

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 819 851**

51 Int. Cl.:

F16C 11/08 (2006.01)

F16C 11/06 (2006.01)

B60G 7/00 (2006.01)

B60G 21/055 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2016 PCT/JP2016/078474**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.04.2017 WO17057371**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2016 E 16851542 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 3358205**

54 Título: **Articulación de rótula**

30 Prioridad:

02.10.2015 JP 2015196696

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

19.04.2021

73 Titular/es:

**NHK SPRING CO., LTD. (100.0%)
10 Fukuura 3-chome, Kanazawa-ku
Yokohama-shi, Kanagawa 236-0004, JP**

72 Inventor/es:

KURODA, SHIGERU

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 819 851 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Articulación de rótula

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a una articulación de rótula que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1, como se conoce a partir del documento EP 1 865 212 A1, para uso en un enlace de estabilizador que está acoplado entre un dispositivo de suspensión y un dispositivo estabilizador de un vehículo, o similar.

Descripción de las técnicas relacionadas

15 Los dispositivos de suspensión de un vehículo están destinados para reducir el impacto transmitido hasta un cuerpo de vehículo desde una superficie de carretera, y un dispositivo estabilizador está destinado para incrementar la rigidez al balanceo (rigidez contra torsión) del cuerpo del vehículo. Es decir, que el dispositivo estabilizador sirve para acoplar una barra de estabilizador a los dispositivos de suspensión del vehículo para estabilizar una postura del vehículo utilizando fuerza de muelle de torsión de la barra de estabilizador. Por ejemplo, el dispositivo estabilizador
20 está configurado de tal manera que ambos extremos de la barra de estabilizador configurada en una forma de U se acoplan a porciones de actuación de los dispositivos de suspensión y una porción de torsión de la barra de estabilizador está fijada con un miembro de fijación para permitir a un bastidor de cuerpo ser deformado para recibir fuerza de reacción de torsión

25 Los dispositivos de suspensión están acoplados al dispositivo estabilizador a través de articulaciones de rótula dispuestas en ambos extremos de enlaces de estabilizador. Con respecto a las articulaciones de rótulas convencionales, el Documento de Patente 1 describe un dispositivo de articulación de rótula, por ejemplo. Las articulaciones de rótula, como se describen en los Documentos de Patente 2 y 3, están configurados para ser fijados en ambos extremos de una barra de soporte en una forma de varilla.
30

35 En la articulación de rótula, una bola esférica de un perno de bola está alojada de forma giratoria en una carcasa en forma de copa a través de un asiento de bola fabricado de una resina sintética termoplástica. Una porción de perno se extiende unidireccionalmente desde la porción de bola, y una cubierta de protección del polvo forma da con un miembro elástico está fijada entre la porción de perno y la carcasa. Un extremo de la barra de soporte está fijado sobre la periferia exterior de la carcasa.

40 En la articulación de rótula como se ha diseñado anteriormente, la porción de rótula oscila y se desliza sobre el asiento de la bola a medida que avanzan los dispositivos de suspensión del vehículo. Una propiedad del momento de la oscilación y desplazamiento se define como un par de giro y de desplazamiento o un par de rotación.

45 El diámetro interior de la periferia interior de la carcasa está fabricado menor que el diámetro exterior de la periferia exterior del asiento de la bola, para fijar suficientemente el asiento de la bola en la carcasa por fuerza elástica. Si un margen de apriete como una diferencia entre el diámetro interior y el diámetro exterior es grande, el asiento de la bola es presionado hacia dentro por la carcasa. Esto incrementa la fuerza de fricción entre el asiento de la bola y la bola, lo que incrementa el par de giro y de desplazamiento para deteriorar la comodidad de la conducción. Entonces, el margen de apriete se reduce para reducir la fuerza de fricción para reducir el par de giro y de desplazamiento, para mejorar la comodidad de la conducción.

TÉCNICA ANTERIOR

50 Documento de Patente 1: Patente Japonesa Nº 5165011
Documento de Patente 2: Patente Japonesa Nº 3168229
Documento de Patente 3: Patente Japonesa Nº 3369659

55 SUMARIO DE LA INVENCION

Problemas a resolver por la invención

60 Como se ha descrito anteriormente, el par de giro y de desplazamiento disminuye reduciendo el margen de apriete entre la carcasa y el asiento de la bola. Sin embargo, al mismo tiempo, se incrementa la reacción de sustentación elástica al par de giro y de desplazamiento. La sustentación elástica es una cantidad de movimiento cuando se le aplica una carga. Es decir, que si se reduce el margen de apriete, se incrementa la cantidad de la sustentación elástica, de manera que se deforma el asiento de la bola y se genera traqueteo. El traqueteo puede conducir a ruido anormal mientras el vehículo está circulando.

5 El diámetro exterior (por ejemplo \varnothing 18 a 25) del asiento de bola tiene una variación de aproximadamente 0,05 a 0,10 mm debido a una variación en la retracción de moldeo de la lámina. La carcasa es moldeada mediante moldeo por presión o formación de forja en frío, y su diámetro interior tiene la misma variación de aproximadamente 0,05 a 0,10 mm debido a la exactitud de moldeo. Por ejemplo, en un caso en el que la tolerancia dimensional del diámetro interior (\varnothing 20) de la carcasa es 0,07 mm, la tolerancia dimensional se incrementa como $0,07 + 0,07 = 0,14$ mm, pero esta variación en la dimensión no se puede reducir.

10 Puesto que un asiento de bola se monta para ajustar en la carcasa, las variaciones dimensionadas de las partes se acumulan para incrementar la variación de la articulación de rótula. Esto provoca el problema de que la propiedad no se puede controlar para el giro y de desplazamiento. Por lo tanto, cuando se intenta un par menor para la finalidad de mejorar la comodidad de la circulación del vehículo, no se puede reducir el par de giro y de desplazamiento hasta un nivel para conseguir una comodidad de conducción dada.

15 La presente invención se realiza para resolver tal problema y proporciona una articulación de rótula que reduce el par de giro y de desplazamiento y limita un incremento de una cantidad de elevación elástica para suprimir la ocurrencia de traqueteo, para mejorar la comodidad de la conducción de un vehículo.

Soluciones a los problemas

20 Para resolver el problema identificado anteriormente, la presente invención proporciona una articulación de rótula que tiene las características de la reivindicación 1.

Efectos ventajosos de la invención

25 De acuerdo con la presente invención, se proporciona una articulación de rótula T que reduce un parte de giro y de desplazamiento y limita un incremento de una cantidad de elevación elástica para suprimir la ocurrencia de traqueteo para mejorar la comodidad de la conducción de un vehículo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30 La figura 1 es una vista en perspectiva de enlaces de estabilizador de acuerdo con una forma de realización de la presente invención que acopla amortiguadores a un estabilizador.

35 La figura 2 es una vista en perspectiva despiezada ordenada de estos dentro de un círculo A en la figura 1.

La figura 3A es una vista lateral de todo el enlace de estabilizador.

La figura 3B es una vista superior de una articulación de rótula en la figura 3A.

40 La figura 3C es una vista inferior de la articulación de rótula en la figura 3A.

La figura 3D es una vista extrema que muestra una forma de una cara extrema de una barra de soporte en la figura 3A.

45 La figura 4A es una vista de la sección transversal longitudinal de la articulación de rótula.

La figura 4B es una vista esquemática de la sección transversal de una porción retenida de una carcasa que es retenida.

50 La figura 5A es un diagrama conceptual de una desviación del centro de una cara interior de un asiento de bola.

La figura 5B es un diagrama que muestra un extremo de abertura de una abertura inferior en el asiento de bola.

55 La figura 6 es un diagrama conceptual que muestra una fuerza componente vertical (fuerza de reacción) de una fuerza desde arriba en el momento de la sujeción.

La figura 7 es un gráfico que muestra una relación entre la fuerza componente vertical de la fuerza desde arriba en el momento de la sujeción y posiciones en un extremo de la abertura inferior del asiento de bola.

60 La figura 8 es una vista de la sección transversal longitudinal de un asiento de bola de acuerdo con una primera modificación de la presente forma de realización.

La figura 9 es una vista de la sección transversal de un asiento de bola 12A en la región izquierda inferior definida por una línea de referencia H1 y un eje vertical V1 en la figura 8 que se intersectan entre sí.

La figura 10A es una vista en planta de un asiento de bola 12B de acuerdo con una segunda modificación de la presente forma de realización.

La figura 10B es una vista de la sección transversal tomada a lo largo de la línea I-I en la figura 10A.

La figura 10C es una vista ampliada de éstos dentro de un círculo B3 en la figura 10A.

La figura 11 es una vista de la sección transversal longitudinal del asiento de bola en la región izquierda inferior definida por la línea de referencia H1 y el eje vertical V1 en la figura 10B que se intersectan entre sí.

La figura 12 es una vista de la sección transversal longitudinal de una articulación de rótula con una carcasa de acuerdo con una tercera modificación de la presente forma de realización.

La figura 13 es un gráfico que muestra una posición de un punto de inflexión de la porción retenida con respecto a una carga de presión en el momento de la sujeción y una longitud de la carrera de la porción retenida, y

La figura 14 es una vista de la sección transversal parcial de una configuración que tiene un intersticio en una forma de cono entre la carcasa y la porción de bola de acuerdo con una cuarta modificación de la presente forma de realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

A continuación se describirán formas de realización de la presente invención con referencia a los dibujos.

<Realización>

La figura 1 es una vista en perspectiva de enlaces de estabilizador que tiene articulaciones de rótula de acuerdo con una forma de realización de la presente invención que acopla amortiguadores a un estabilizador. La figura 2 es una vista en perspectiva despiezada ordenada de estos dentro de un círculo A definido por una línea de puntos y trazos en la figura 1. La figura 3A es una vista lateral de todo el enlace de estabilizador que tiene articulaciones de rótulas, la figura 3B es una vista superior de una articulación de rótula en la figura 3A, la 3C es una vista inferior de la articulación de rótula y la figura 3D es una vista extrema que muestra una forma de una cara extrema de una barra de soporte. La figura 4A es una vista de la sección transversal longitudinal de la articulación de rótula de la presente forma de realización, y la figura 4B es una vista esquemática de la sección transversal de una porción retenida de una carcasa que es retenida.

Una articulación de rótula 1b de la presente forma de realización tiene las siguientes características. Como se muestra en la figura 4A, un asiento de bola 12 es un cuerpo elástico que tiene un espesor dado en una forma tubular con la parte superior y la parte inferior abiertas, y tiene un espacio esférico 12k, en el que está alojada una porción de bola 10b. Además, una carcasa 11 tiene una cara interior esférica 11a a lo largo de la periferia exterior de la porción de bola 10b, y el asiento de bola 12 está dispuesto para llenar un intersticio entre la periferia exterior del asiento de bola 12 insertado hacia la cara interior esférica 11a y la cara interior esférica 11a. Además, una porción retenida 11k en un extremo periférico de la carcasa 11 está retenida para presionar el asiento de bola 12 desde arriba hacia abajo, de tal manera que la porción de bola 10b alojado en la cara interior esférica 11a es oscilante y giratoria.

De esta manera, la porción de bola 10b está soportada por el asiento de bola 12 que tiene un espesor con tolerancia dimensional pequeña, en lugar de acumulación de dimensiones de diámetro con tolerancia dimensional grande de componentes respectivos, tales como la carcasa y el asiento de bola, como con la técnica convencional anterior.

Hay que indicar que el asiento de bola 12 puede estar en una forma de bolsa esférica que tiene sólo una abertura (ver una abertura superior 12op en la figura 5B) a través de la cual se proyecta una porción de perno 10s, distinta a la forma tubular con la parte superior y la parte inferior abiertas.

A continuación, se describirán un enlace de estabilizador 1, un dispositivo estabilizador 2 y un dispositivo de suspensión 3 en la figura 1. Las ruedas W para un vehículo (no mostrado) están fijadas a un cuerpo de vehículo (no mostrado) a través de los dispositivos de suspensión 3. Cada dispositivo de suspensión 3 tiene un muelle helicoidal 3a y un amortiguador 3b. El amortiguador 3b soporta de forma giratoria la rueda W. El amortiguador 3b y el muelle helicoidal 3a amortiguan un impacto transmitido al cuerpo del vehículo desde la rueda W.

El amortiguador 3b está fijado al cuerpo del vehículo (no mostrado) a través del muelle helicoidal 3a. La vibración transmitida al cuerpo del vehículo por la fuerza de amortiguación viscosa durante la expansión y contracción del amortiguador 3b y la fuerza elástica del muelle helicoidal 3a son atenuadas por el dispositivo de suspensión 3.

El dispositivo estabilizador 2 de una barra metálica en una forma de U está dispuesto entre los dispositivos de suspensión derecho e izquierdo 3. El dispositivo estabilizador 2 incrementa la rigidez al balanceo (rigidez contra torsión) del cuerpo del vehículo para suprimir el balanceo del vehículo. El dispositivo estabilizador 2 tiene una porción de torsión 2a que se extiende a través de las ruedas W, y una pareja de porciones de brazo 2b que se extienden en una dirección perpendicular a la porción de torsión 2a desde ambos extremos de la porción de torsión 2a.

El dispositivo estabilizador 2 es un miembro de resorte en una forma de barra doblada de manera adecuada de acuerdo con la forma del vehículo. El dispositivo estabilizador 2 está acoplado al amortiguador 3b que soporta la rueda W a través del enlace del estabilizador 1, que es una característica de la presente forma de realización. Este acoplamiento es el mismo en ambas ruedas W que se miran una a la otra. Hay que indicar que el dispositivo estabilizador 2 o el dispositivo de suspensión 3 constituyen un cuerpo de estructura en las reivindicaciones anexas.

El dispositivo estabilizador 2 en la figura 1 se extiende a través de las ruedas W, y es torsionado por la desviación de las porciones de brazo 2b a través de los enlaces de estabilizador 1 de acuerdo con la diferencia en la cantidad de expansión y contracción entre los amortiguadores 3b en ambos extremos, tal como cuando gira el vehículo. En este momento, la porción de torsión 2a suprime el balanceo del vehículo con la fuerza elástica de torsión para restablecer la torsión.

A continuación se describe el enlace de estabilizador 1 con referencia a la figura 2. El enlace de estabilizador 1 tiene una barra de soporte 1a en una forma de varilla y articulaciones de rótula 1b. Las articulaciones de rótula 1b están dispuestas en ambos extremos de la barra de soporte 1a. La barra de soporte 1a es, por ejemplo, un miembro en forma de varilla fabricado de una barra de acero hueca. Además, para ajustar a presión una articulación de hierro 13a de una cubierta para polvo 13 en una porción superior de la carcasa 11, como se muestra en la figura 3D, la barra de soporte 1a es prensada para que sea fina en la dirección de un eje vertical V1 en su extremo de punta 1a1.

Como se muestra en la figura 3A a la figura 3C, la articulación de rótula 1b tiene al perno de bola 10 alojado en la carcasa 11 y está soportado para ser oscilante y giratorio. La porción de perno 10s del perno de bola 10 tiene una pestaña 10a que se extiende en una forma redondeada, y un tornillo macho 10n es enroscado alrededor de la porción de perno 10s que está más próxima al extremo distal que la pestaña 10a. La cubierta para polvo 13 está fijada entre la pestaña 10a y el extremo superior de la carcasa 11 para que se ensancha en la periferia.

El perno de bola 10 que se proyecta desde una de las articulaciones de rótula 1b de la barra de soporte 1a en la figura 2 está fijado a una abrazadera 3c del amortiguador 3b. Además, el perno de bola 10 que se proyecta desde la otra articulación de rótula 1b está fijado a la porción de brazo 2b del dispositivo estabilizador 2.

La abrazadera 3c está fijada al amortiguador 3b por soldadura de puntos o similar. La abrazadera 3c tiene una porción plana 3c1 que se extiende en la dirección ortogonal desde el amortiguador 3b. Un taladro de fijación 3cs está formado en la porción plana 3c1. Por el contrario, una porción extrema distal 2b1 de la porción de brazo 2b está deformado plásticamente plano, y se forma un taladro de fijación 2b2. La porción extrema distal 2b1 de la porción de brazo 2b está acoplada a la porción plana 3c1 de la abrazadera 3c por medio de articulaciones de rótula 1b en ambos extremos del enlace de estabilizador 1.

Se describirá este acoplamiento. La porción de perno 10s de una articulación de rótula 1b se inserta a través del taladro de fijación 3c2 de la abrazadera 3c hasta la posición de la pestaña 10a. El tornillo macho 10n sobre la porción de perno 10s insertada de la otra articulación de bola 1b se inserta a través del taladro de fijación 2b2 de la porción de brazo 2b hasta la posición de la pestaña 10a. El tornillo macho 10n sobre la porción de perno 10s insertada es atornillada fijamente con una tuerca N2, para fijar el perno de bola 10 a la porción de brazo 2b del dispositivo estabilizador 2.

De esta manera, las articulaciones de rótula 1b del enlace de estabilizador 1 en ambos extremos se fijan al amortiguador 3b y a la porción de brazo 2b del dispositivo estabilizador 2 a través de los pernos de bola 10. Puesto que los pernos de bola 10 están soportados de forma oscilante y giratoria (como se describirá en detalle más adelante), las articulaciones de rótula 1b en ambos extremos son móviles con relación al amortiguador 3b y la porción de torsión 2a (figura 1). En otras palabras, el enlace de estabilizador 1 que tiene las articulaciones de rótula 1b en ambos extremos actúa de acuerdo con el movimiento del dispositivo de suspensión 3 y el dispositivo estabilizador 2.

A continuación se describirá una configuración detallada de la articulación de rótula 1b con referencia a las figuras 4A y 4B. Como se muestra en la figura 4A, la articulación de rótula 1b tiene el perno de bola 10, la carcasa 11, el asiento de rótula 12 y la cubierta para polvo 13 a configurar como se indica a continuación. Es decir, que el perno de rótula 10 está alojado en la carcasa 11a de forma oscilante y giratoria a través de la porción de bola 10b y el asiento de bola 12. Hay que indicar que la porción de bola 10b constituye una porción de cuerpo esférico y el asiento de bola 12 constituye un miembro de soporte en las reivindicaciones anexas.

La cubierta para polvo 13 está ensanchada en la periferia para ser fijada entre la pestaña 10a de la porción de perno 10s del perno de bola 10 y el extremo superior de la carcasa 11. Hay que indicar que en la figura 4A, el perno de bola 10 está orientado en la dirección vertical, y el eje V1 en la dirección vertical que pasa a través de un centro PI de la porción de bola 10b y un eje horizontal H1 (línea de referencia H1) que pasa a través del centro PI y que está perpendicular al eje V1 se muestran por líneas de cadena. El eje V1 se refiere también como el eje vertical V1 debido a que se extiende perpendicularmente a la línea de referencia horizontal H1.

<Perno de bola 10>

El perno de bola 10 tiene una porción de bola esférica 10b en una forma de esfera verdadera o forma de esfera casi verdadera y la porción de perno 10s que se extiende desde la porción de bola 10b unidireccionalmente (dirección vertical con respecto a la línea de referencia horizontal H1). La parte superior de la porción de bola 10b está conectada al perno de bola 10s, y la parte inferior de la porción de bola 10b está configurada en una forma plana para asegurar el volumen de una cámara de lubricación 11g en la carcasa 11. La porción de bola 10b puede fabricarse en una forma de esfera verdadera en un rango aceptable.

Hay que indicar que la dirección en la que se extiende la porción de perno 10s en la articulación de rótula 1b se determina de una manera apropiada de acuerdo con una relación posicional entre el amortiguador 3b (ver la figura 2) y la porción de brazo 2b del dispositivo estabilizador 2.

<Asiento de bola 12>

El asiento de bola 12 está en una forma tubular con la parte superior y la parte inferior abiertas y se forma mediante moldeo por inyección con una resina termoplástica que tiene resistencia a la abrasión y flexibilidad. Como la resina termoplástica, se utiliza un plástico técnico o un súper plástico técnico como un cuerpo elástico tal como PA66 (Poliamida 66), PA6 (Poliamida 6), PPS (sulfuro de polifenileno), POM (poliacetal). Además, el espesor entre la cara interior y la cara exterior del asiento de bola 12 es constante o sustancialmente constante.

La figura 5A es un diagrama conceptual que muestra desviaciones del centro o1, o2 de la cara interior del asiento de bola 12, y la figura 5B es una vista lateral del asiento de bola 12 que tiene allí la porción de bola 10b. El asiento de bola 12 está dispuesto para tener la distribución de la presión superficial máxima en sus porciones extremas superior e inferior con respecto a la porción de bola 10b por las desviaciones del centro o1, o2 en la figura 5A.

Una cara interior 12n del asiento de bola 12 tiene una periferia interior superior 12nu más cerca de la abertura superior 12op, que se forma por encima de la línea de referencia H1 cuando la porción de bola 10b está alojada para trazar un arco circular alrededor de la desviación del centro o1, y una periferia interior inferior 12ns más cerca de una abertura inferior 12od, que se forma debajo de la línea de referencia H1 para trazar un arco circular alrededor de la desviación del centro O2. Hay que indicar que la abertura superior 12op constituye una primera abertura y la abertura inferior 12od constituye una segunda abertura en las reivindicaciones anexas.

Por lo tanto, la superficie interior 12n del asiento de rótula 12, cuando se compara con la periferia exterior de la porción de bola 10b, tiene un diámetro menor en la periferia interior superior 12nu a medida que se incrementa la distancia hacia arriba desde la línea de referencia H1. Con tal diámetro interior más pequeño, como se muestra en la figura 5B, la presión de la superficie que se apoya con la porción de bola 10b se incrementa cuando la porción de bola 10b está alojada en el asiento de bola 12. Por lo tanto, los extremos superior e inferior que se apoyan con la porción de bola 10b del asiento de bola 12 tienen la distribución de la presión superficial máxima con respecto a la porción de bola 10b.

Además, como se muestra en la figura 5B, un diámetro D1 de la abertura en la abertura superior 12op del asiento de bola 12 tiene una dimensión de $[90\% \pm 5\%]$ de un diámetro esférico D2 que pasa a través del centro PI de la porción de bola 10b. La dimensión del diámetro D1 de la abertura se ajusta para asegurar un ángulo de oscilación del perno 10s. Un diámetro D3 de la abertura inferior 12od se ajusta para soportar una carga de caída (que se describirá más adelante), de tal manera que la porción de bola 10b no caiga hacia abajo desde el asiento de bola 12. La carga de caída es una carga cuando la porción de bola 10b, una vez insertada en el asiento de bola 12, cae desde allí, antes de ser insertada en la carcasa 11.

Además, el extremo periférico de la abertura superior 12op del asiento de bola 12 es básicamente plano. El extremo periférico de la abertura inferior 12od es también plano. Hay que indicar que cada extremo periférico de la abertura superior 12op y de la abertura inferior 12od puede estar en cualquier forma distinta a plana.

La posición del extremo de la abertura inferior 12od del asiento de bola 12 se determina de la siguiente manera. Es decir, que se ajusta una posición (posición extrema de la abertura inferior) del extremo de la abertura inferior 12od a una posición sobre el asiento de bola 12 donde el asiento de bola 12 se intersecta con una línea recta G1 que forma un ángulo θ_1 con la línea de referencia H1 en el centro P1 de la porción de bola 10b. El ángulo θ_1 se ajusta en el

rango que satisface $[41^\circ \leq \theta_1 \leq 49^\circ]$.

Es decir, que cuando la porción superior (porción retenida) 11k de la carcasa 11 en la figura 4B se dobla en la dirección de una flecha Y1 hasta la posición mostrada por la línea de cadena de doble punto para sujeción, una fuerza P desde arriba durante la sujeción es una fuerza componente (fuerza vertical) en la dirección periférica del asiento de bola 12. Con más detalle, como se muestra en la figura 6, cuando una fuerza P actúa desde arriba durante la sujeción, una fuerza componente vertical F (fuerza componente F de la fuerza P desde arriba) actúa para presionar el asiento de bola 12 sobre la cara interior de la carcasa 11. Hay que indicar que la fuerza componente vertical F se designa como una fuerza de reacción F de la fuerza componente vertical F. Además, la fuerza componente vertical F se expresa por $[F = P/\cos \theta]$.

Como se muestra por una curva L1 en la figura 7, la fuerza componente vertical F tiene el valor máximo "1" en la posición de $[\theta_1 = 0^\circ]$, el valor se reduce hacia el fondo del asiento de bola 12 (ver la figura 5B) hacia el que se incrementa el ángulo θ_1 , y el valor tiene el valor mínimo "0" en la posición de $[\theta_1 = 90^\circ]$. En la posición extrema de la abertura inferior de $[\theta_1 = 45^\circ]$, la fuerza componente vertical F es 70 % del valor máximo "1". Esto indica que la fuerza P desde arriba actúa efectivamente hasta la posición extrema de la abertura inferior en torno a 45° . Por lo tanto, cuando se supone que la tasa de reducción de la fuerza componente vertical F es 70 %, 45° es un límite para el ángulo θ_1 . No obstante, puesto que existe un error y se supone que el error es 5 %, la tasa de reducción es 65 %, teniendo en cuenta el error de 5% con respecto a 70 %, que da como resultado $\theta_1 = 49^\circ$. Por lo tanto, la posición extrema de la abertura inferior está en el rango que satisface $[45^\circ \leq \theta_1 \leq 49^\circ]$.

No obstante, desde un punto de vista de anti-abrasión, un área de contacto entre el asiento de bola 12 y la porción de bola 10b es ventajosamente grande. Si el ángulo θ_1 es menor que 45° , la resistencia a la abrasión es mala. Aunque el límite inferior del ángulo θ_1 se ajuste para que sea 45° , si se supone un error de 4° , el ángulo θ_1 se ajusta en el rango que satisface $[45^\circ \leq \theta_1 \leq 49^\circ]$.

Además, como se muestra en la figura 4A, aunque el espesor entre las caras interior y exterior del asiento de bola 12 es básicamente constante, el espesor del asiento de bola 12 en la parte inferior por debajo de la línea de referencia H1 está preferiblemente entre 0,4 mm y 2,0 mm. Si no se forma una muesca de lubricación 12B1 (ver la figura 10AA) como se describe más adelante en la carcasa 11 del asiento de bola 12, el espesor de la parte por debajo de la línea de referencia H1 puede ser 0,4 mm. No obstante, puesto que el asiento de bola 12 es tubular, la porción de bola 10b se ajusta en un estado en el que el asiento de bola 12 se reduce hacia abajo y se extiende hasta una posición dada cuando la porción de bola 10b se inserta y se empuja en la carcasa 11.

El diámetro exterior del asiento de bola 12 necesita, en la configuración convencional descrita anteriormente de 0,07 mm a 0,1 mm como un rango de tolerancia, suponiendo que el diámetro exterior es, por ejemplo, $\varnothing 20$. Además, suponiendo que el diámetro interior de la carcasa 11 y el diámetro exterior del asiento de bola 12 son $\varnothing 20$, una tolerancia dimensional debida a una variación en la retracción de moldeo y procesamiento y una variación causada por retracción térmica cuando se retira el asiento de bola 12 fuera de un molde es $[7/100 = 0,07 \text{ mm}]$ como un rango de tolerancia.

Por lo tanto, en la presente forma de realización, como se muestra en la figura 4G, la articulación de rótula 1b tiene una configuración básica, en la que el asiento de bola 12 que tiene un espesor, con el que se genera una fuerza de reacción cuando se presiona el asiento de bola 12 desde arriba con la porción retenida 11k, soporta la porción de bola 10b. En este caso, si el espesor del asiento de bola 12 es, por ejemplo, de 1 mm a 2 mm, una tolerancia dimensional puede ser $1/20$ de 0,07 mm. En este caso, la tolerancia dimensional es $[0,07 \times (1/20) = 0,0035 \text{ mm}]$. En otras palabras, se obtiene la articulación de rótula 1b en la que la porción de bola 10b está alojada a través del asiento de bola 12 en la carcasa 11, con la exactitud de esta tolerancia dimensional.

Por lo tanto, en la presente forma de realización, la dimensión de la articulación de rótula 1b se controla con el espesor del asiento de bola 12 que tiene una tolerancia dimensional mínima, en lugar de la acumulación de las dimensiones del diámetro de componentes (la tolerancia dimensional es grande) como se ha descrito anteriormente con la técnica convencional. Por lo tanto, el asiento de bola 12 de la presente forma de realización se moldea con el espesor anterior entre 0,4 mm y 2,0 mm, con un rango de tolerancia de al menos 0,01 mm o menos.

Puesto que la configuración convencional no obtiene una presión por medio de la sujeción del asiento de bola 12 como la presente forma de realización, si las tolerancias dimensionales de la carcasa 11 que tiene un diámetro interior $\varnothing 20$ y del asiento de bola 12 que tiene un diámetro exterior $\varnothing 20$ son 0,07 mm, era inevitable la variación en la dimensión de $[0,07 + 0,07 = 0,14 \text{ mm}]$. En este caso, si la porción de bola 10 se monta floja, el margen de apriete se vuelve demasiado pequeño y no se puede incrementar, de manera que el margen de apriete tenía que ser grande, en otras palabras hermético.

Sin embargo, como en la presente forma de realización, si el espesor del asiento de bola 12 es básico, se absorbe la variación dimensional anterior de 0,14 mm, y la variación dimensional mínima puede ser $[0,07 + 0,01 = 0,08 \text{ mm}]$

como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, puesto que la variación dimensional es muy pequeña cuando se ajusta el asiento de bola 12 en la carcasa 11 para montaje, se controla la propiedad en el tiempo de la oscilación y deslizamiento. Hay que indicar que la articulación de bola 1b puede tener una segunda estructura que tiene un miembro anular en una forma de junta tórica dispuesta entre el asiento de bola 12 y la porción retenida 11k para presionar el asiento de bola 12, en lugar de una primera estructura que tiene la porción retenida 11k para presionar directamente el asiento de bola 12. Tanto la porción retenida 11k como también el miembro anular en la segunda estructura, la porción retenida 11k en la primera estructura y similar constituyen un miembro de regulación de la presión en las reivindicaciones anexas.

Como se muestra en la figura 5B, cuando la porción de bola 10b está alojada, la cara interior del asiento de bola 12 está en una forma esférica a lo largo de la periferia exterior de la porción de bola 10b, y el asiento de bola 12 delimita un espacio (espacio esférico) 12k en una forma sustancialmente esférica con los extremos superior e inferior cortados en las posiciones extremas superior e inferior abiertas en paralelo con la línea de referencia H1. Por lo tanto, la porción de bola 10b está alojado en el espacio esférico 12k de forma oscilante y giratoria y se mueve con la porción de perno 10s (ver la figura 4A) integrada con él. En este caso, la porción de perno 10s recibe un par de giro y de desplazamiento causado por el oscilante y giratorio de la porción de bola 10b en el espacio esférico 12k.

Como se muestra en la figura 4A, la carcasa 11 está fabricada de acero, tal como acero al carbono para la estructura de la máquina, tiene una forma de copa y tiene la cara interior (cara interior esférica) 11a, en la que se puede alojar la porción de bola 10b a través del asiento de bola 12. Hay que indicar que la cara interior esférica 11a está formada de tal manera que el extremo superior esférico está cortado en paralelo con la línea de referencia H1. El asiento de la bola 12 está dispuesto sobre la superficie interior esférica 11a sin ningún intersticio. Además, la cámara de lubricación 11g está delimitada por debajo de la porción de bola 10b en la cara interior esférica 11a, cuando la porción de bola 10b está alojada a través del asiento de la bola 12. La cámara de lubricación 11g está determinada por la porción de bola 10b que tiene un fondo plano.

La porción de bola 10b está alojada en la cara interior esférica 11a de la carcasa 11 a través del asiento de bola tubular 12, para soportar la porción de perno 10s del perno de bola 10 de forma oscilante y giratoria. Se previene que un extremo de unión entre la porción de perno 10s y la porción de bola 10b se posicionen en la cara interior esférica 11a.

De esta manera, la articulación de rótula 1b está configurada para tener una estructura de articulación de rótula de tal manera que la porción de bola 10b formada en una pieza con la porción de perno 10s del perno de bola 10 está alojada en la cara interior esférica 11a de la carcasa 11 de forma oscilante y giratoria a través del asiento de bola 12. En esta configuración, cuando la porción de perno 10s oscila, la porción de bola 10b recibe un par de oscilación y cuando la porción de perno 10s gira, la porción de bola 10b recibe un par de rotación.

Efectos ventajosos de la realización

(1) De acuerdo con la característica de la presente realización, la articulación de rótula 1b incluye el asiento de bola 12 que es un cuerpo elástico que tiene un espesor dado en una forma tubular con sus lados superior e inferior abiertos, y está formada para tener un espacio esférico 12k para permitir que la porción de perno 10s se proyecte a través de la abertura (abertura superior 12op) y que aloje la porción de bola 10b. Además, la carcasa 11 tiene la cara interior esférica 11a a lo largo de la periferia exterior de la porción de bola 10b, y el asiento de bola 12 está alojado para llenar el intersticio entre la periferia exterior del asiento de bola 12 insertado hacia la cara interior esférica 11a y la cara interior esférica 11a.

De acuerdo con la configuración, el asiento de bola elástica 12 interviene en la cara esférica entre la cara interior esférica 11a de la carcasa 11 y la periferia exterior de la porción de bola 10b. Por lo tanto, el asiento de bola 12 recibe la presión sustancialmente uniforme y la fuerza elástica del asiento de bola 12 actúa para repeler la presión. De acuerdo con ello, la propiedad cuando la porción de bola 10b del perno de bola 10 oscila y se desliza en la carcasa 11 puede ser controlada por la fuerza elástica del asiento de bola 12.

(2) La carcasa 11 tiene la porción retenida 11k como miembro de regulación de la presión en el extremo periférico de la carcasa 11, y la porción retenida 11k es retenida para presionar el asiento de bola 12, de tal manera que la porción de bola 10b alojada en la cara interior esférica 11a de la carcasa 11 a través del asiento de bola 12 es oscilante y giratoria. De acuerdo con la configuración, el asiento de bola 12 retenido que tiene el espesor con la tolerancia dimensional pequeña puede soportar la porción de bola 10b. Es decir, que la porción de bola 10b del perno de bola 10 se inserta en la cara interior esférica 11a de la carcasa 11 a través del asiento de bola 12, y la porción retenida 11k es retenida para presionar la porción de bola 10b sobre la cara interior esférica 11a. Con la fuerza de presión, el asiento de bola 12 se deforma elásticamente en la dirección radial de la porción de bola 10b. El asiento de bola 12 se abulta en la dirección radial de la porción de bola 10b por la fuerza de deformación elástica para apretar la porción de bola 10b por el margen de apriete dado.

Por lo tanto, la porción de bola 10b es comprimida por el fuelle de acuerdo con la fuerza de deformación elástica del asiento de bola 12 debido a la sujeción, y el margen de apriete de la porción de bola 10b se controla para obtener la fuerza de reacción para el par dado. La fuerza de reacción para el par dado es una fuerza de reacción para realizar el par de giro y de desplazamiento, con el que se previene que se incremente la elevación elástica y se previene que la porción de bola 10b traquetee. De acuerdo con ello, se reduce el par de oscilación y de desplazamiento y se previene que se incremente la elevación elástica, de manera que se previene el traqueteo, resultando una mejora de la comodidad de conducción del vehículo.

(3) La sujeción por la porción 11k retenida se realiza por que el margen de apriete entre la carcasa 11 y el asiento de bola 12 de la sujeción se ajusta de tal manera que el par de oscilación y de desplazamiento del perno de bola 10 es 0,5 Nm o menos.

De esta manera, el margen de apriete debido a la sujeción por la porción retenida 11k se ajusta de tal manera que el par de oscilación y de desplazamiento causado por el par de oscilación constante y el par de rotación constante es 0,5 N o menos, Con el par inferior, se mejora la comodidad de conducción (especialmente en una región de amplitud fina).

(4) El asiento de bola 12 puede estar en una forma tubular que tiene la abertura superior 12op como una primera abertura a través de la cual la porción de perno 10s se puede proyectar y la abertura inferior 12od como una segunda abertura que se abre sobre el lado opuesto de la abertura superior 12op.

De acuerdo con la configuración, puesto que el asiento de bola 12 está en una forma tubular con la parte superior y la parte inferior abiertas, la porción de bola 10b alojada en la cara interior esférica 11a de la carcasa 11 a través del asiento de bola 12 se puede oscilar y girar fácilmente.

(5) El diámetro de la abertura D1 de la abertura superior 12op del asiento de bola 12 se ajusta a $[90\% \pm 5\%]$ del diámetro esférico D2 que pasa a través del centro de la porción de bola 10b.

De acuerdo con ello, la abertura superior 12op del asiento de bola 12 puede estar dimensionado para asegurar el ángulo de oscilación de la porción de perno 10s. La abertura inferior 12od puede estar dimensionada para soportar la carga de caída para que se prevenga que la porción de bola 10b caiga desde el asiento de bola 12.

(6) El extremo de la abertura inferior 12od del asiento de bola 12 se ajusta a la posición en la que el asiento de bola 12 se intersecta con la línea recta G1 que forma el ángulo θ_1 en el centro PI con la línea de referencia H1 que pasa a través del centro PI de la porción de bola 10b. El ángulo θ_1 se ajusta en el rango que satisface $[41^\circ \leq \theta_1 \leq 49^\circ]$.

De acuerdo con ello, la fuerza hacia el extremo inferior de la cara interior esférica 11a de la carcasa 11 en el momento de la sujeción puede actuar efectivamente hasta la posición extrema de la abertura inferior 12od del asiento de bola 12. En este caso, se puede mejorar también la resistencia a la abrasión entre el asiento de bola 12 y la porción de bola 10b.

(7) El espesor del asiento de bola 12 desde la línea de referencia H1 hasta el extremo inferior de la carcasa 11 se ajusta entre 0,4 mm y 2,0 mm.

De acuerdo con ello, se pueden obtener los siguientes efectos ventajosos. Puesto que la porción de bola 12b está soportada con la fuerza elástica del asiento de bola 12 que rodea la porción de bola 10b, debe considerarse la tolerancia dimensional sólo del espesor de la porción de bola 10b. Por lo tanto, si se compara con el caso convencional en el que la acumulación en el momento del montaje de los componentes respectivos, tales como la carcasa 11 y el asiento de bola 12 se considera como la tolerancia dimensional, la presente forma de realización tiene la tolerancia dimensional que es significativamente menor debido a que sólo debe considerarse el espesor de la porción de bola 10b. Con la tolerancia dimensional significativamente menor, al porción de bola 10b es alojada en la carcasa 11 a través del asiento de bola 12 para formar la articulación de rótula 1b. De acuerdo con ello, puesto que el margen de apriete 11 de la porción de bola 10b por sujeción es ajustable con exactitud, se obtiene fácilmente la fuerza de reacción para el par dado.

<Primera modificación de la realización>

La figura 8 es una vista de la sección transversal longitudinal de un asiento de bola 12A de acuerdo con una primera modificación de la presente realización. Parte del asiento de bola 12A por debajo de la línea de referencia H1 tiene

un espesor cónico que se reduce gradualmente hacia su extremo inferior.

La forma cónica se describirá en detalle con referencia a la figura 9. La figura 9 es una vista de la sección transversal longitudinal del asiento de bola 12A en una región izquierda inferior definida por la línea de referencia H1 y el eje vertical V1 en la figura 8 que se intersectan entre sí. La forma cónica del asiento de bola 12A en la figura 9 se define por un arco circular R1 que tiene una línea recta L10 con una longitud dada desde el centro P1 de la porción de bola 10b como un radio, y un arco circular R2 que tiene la línea recta L10 como un radio desde un punto P1a desviado horizontalmente por una longitud j1 dada con respecto al centro P1 en la dirección del radio de la porción de bola 10b.

El extremo en una forma cónica de la abertura inferior 12od entre los arcos circulares R1 y R2 se forma, como se describe con referencia a la figura 5B, cortando el asiento de bola 12A en la intersección entre la línea recta G1 que forma el ángulo θ_1 con la línea de referencia H1 y el asiento de bola 12A. En este tiempo, el espesor dt1 (espesor del extremo inferior) en el extremo de la abertura inferior 12od del asiento de bola 12A se ajusta para que sea 0,4 mm o más. Éste es un valor en consideración de la fluidez de la resina fundida en el instante del moldeo por inyección del asiento de bola 12A.

Un espesor dt2 (espesor de referencia) en una posición en la que el asiento de bola 12A se intersecta con su línea de referencia H1 es el más grueso en la forma cónica, El espesor del extremo inferior dt1 es más fino que el espesor de referencia dt2.

Con la forma cónica, como se describe con referencia a la figura 6, la fuerza P desde arriba en el momento de la sujeción se utiliza como fuerza componente R en la dirección periférica del asiento de bola 12A, para generar por el efecto de cuña la fuerza de retención de la bola R para retener la porción de bola 10b.

La fuerza de retención de la bola R se represente por $[R = P / \sin \theta_2]$.

Suponiendo que el espesor dt1 del extremo inferior en una forma cónica del asiento de la bola 12A en la figura 9 se ajusta a 0,4 mm, puesto que una diferencia dt entre el espesor de referencia dt2 (por ejemplo, 2 mm) y el espesor del extremo inferior dt1 = 0,4 mm se expresa por $[\tan \theta_2 = dt/L]$, como se muestra en la figura 6, se ajusta un ángulo cónico en el rango que satisface $[2^\circ \leq \theta_2 \leq 14.5^\circ]$.

Hay que indicar que la L es una longitud desarrollada desde la línea de referencia H1 hasta el extremo inferior.

Con el uso del asiento de bola 12A, la porción de bola 10b se puede retener, por el efecto de cuña, por la fuerza componente R en la dirección periférica del asiento de la bola 12A de la fuerza P desde arriba en el momento de la sujeción.

<Segunda modificación de la realización>

La figura 10A es una vista en planta del asiento de bola 23B de acuerdo con una segunda modificación de la presente realización. La figura 10B es una vista de la sección transversal tomada a lo largo de una línea I-I en la figura 10A, y la figura 10C es una vista ampliada de las mismas dentro de un círculo B3 mostrado por una línea de trazos en la figura 10A.

El asiento de bola 12B se forma con muescas de grasa 12B1 como muescas de lubricante en la cara interior del asiento de bola cónico 12 mencionado anteriormente, que mira hacia la porción de bola 10b. Como se muestra en la figura 10A, se muestran ocho muescas de lubricación 12B1 a intervalos iguales en el asiento de bola 12B de la segunda modificación. Como se muestra en la figura 10B, las muescas de lubricación 12B1 se forman a lo largo del eje vertical V1 desde el extremo superior hasta el extremo inferior del asiento de bola 12B. Hay que indicar que la muesca de lubricación 12B1 corresponde a una muesca en las reivindicaciones anexas.

Como se muestra en la figura 10C, se ajusta una profundidad t1 (profundidad de la muesca) de la muesca de lubricación 12B1 en un rango dimensional entre 0,1 mm y 0,5 mm, y se ajusta una anchura t1 a 2,0 mm, por ejemplo.

La figura 11 es una vista de la sección transversal longitudinal del asiento de bola 12B en la región izquierda inferior definida por la línea de referencia H1 y el eje vertical V1 en la figura 10B que se intersectan entre sí. El asiento de bola 12B en una forma cónica en la figura 11 tiene el mismo espesor que el asiento de bola 12A descrito anteriormente, pero la cara interior del asiento de bola 12B incluye una cara inferior de la muesca de lubricación 12B1 como el arco circular R1 descrito anteriormente y un arco circular R3 que es el arco circular R1 ensanchado por la profundidad de la muesca t1.

El extremo en la forma cónica de la abertura inferior 12od entre los arcos circulares R3 se forma, como se describe

con referencia a la figura 5B, cortando el asiento de bola 12B en la intersección entre la línea recta G1 que forma el ángulo θ_1 con la línea de referencia H1 y el arco circular R3 del asiento de bola 12B. En este instante, un espesor dt3 (espesor del extremo inferior) en el extremo de la abertura inferior 12od del asiento de bola 12B en la figura 11 se ajusta preferiblemente a 0,4 mm o más. Éste es un valor en consideración de la fluidez de la resina fundida en el instante del moldeo por inyección del asiento de bola 12B, y las muescas de lubricación 12B1 son moldeadas también simultáneamente por el moldeo por inyección. Además, las muescas de lubricación 12B1 pueden estar formadas también en el asiento de bola 12 que tiene un espesor constante descrito anteriormente.

Además, un espesor dt4 (espesor de referencia) entre los arcos circulares R2 y R3 en una posición en la que el asiento de bola 12B interactúa con su línea de referencia H1 es el más grueso en la forma cónica.

Con la forma cónica, como con el asiento de bola 12A descrito anteriormente, la fuerza P (ver la figura 6) desde arriba en el instante de la sujeción se convierte en la fuerza componente R en la dirección periférica del asiento de bola 12B, para generar por el efecto de cuña la fuerza de retención de la bola R para retener la porción de bola 10b. Además, como se ha descrito anteriormente, suponiendo que el espesor dt3 del extremo inferior en el extremo inferior en una forma cónica del asiento de bola 12B se ajusta a 0,5 mm, estando el ángulo cónico en el rango que satisface [$2^\circ \leq \theta_2 \leq 9^\circ$].

Con el uso del asiento de bola 12B, la porción de bola 10b puede estar retenida, por efecto de cuña, por la fuerza componente R en la dirección periférica del asiento de bola 12B de la fuerza P desde arriba en el instante de la sujeción. En este caso, puesto que el aceite lubricante fluye en las muescas de lubricación 12B1, la porción de bola 10b puede ser oscilada y girada suavemente. Además, puesto que el asiento de bola 12B es moldeado simultáneamente mediante moldeo por inyección, incluyendo las muescas de lubricación 12B1, se puede producir eficientemente el asiento de bola 12B.

<Tercera modificación de la realización>

La figura 12 es una vista de la sección transversal longitudinal de la articulación de rótula 1b con una carcasa 11A de acuerdo con una tercera modificación de la presente realización.

La carcasa 11A incluye un receso de ajuste 11b del asiento de bola (referido también como un receso) que rodea, en una forma de muesca cóncava, la porción lateral de la cara interior esférica 11a. El receso 11b incluye una porción de soporte 11c en su extremo inferior, para ajustar el asiento de bola 12A descrito anteriormente en la muesca cóncava que se configura en una forma de muesca cóncava.

Cuando se ajusta el asiento de bola 12A se inserta en primer lugar la porción de bola 10b del perno de bola 10 en el espacio esférico del asiento de bola 12A para montaje. Luego, se insertan la porción de bola 10b montada y el asiento de bola 1A y se ajustan en el receso 11b de la carcasa 11A. Este ajuste causa que el extremo inferior del asiento de bola 12A sea dispuesto en la porción de soporte 11c, y la cara superior se proyecta para exponerse por encima de la cara interior esférica. Entonces se sujeta la porción retenida 11k.

El asiento de bola 12A es presionado contra la porción de soporte 11c por la fuerza desde arriba en el instante de la sujeción. Con la fuerza de presión, el asiento de bola 12A se deforma elásticamente para abombarse en la dirección del espesor. Con el abombamiento, se controla la fuerza de sujeción (margen de apriete) de la porción de bola 10b en el asiento de bola 12A-

De acuerdo con ello, se detiene la sujeción en la posición de sujeción óptima, mientras se miden una carga de presión Pa durante la presión desde arriba como se indica por un eje vertical en la figura 13 y una longitud de carrera Sa indicada por un eje horizontal mientras la porción retenida 11k es retenida hacia abajo. La posición retenida óptima está en un punto de inflexión de la porción retenida 11k donde la carga de presión es Pa1 y la longitud de la carrera es Sa1. En esta posición, el par de oscilación y de desplazamiento se reduce óptimamente y se determina fácilmente el margen de apriete. En otras palabras, el margen de apriete en la posición de sujeción óptima reduce el par de oscilación y de desplazamiento y suprime un incremento de la elevación elástica para prevenir el traqueteo, de tal manera que se mejora la comodidad de circulación del vehículo. Hay que indicar que en lugar del asiento de bola 12A, el asiento de bola 12 o el asiento de bola 12B pueden ser insertados en el receso 11b para obtener efectos ventajosos similares.

<Cuarta modificación de la realización>

La figura 14 es una vista de la sección transversal parcial de una configuración que tiene un intersticio en una forma de cono entre la carcasa 11B y la porción de bola 10b de acuerdo con una cuarta modificación de la presente realización.

Como se muestra en la figura 14, la cuarta modificación tiene la característica de que la forma de la sección transversal del intersticio entre la cara interior esférica 11a de la carcasa 11 y la periferia exterior de la porción de bola 10b se realiza en una forma cónica por debajo de la línea de referencia H1.

5 Se describirá la forma cónica. Un arco circular R4 de la periferia exterior de la porción de bola 10b tiene una línea recta L11 con una longitud dada desde el centro PI como un radio. Un arco circular R5 tiene la línea recta L11 como un radio desde un punto P1b desviado horizontalmente en una longitud dada j2 con respecto al centro PI en la dirección del radio de la porción de bola 10b. La cara interior esférica 11a está formada por el arco circular R5 por debajo de la línea de referencia H1 de la carcasa 11B.

10 Con éstos, el intersticio por debajo de la línea de referencia H1 entre la cara interior esférica 11a de la carcasa 11 y la periferia exterior de la porción de bola 10b es cónico. Una dimensión dt5 en el extremo inferior del intersticio en una forma cónica es menor que una dimensión dt6 en una posición de intersección con la línea de referencia H1. Cuando el asiento de bola 12 descrito anteriormente se inserta en el intersticio en una forma cónica, el asiento de bola 12 es presionado más constantemente por la cara interna esférica 11a (R5) de la carcasa 11 y la periferia exterior (R4) de la porción de bola 10b. El mismo diseño se puede aplicar a otros asientos de bola, es decir, los asientos de bola 12A y 12B.

20 Por lo tanto, se mejora la fuerza de retención de la bola R para retener la porción de bola 10b a través del asiento de bola 12, y se controla más fácilmente el margen de apriete. Por lo tanto, se reduce el par de oscilación y de deslizamiento y se suprime el incremento de la elevación elástica para prevenir el traqueteo, resultando una mejora de la comodidad de conducción del vehículo.

25 Se pueden modificar adecuadamente configuraciones específicas dentro del alcance sin apartarse de las reivindicaciones de la presente invención, La articulación de rótula de la presente invención es aplicable a rótulas de un brazo de robot, tal como un robot industrial y robot humanoide, y a un dispositivo que tiene brazos girados en rótulas tal como una excavadora y una grúa.

REFERENCIAS DE NÚMEROS

30	1	Enlace de estabilizador
	1a	Barra de soporte (miembro de barra)
	1b	Articulación de rótula (porción de conexión)
	2	Estabilizador (primer cuerpo de estructura)
35	2b	Porción de brazo
	3	Dispositivo de suspensión (segundo cuerpo de estructura)
	3b	Amortiguador
	10	Perno de bola
	10b	Porción de bola (porción de cuerpo esférico)
40	10s	Porción de perno
	11, 11A, 11B	Carcasa
	11a	Cara interior esférica
	11g	Cámara de lubricación
	11k	Porción retenida
45	12, 12A, 12B	Asiento de bola (miembro de soporte)
	12k	Espacio esférico
	12op	Abertura superior (primera abertura)
	12od	Abertura inferior (segunda abertura)
	12B1	Muesca de lubricación
50	13	Cubierta para polvo

REIVINDICACIONES

1. Una articulación de rótula (1b) que comprende:

5 un perno de bola (10) que tiene una porción de perno (10s) con un extremo que está acoplado a un cuerpo de estructura y el otro extremo está unido en una pieza con una porción de cuerpo esférico (10b), una carcasa (11, 11A; 11B) que incluye un espacio en el que la porción de cuerpo esférico (10b) del perno de bola (10) está soportado de forma oscilante y giratoria; y
 10 un miembro de soporte (12; 12A; 12B) que está dispuesto entre la carcasa (11; 11A; 11B) y la porción de cuerpo esférico (10b), en donde el miembro de soporte (12; 12A; 12B) es un cuerpo elástico que tiene un espesor dado y tiene una abertura para la porción de perno (10s) que se proyecta a través de ella y un espacio esférico en el interior para alojar la porción de cuerpo esférico (10b) en el interior, la carcasa (11; 11A; 11B) tiene una cara interior esférica (11a) a lo largo de una periferia exterior de la porción de cuerpo esférico (10b), y el miembro de soporte (12; 12A, 1B) está dispuesto para rellenar un intersticio entre la periferia exterior de la porción de cuerpo esférico (10b), que se inserta hacia la cara interior esférica (11a) y la cara interior esférica (11a) de la carcasa (11; 11A; 11B), **caracterizada** porque
 15 la carcasa (11; 11A; 11B) tiene una porción retenida como el miembro regulador de la presión (11k) en el extremo periférico de la carcasa (11; 11A; 11B), y
 20 la porción retenida tiene una forma que debe sujetarse para presionar el miembro de soporte (12; 12A; 12B) de manera que la porción de cuerpo esférico (10b) alojada en la cara interior esférica (11a) de la carcasa (11; 11A; 11B) a través del miembro de soporte (12; 12A; 12B) es oscilante y giratoria.

25 2. La articulación de rótula (1b) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el miembro de soporte (12; 12A; 12B), que es presionado de forma desplazable por el miembro de regulación de la presión (11k), está dispuesto entre la periferia exterior de la porción de cuerpo esférico (10b) que se inserta hacia la cara interior esférica (11a) y la cara interior esférica (10b) de la carcasa (11; 11A; 11B).

30 3. La articulación de rótula (1b) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la sujeción con la porción retenida se realiza para ajustar un margen de apriete entre la carcasa (11; 11A; 11B) y el miembro de soporte (12; 12A, 12B) por sujeción, de tal manera que el par de oscilación y de desplazamiento del perno de bola (10) es 0,5 Nm o menos.

35 4. La articulación de rótula (1b) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el miembro de soporte (12; 12A; 12B) está en una forma tubular, que incluye una primera abertura (12op) a través de la cual se proyecta la porción de perno (10s) y una segunda abertura (12od) que se abre sobre un lado opuesto de la primera abertura (12op).

40 5. La articulación de rótula (1b) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde un diámetro de la primera abertura (12op) del miembro de soporte (12; 12A; 12B) es $90\% \pm 5\%$ de un diámetro esférico que pasa a través de un centro (P1) de la porción de cuerpo esférico (10b).

45 6. La articulación de rótula (1b) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde un extremo de la segunda abertura (12od) del miembro de soporte (12; 12A; 12B) se ajusta a una posición, en donde el miembro de soporte (12; 12A; 12B) se intersecta con una línea recta que forma un ángulo θ_1 en un centro de la porción de bola (10b) con una línea de referencia que pasa a través del centro (PI), y el ángulo θ_1 se ajusta en un rango que satisface $41^\circ \leq \theta_1 \leq 49^\circ$.

50 7. La articulación de rótula (1b) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde un espesor del miembro de soporte (12; 12A; 12B) desde la línea de referencia hasta un extremo inferior de la carcasa (11; 11A; 11B) se ajusta entre 0,4 mm y 2,0 mm.

55 8. La articulación de rótula (1b) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde un espesor del miembro de soporte (12; 12A; 12B) en una porción inferior más próxima a la segunda abertura (12od) está en una forma cónica que es gradualmente más fina hacia el segundo extremo de la abertura desde una porción superior del miembro de soporte (12; 12A; 12B) a un nivel de una posición central de la porción de cuerpo esférico (10b) que se elija en el espacio esférico del miembro de soporte (12; 12A; 12B).

9. La articulación de rótula (1b) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde un ángulo cónico θ_2 de la porción inferior en una forma cónica del miembro de soporte (12; 12A; 12B) está en un rango que satisface $2^\circ \leq \theta_2 \leq 14,5^\circ$.

60 10. La articulación de rótula (1b) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde un espesor en la porción inferior en una forma cónica del miembro de soporte (12; 12A; 12B) se ajusta a 0,4 mm o más.

11. La articulación de rótula (1b) de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende, además, al menos una muesca (12B1) que se configura en una forma cóncava que tiene una anchura dada desde la primera abertura (12op) hacia

la segunda abertura (12od) en una cara del espacio esférico del miembro de soporte (12; 12A; 12B), en donde una profundidad de la muesca (12B1) se ajusta en un rango dimensional entre 0,1 mm y 0,5 mm.

5 12. La articulación de rótula (1b) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la carcasa (11; 11A; 11B) incluye un receso (11b) formado circunferencialmente en una forma de muesca cóncava entre la primera abertura (12op) y la segunda abertura (12od) en la cara interior esférica (11a), y en donde una porción de soporte (11c) se forma en el receso (11b) para recibir un extremo inferior del miembro de soporte (12; 12A; 12B) cuando la porción retenida está retenida, después de que el miembro de soporte (12; 12A; 12B) está dispuesto en el receso (11b).

10 13. La articulación de rótula (1b) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la cara interior esférica (11a) de la carcasa (11; 11A; 11B) está formada de tal manera que una forma de la sección transversal de un intersticio entre la cara interior esférica (11a) de la carcasa (11; 11A; 11B) y una periferia exterior de la porción de cuerpo esférico (10b) está en una forma cónica desde un nivel de una posición central de la porción de cuerpo esférico (10b) hacia la segunda abertura (12od).

15

FIG. 1

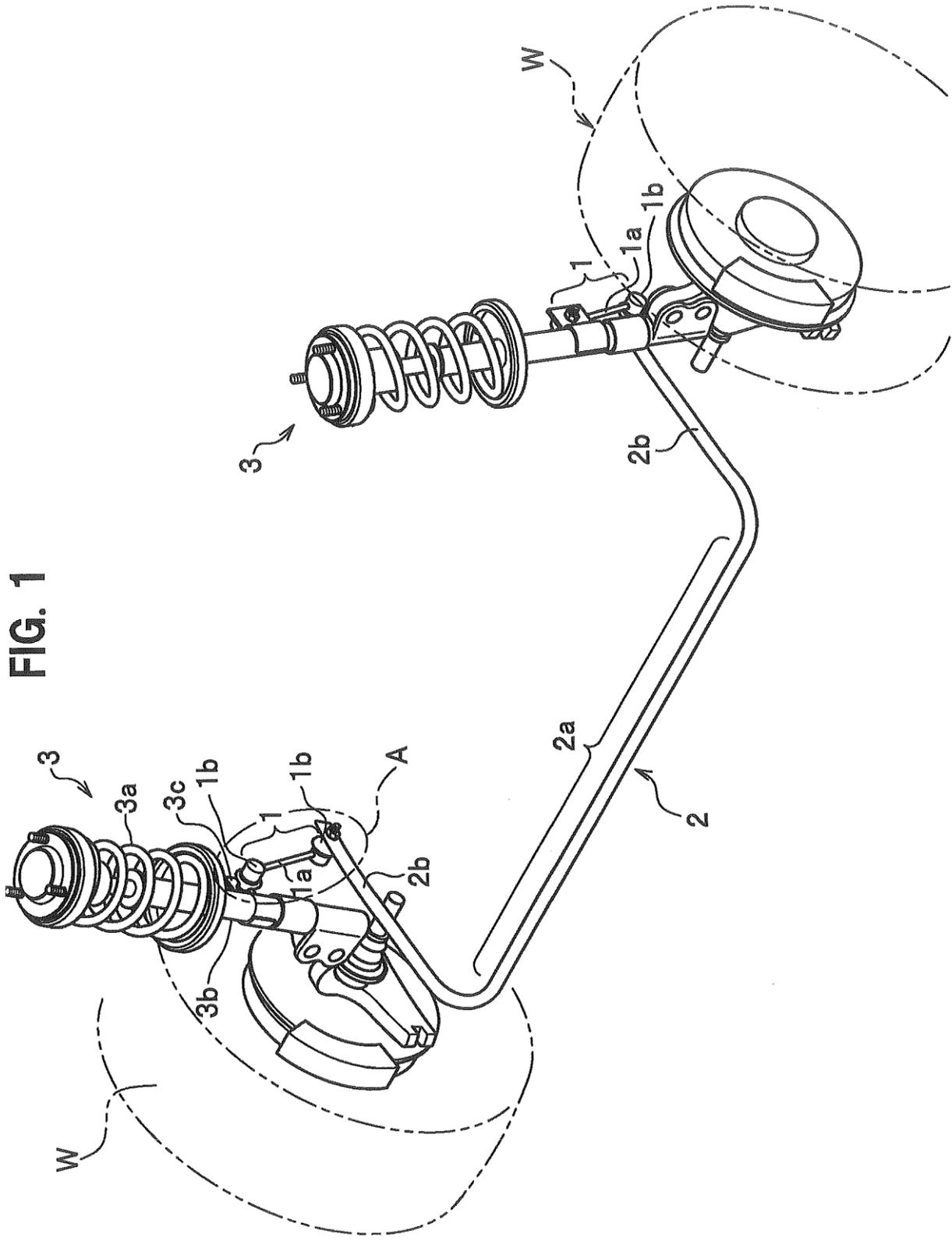


FIG. 2

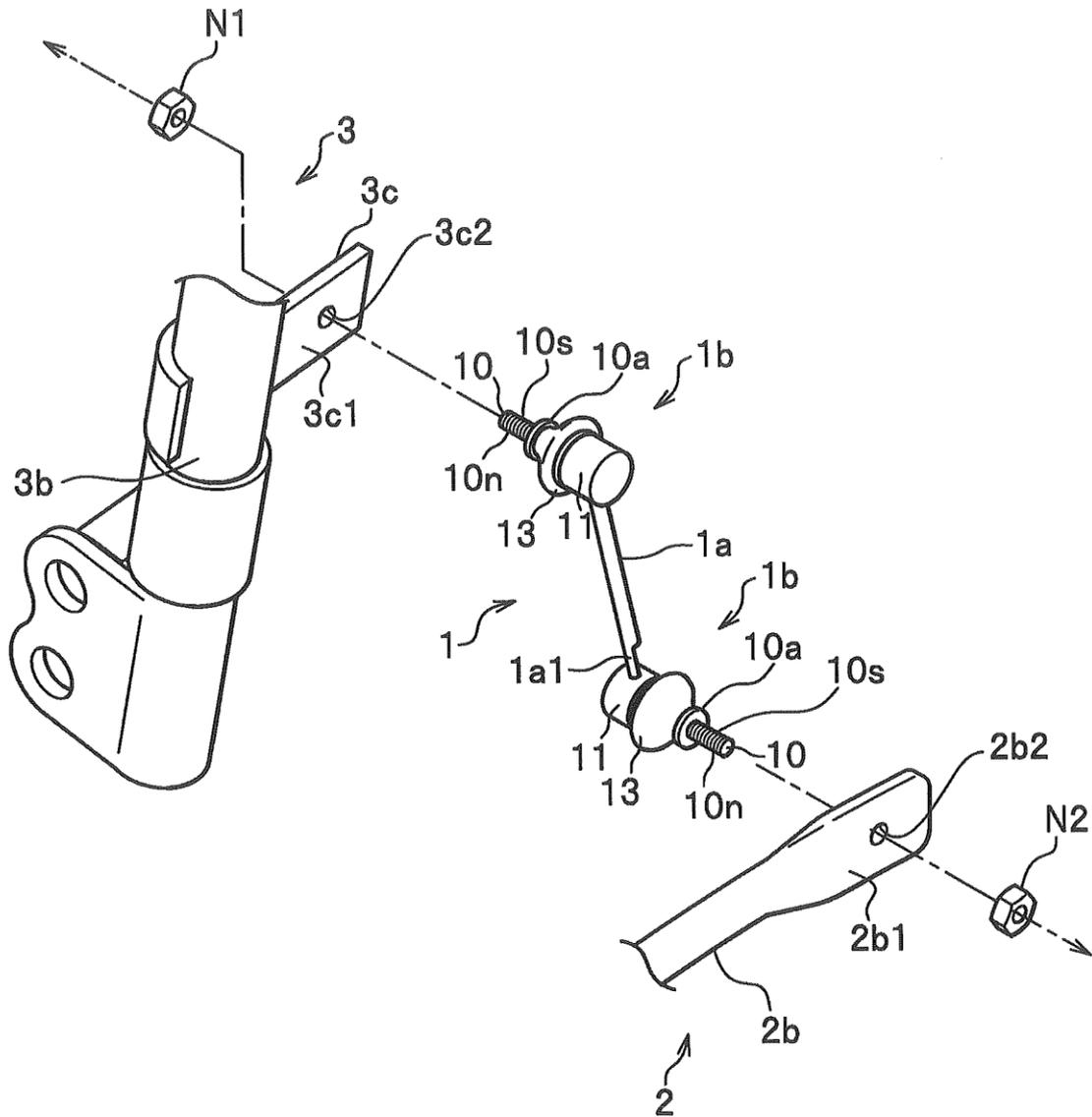


FIG. 3A

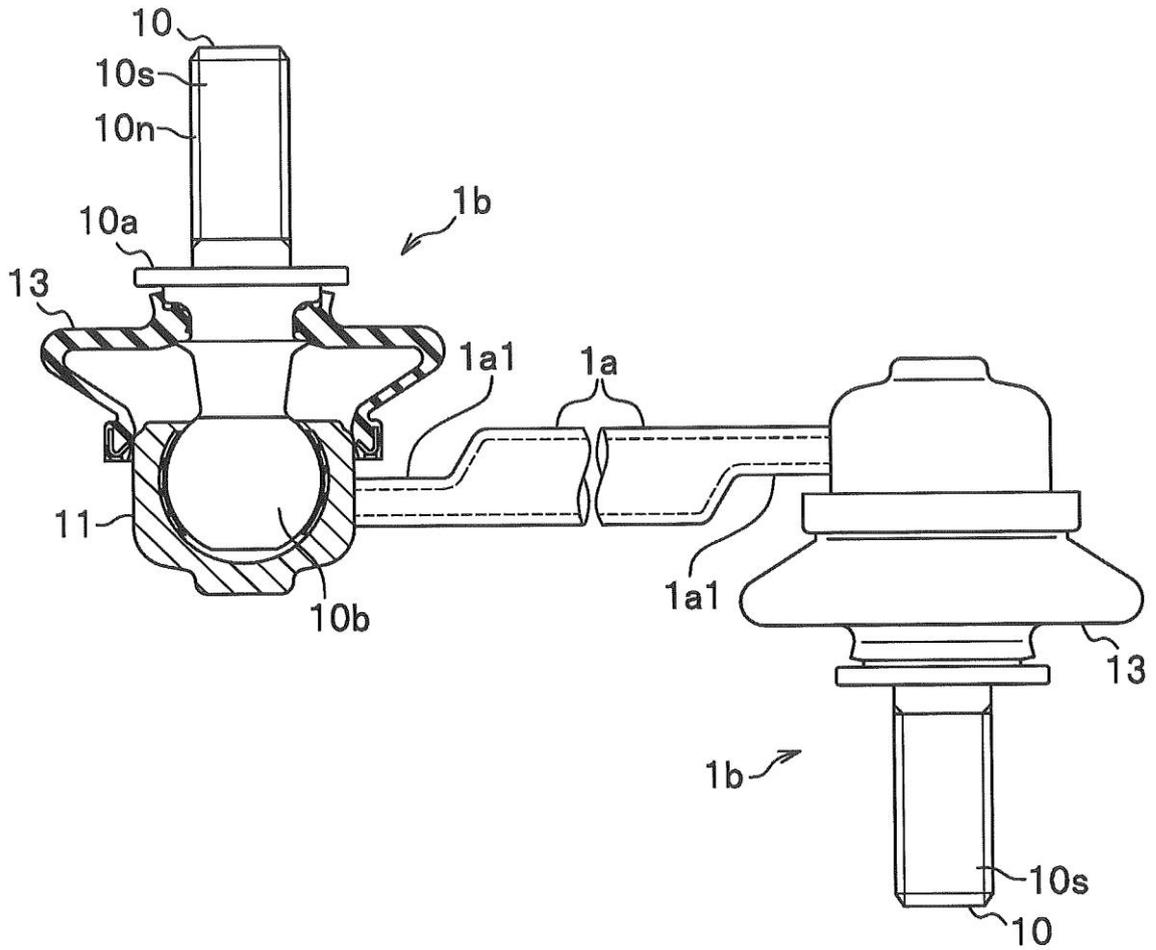


FIG. 3B

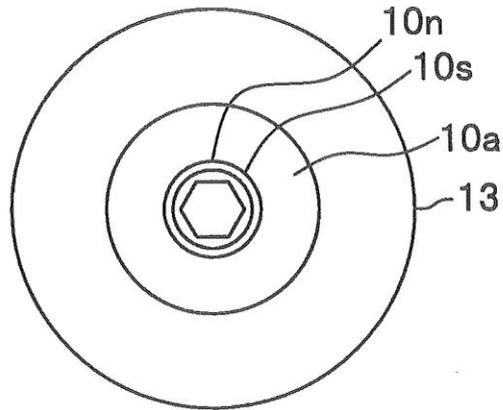


FIG. 3C

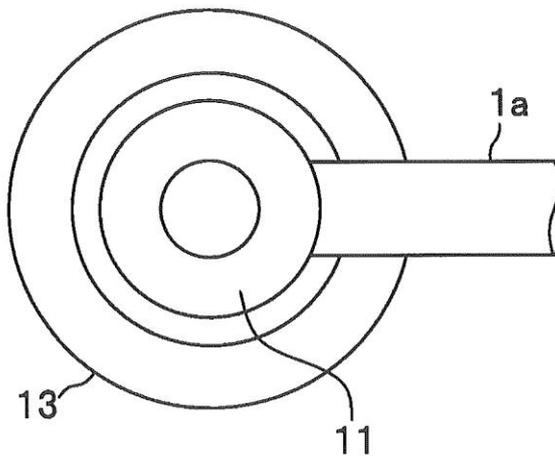


FIG. 3D

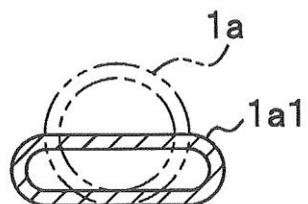


FIG. 4A

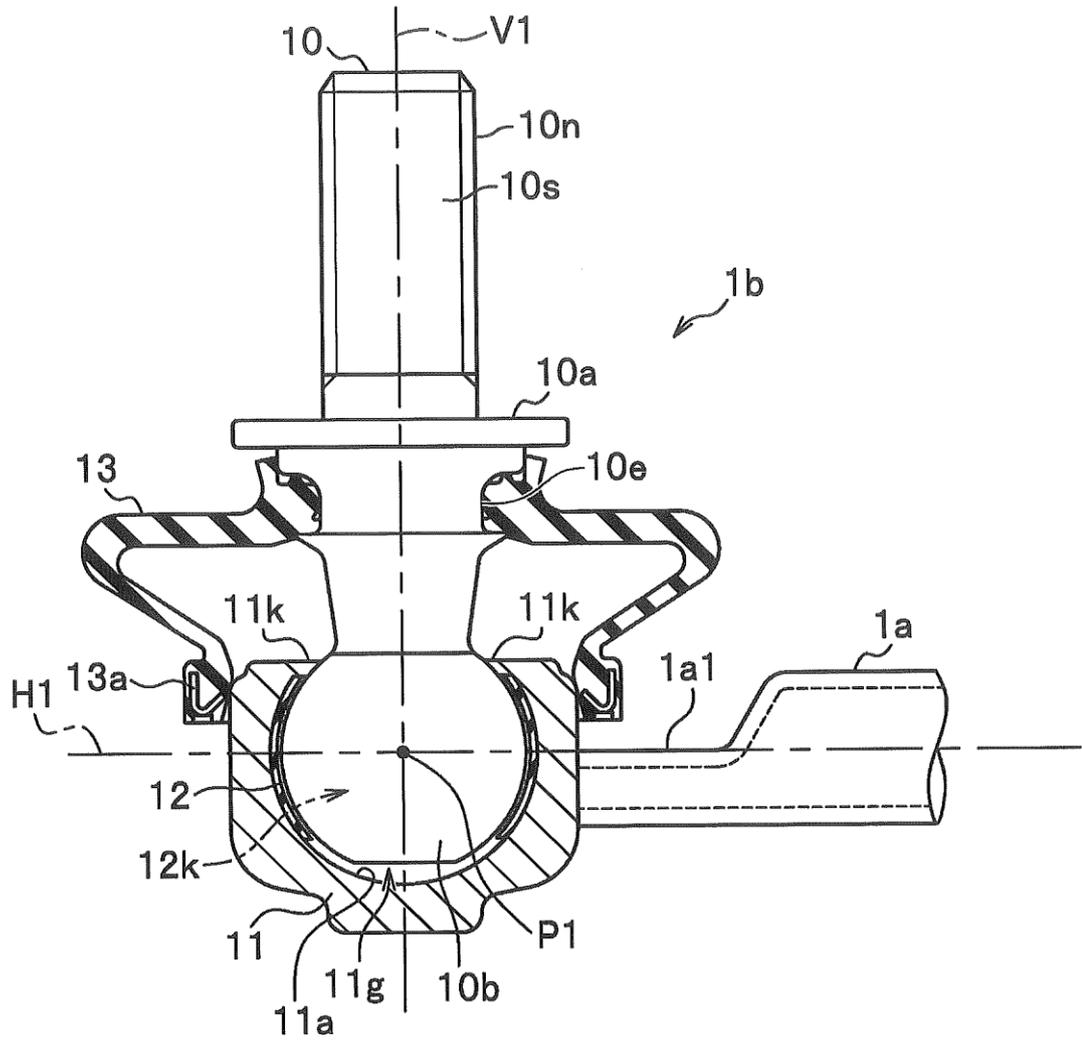


FIG. 4B

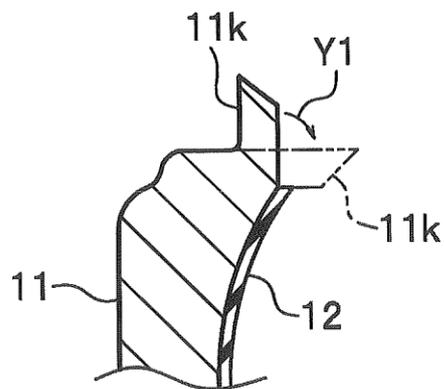


FIG. 5A

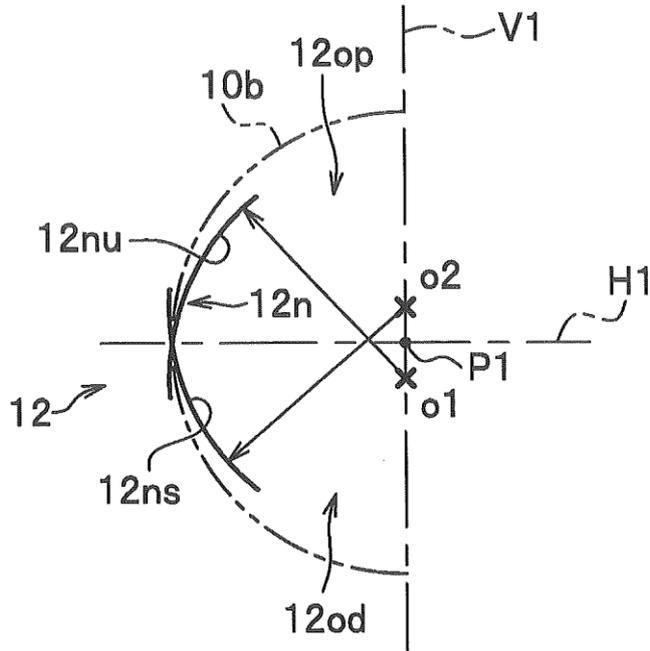


FIG. 5B

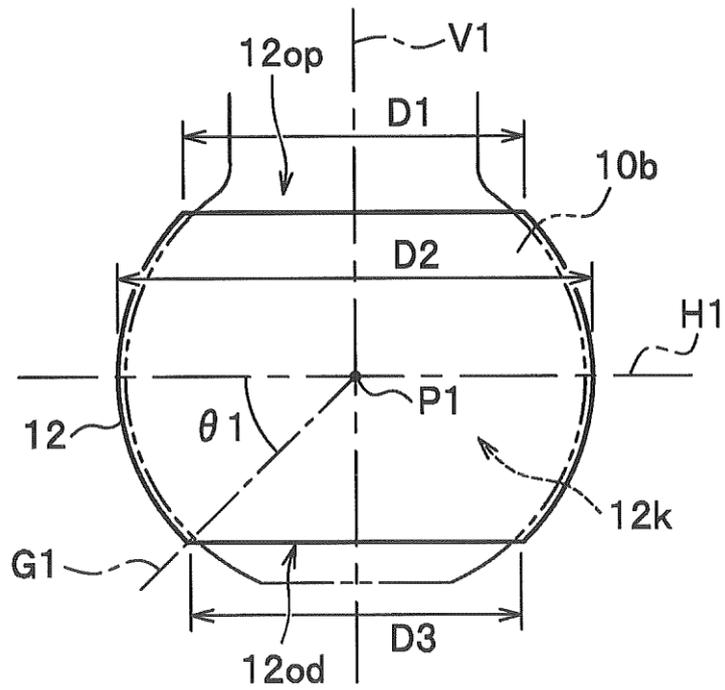


FIG. 6

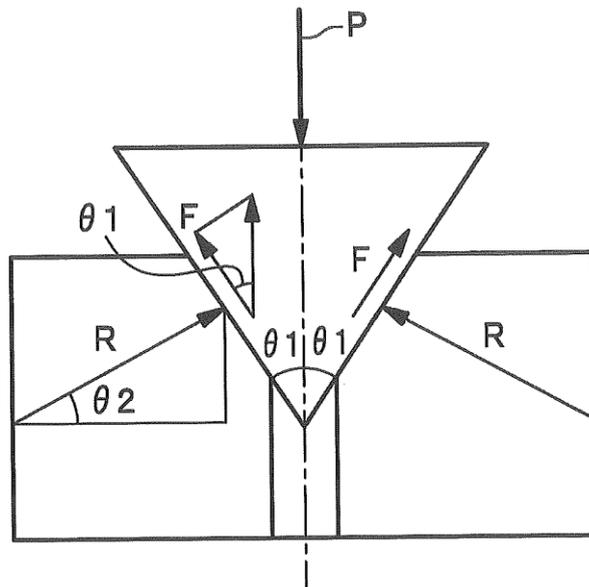


FIG. 7

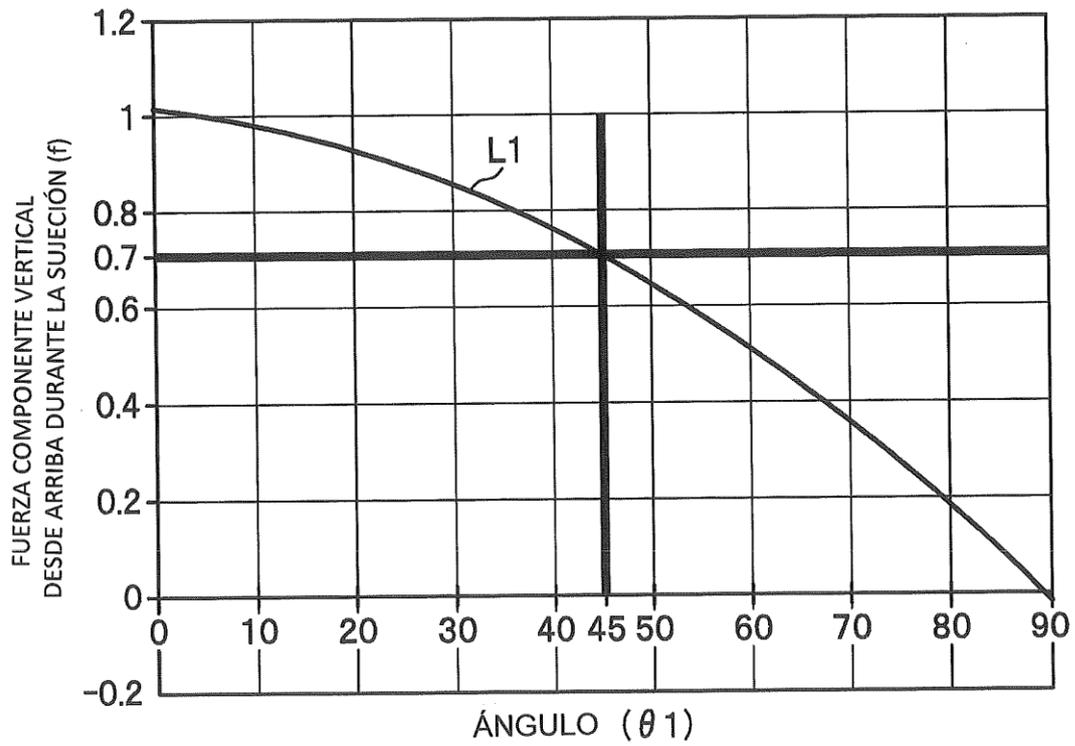


FIG. 10A

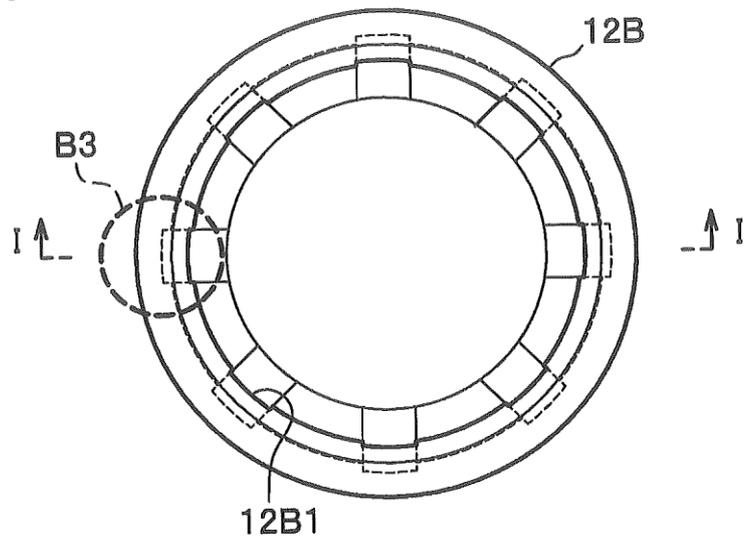


FIG. 10B

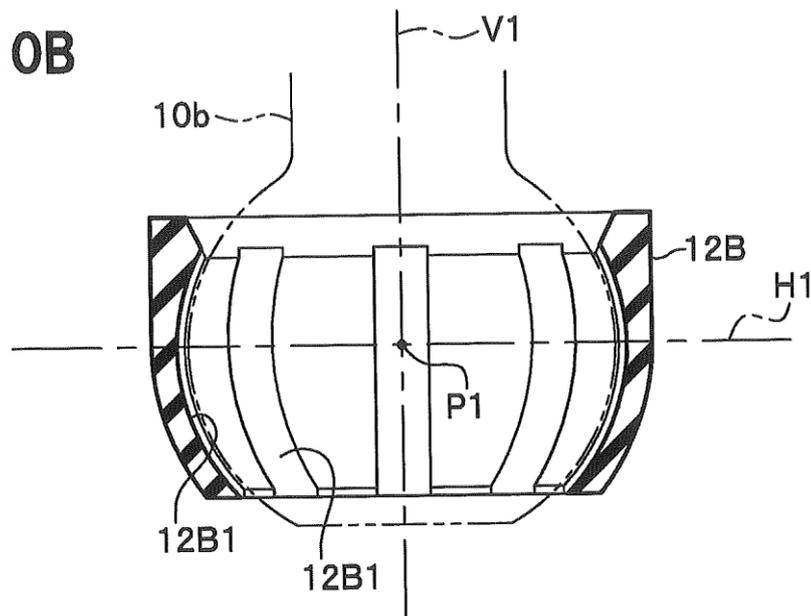


FIG. 10C

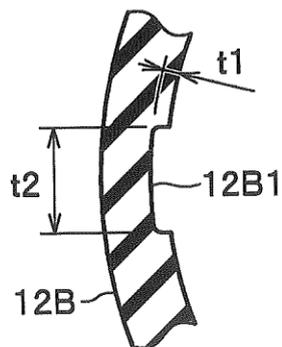


FIG. 11

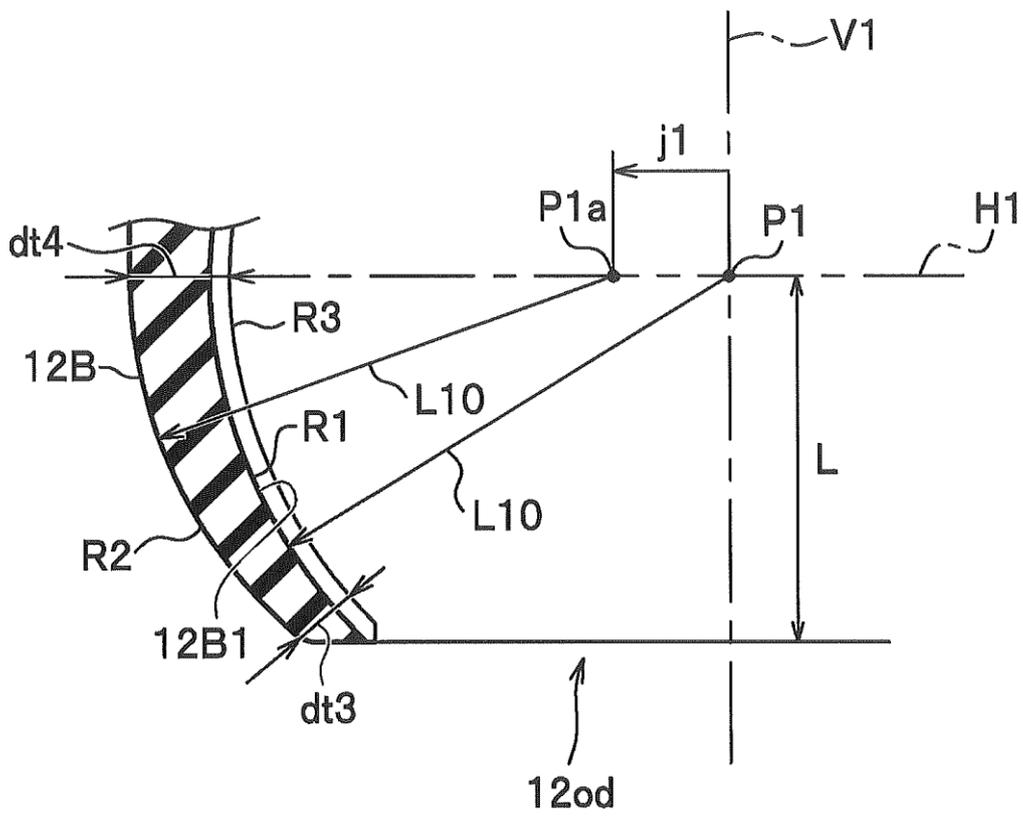


FIG. 12

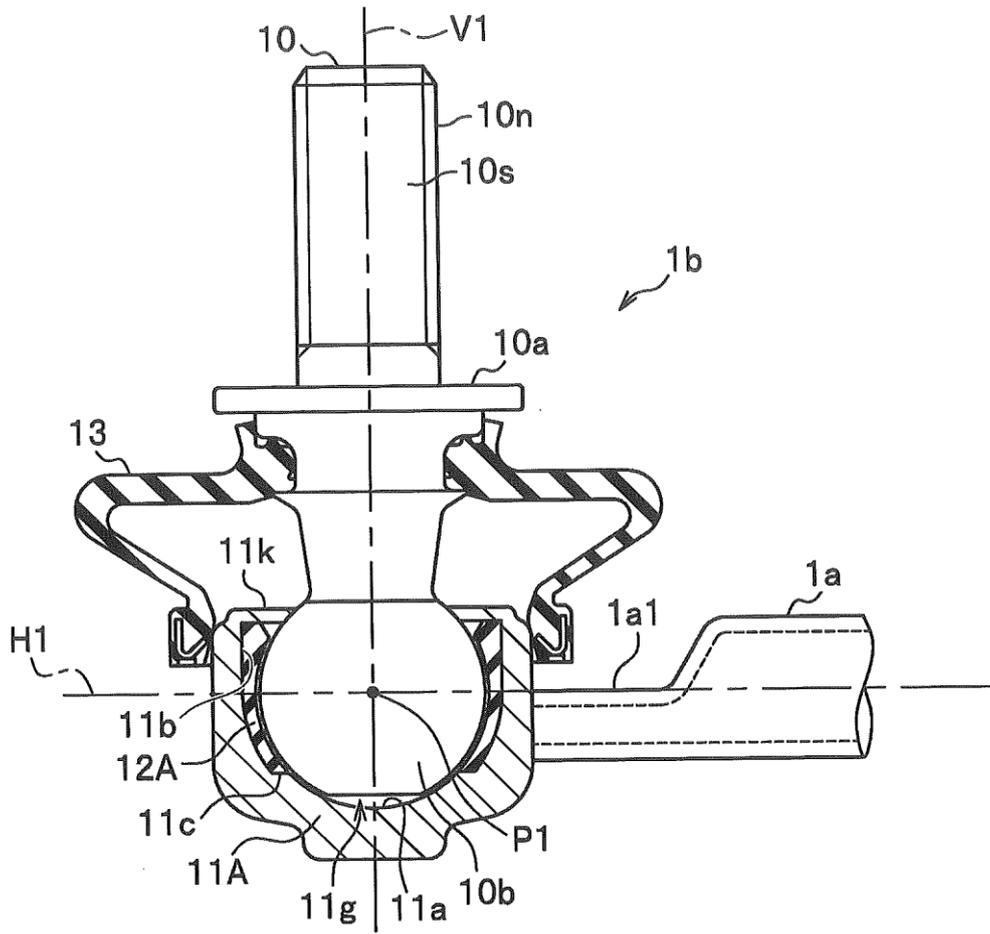


FIG. 13

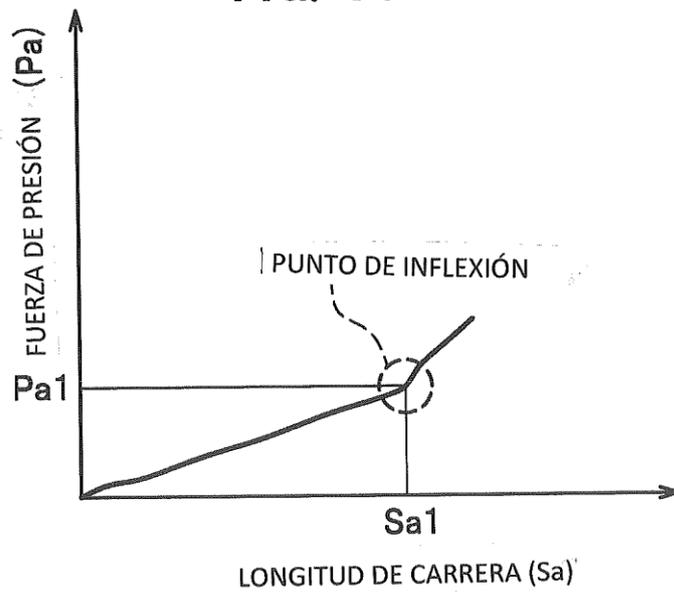


FIG. 14

