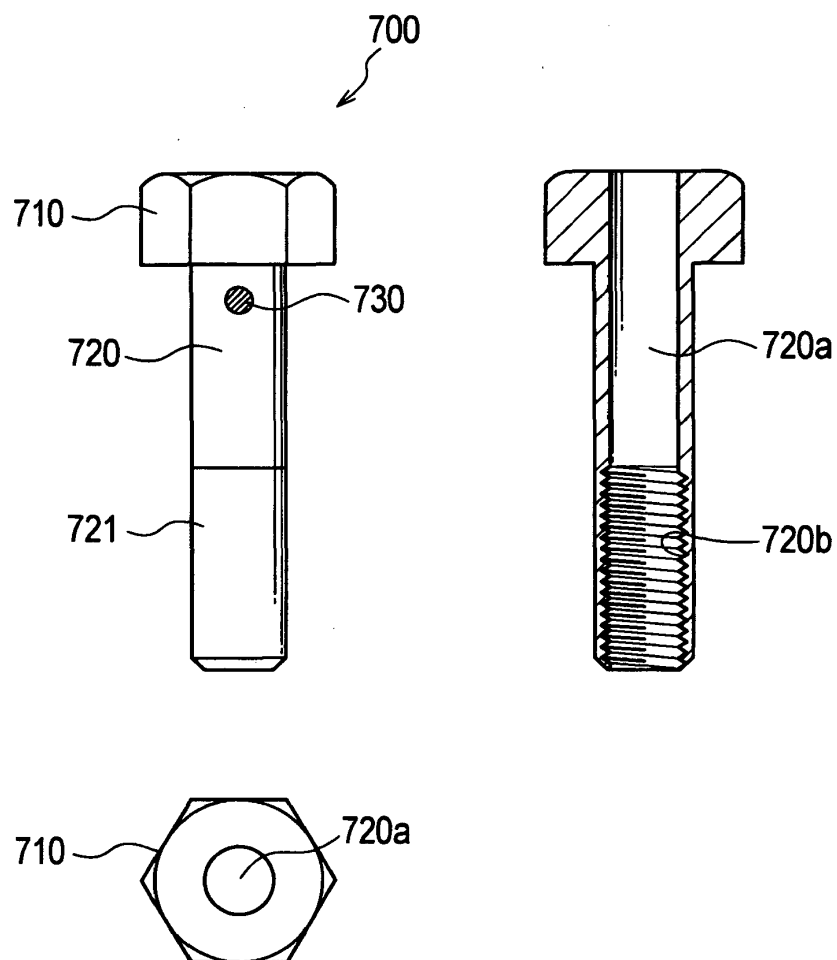


FIG. 28

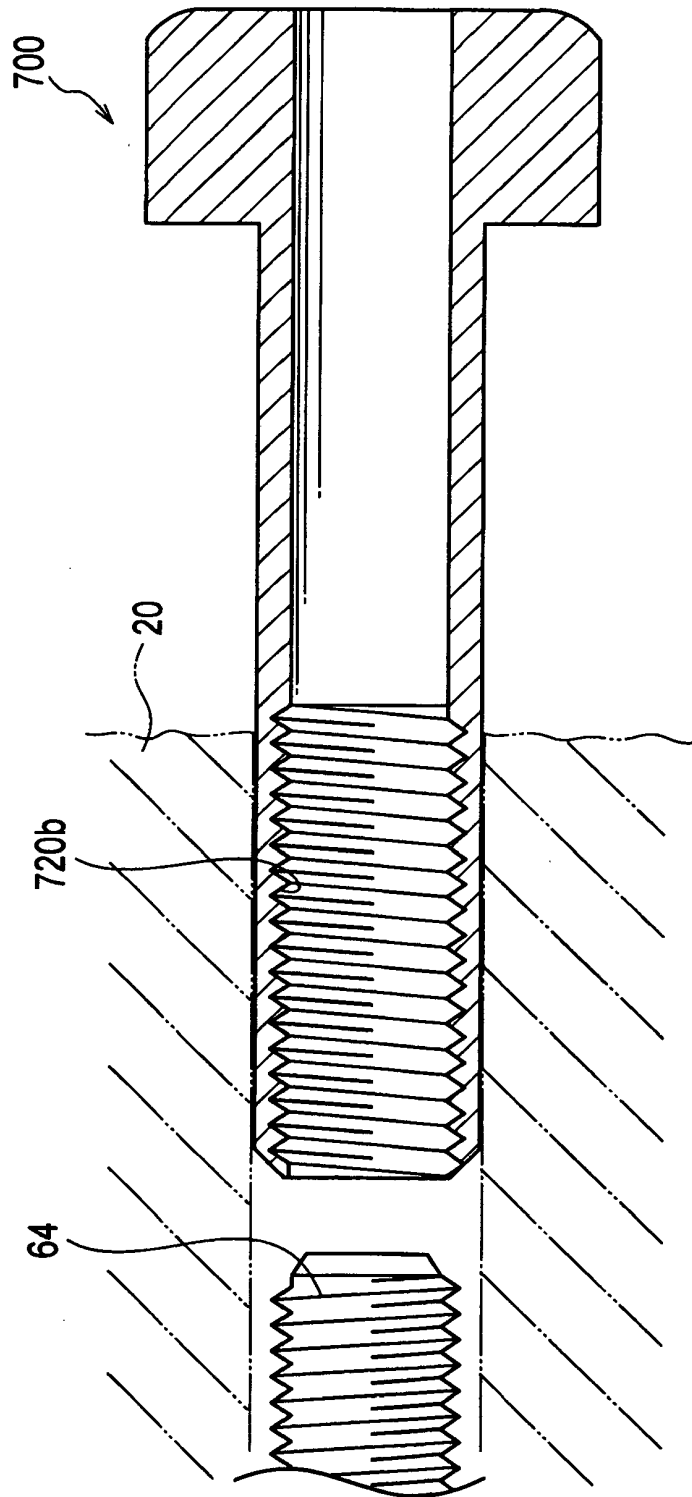


FIG. 29

