(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 761 673**

(51) Int. CI.:

F16F 1/02 (2006.01)
C22C 21/00 (2006.01)
F16F 1/06 (2006.01)
F16F 1/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.06.2016 PCT/JP2016/069142**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **05.01.2017 WO17002806**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2016 E 16817914 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3315811**

(54) Título: **Elemento elástico y varilla de alambre para elemento elástico**

(30) Prioridad:

29.06.2015 JP 2015130303

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.05.2020

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

KAZAMA, TOSHIO;
TAKAMURA, NORITOSHI;
ISHIKAWA, SHIGEKI y
SUZUKI, TAKESHI

(74) Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

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

Elemento elástico y varilla de alambre para elemento elástico

Campo

La presente invención se refiere a un elemento elástico para un automóvil, y a un alambre para el elemento elástico, utilizándose el alambre en la fabricación del elemento elástico.

Antecedentes

Convencionalmente, como método de realización de mejoras en la eficiencia de combustible de automóviles, se ha perseguido la reducción de peso de diversas partes de los mismos. Por ejemplo, han comenzado a usarse aleaciones de aluminio en lugar de hierro colado como material para bloques de motor, y han comenzado a usarse aleaciones de magnesio en lugar de acero como material para cubiertas de motor y cárteres del aceite.

En los últimos años, en términos de reducción de peso de automóviles, se ha considerado la utilización de un material compuesto por una aleación de aluminio en un elemento elástico de, por ejemplo, una suspensión o similares. Como tales aleaciones de aluminio, se han divulgado las aleaciones de aluminio de serie 6000 (véase, por ejemplo, la patente japonesa n.º 5335056).

Se han conocido las aleaciones de aluminio de serie 7000 como aleaciones de aluminio mayores en resistencia mecánica que las aleaciones de aluminio de serie 6000 mencionadas anteriormente. Si se usa una aleación de aluminio de serie 7000, puede realizarse un elemento elástico con mayor resistencia mecánica que un perno compuesto por una aleación de aluminio de serie 6000.

El documento CN 101 608 678 A divulga un elemento elástico según el preámbulo de la reivindicación 1 y un alambre según el preámbulo de la reivindicación 6.

A partir del documento US 2010 289198 A1 se conocen resortes helicoidales oblicuos multiestratificados y métodos asociados. El documento JP H10 196697 A se refiere a un resorte que se recubre al menos parcialmente con una película de protección contra la corrosión.

En el documento FR 2 788 317 A1 se describe un resorte helicoidal compuesto por un alambre de aluminio que tiene una resistencia a la tracción predeterminada. El documento JP 2004 353080 A proporciona una lámina de aleación de aluminio para una tapa que tiene partes de tornillo con una resistencia de ajuste mejorada.

Sumario

Problema técnico

Sin embargo, las aleaciones de aluminio de serie 7000 tienen generalmente menor resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión que las aleaciones de aluminio de serie 6000, y por tanto, cuando se usa una aleación de aluminio de serie 7000 en un elemento elástico, su resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión tiene que mejorarse. Con tales circunstancias, se ha demandado un elemento elástico compuesto por un material que tiene resistencia mecánica y resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión mejoradas.

La presente invención se ha realizado en vista de lo anterior, y un objeto de la misma es proporcionar un elemento elástico que tenga resistencia mecánica y resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión mejoradas, y un alambre para el elemento elástico, usándose el alambre en la fabricación del elemento elástico.

Solución al problema

Para solucionar el problema descrito anteriormente y conseguir el objeto, un elemento elástico según la presente invención está formado por un alambre que tiene una sección transversal sustancialmente circular que es ortogonal a la dirección longitudinal, expansible y contráctil en una dirección predeterminada e incluye: una primera parte de aleación compuesta por una aleación de aluminio que tiene una resistencia a la tracción mayor de 950 MPa e igual a o menor de 1100 MPa a temperatura ambiente; y una segunda parte de aleación configurada para cubrir la primera parte de aleación, teniendo la segunda parte de aleación un grosor en la dirección radial menor que el radio de la primera parte de aleación, y estando compuesta por una aleación de aluminio que tiene una resistencia a la tracción de 100 MPa a 650 MPa a temperatura ambiente.

Además, en el elemento elástico según la presente invención, la segunda parte de aleación está formada por aleaciones de aluminio que están dispuestas en capas las unas sobre las otras, teniendo las aleaciones de aluminio diferentes composiciones las unas de las otras.

Además, en el elemento elástico según la presente invención, la capa radialmente más exterior de la segunda parte de aleación tiene menor resistencia a la tracción.

Además, en el elemento elástico según la presente invención, la capa radialmente más exterior de la segunda parte de aleación tiene menor grosor.

Además, en el elemento elástico según la presente invención, la razón del grosor de la segunda parte de aleación con respecto al radio de la primera parte de aleación es de 0,01 a 0,2.

Además, un alambre para un elemento elástico según la presente invención es un alambre que tiene una sección transversal que es sustancialmente circular, siendo la sección transversal ortogonal a la dirección longitudinal, e incluye: una parte de núcleo compuesta por una aleación de aluminio que tiene una resistencia a la tracción mayor de 950 MPa e igual a o menor de 1100 MPa a temperatura ambiente; y una parte periférica exterior configurada para cubrir la parte de núcleo, teniendo la parte periférica exterior un grosor en la dirección radial menor que un radio de la parte de núcleo, y estando compuesta por una aleación de aluminio que tiene una resistencia a la tracción de 100 MPa a 650 MPa a temperatura ambiente.

Además, en el alambre descrito anteriormente para el elemento elástico según la presente invención, la razón del grosor de la parte periférica exterior con respecto al radio de la parte de núcleo es de 0,01 a 0,2.

Efectos ventajosos de la invención

La presente invención proporciona el efecto de que pueden obtenerse un elemento elástico que tiene resistencia mecánica y resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión mejoradas, y un alambre para el elemento elástico, usándose el alambre en la fabricación del elemento elástico.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente una configuración de una suspensión según una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente una configuración de partes principales de la suspensión según la realización de la presente invención.

La figura 3 es una vista en sección a lo largo de la línea A-A ilustrada en la figura 2.

La figura 4 es una vista en perspectiva que ilustra una configuración de un alambre para el elemento elástico según la realización de la presente invención.

La figura 5 es una vista en sección que ilustra esquemáticamente una configuración de partes principales de una suspensión según un ejemplo modificado de la realización de la presente invención.

La figura 6 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente un ejemplo de una parte, en la que se usa el alambre para el elemento elástico según la realización de la presente invención.

La figura 7 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente un ejemplo de una parte, en la que se usa el alambre para el elemento elástico según la realización de la presente invención.

Descripción de realizaciones

A continuación en el presente documento, con referencia a los dibujos adjuntos, se describirá un modo para llevar a cabo la presente invención (a continuación en el presente documento, denominada “realización”). Los dibujos son esquemáticos, la relación entre el grosor y la anchura de cada parte y las razones entre grosores de partes respectivas pueden ser diferentes de la relación y las razones reales, y los dibujos también pueden incluir una parte que difiere de las relaciones o razones entre sus dimensiones mutuamente entre los dibujos.

(Realización)

La figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente una configuración de una suspensión según una realización de la presente invención. La suspensión 1 ilustrada en la figura 1 incluye: una parte 2 de brazo que forma un armazón de la suspensión 1, y soporta de manera rotativa dos rotores 10 de disco, a los que se unen neumáticos 101; resortes 3 helicoidales (elementos elásticos) que son expansibles y contráctiles en una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección en la que los dos rotores 10 de disco están orientados el uno hacia el otro; y amortiguadores 4 de choques que atenúan la fuerza (vibración) ejercida durante la operación de expansión y contracción de los resortes 3 helicoidales. Los rotores 10 de disco están dotados cada uno de una pinza 11 de freno que puede desacelerar la velocidad de rotación del rotor 10 de disco aplicando carga al rotor 10 de disco en una

dirección ortogonal a la dirección de rotación del rotor 10 de disco, estando el rotor 10 de disco insertado en la pinza 11 de freno. La suspensión 1 se instala en la carrocería 100 de un vehículo y absorbe la vibración transmitida desde los neumáticos 101 según las irregularidades en las superficies de las carreteras.

La figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente una configuración de partes principales de la suspensión según la realización de la presente invención, y es una vista en perspectiva que ilustra una configuración del resorte 3 helicoidal. El resorte 3 helicoidal ilustrado en la figura 2 está compuesto por un material de revestimiento formado por la unión de dos tipos de aleaciones de aluminio (Al) diferentes entre sí. El resorte 3 helicoidal está compuesto por un alambre enrollado en espiral, estando el alambre compuesto por el material de revestimiento mencionado anteriormente y teniendo una sección transversal que es sustancialmente circular, estando la sección transversal cortada a lo largo de un plano ortogonal a la dirección longitudinal de la misma. El resorte 3 helicoidal es expansible y contráctil en una dirección predeterminada (por ejemplo, la dirección en la que el resorte 3 helicoidal se estira al estar enrollado). En esta memoria descriptiva, una aleación de aluminio se refiere a una aleación que tiene aluminio como componente principal de la misma.

El resorte 3 helicoidal tiene una primera parte 31 de aleación y una segunda parte 32 de aleación que están formadas respectivamente usando dos tipos de aleaciones de aluminio diferentes entre sí. La primera parte 31 de aleación forma una parte en un lado radialmente interior del resorte 3 helicoidal, y sirve como una parte de núcleo del resorte 3 helicoidal. La segunda parte 32 de aleación forma una parte en un lado radialmente exterior del resorte 3 helicoidal. Es decir, la segunda parte 32 de aleación forma una parte de capa de superficie del resorte 3 helicoidal.

La primera parte 31 de aleación está compuesta por una aleación de aluminio que contiene: más del 10,0% en peso e igual a o menor del 17,0% en peso de zinc (Zn); y más del 2,0% en peso e igual a o menor del 6,0% en peso de magnesio (Mg), conteniendo el resto Al e impurezas inevitables. La primera parte 31 de aleación contiene más preferiblemente al menos uno o más tipos seleccionados de un grupo que consiste en: el 0,1% en peso o más y el 3,0% en peso o menos de cobre (Cu); el 0,05% en peso o más y el 0,4% en peso o menos de circonio (Zr); el 0,1% en peso o más y el 2,0% en peso o menos de manganeso (Mn); el 0,05% en peso o más y el 0,5% en peso o menos de hierro (Fe); el 0,1% en peso o más y el 0,6% en peso o menos de cromo (Cr); el 0,05% en peso o más y el 0,4% en peso o menos de silicio (Si); el 0,01% en peso o más y el 0,1% en peso o menos de vanadio (V); el 0,01% en peso o más y el 0,2% en peso o menos de titanio (Ti); el 0,1% en peso o más y el 2,0% en peso o menos de níquel (Ni); y el 0,01% en peso o más y el 0,6% en peso o menos de plata (Ag). La primera parte 31 de aleación tiene una resistencia a la tracción mayor de 950 MPa e igual a o menor de 1100 MPa, a temperatura ambiente. La resistencia a la tracción tiene un valor (por ejemplo, en MPa) que indica la resistencia mecánica de un material. “Temperatura ambiente” referida en el presente documento significa la temperatura que está en un intervalo, por ejemplo, de 15°C a 25°C, y que es constante en el momento de medición. La resistencia a la tracción mencionada anteriormente se obtiene debido a que las concentraciones de Zn y Mg son altas y, en este caso, debido a la presencia de endurecimiento por precipitación debido a un precipitado compuesto principalmente por Zn y Mg.

De los metales que componen la primera parte 31 de aleación, el Zn proporciona la propiedad de elevar la resistencia a la tracción, y mejorar la extrusión para cuando se fabrica un alambre descrito posteriormente para el elemento elástico (un alambre 300 para el elemento elástico) mediante un método de extrusión. El Mg proporciona la propiedad de elevar la resistencia a la tracción. El Cu proporciona la propiedad de elevar la resistencia a la tracción, y mejorar la resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión. El Zr proporciona la propiedad de mejorar la tenacidad, resistencia al calor, y la resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión. El Mn proporciona la propiedad de elevar la resistencia a la tracción, y mejorar la tenacidad, la resistencia al calor, y la resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión. Además, el Fe proporciona la propiedad de mejorar la resistencia al calor. El Cr proporciona la propiedad de mejorar la tenacidad, la resistencia al calor, y la resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión. El Ti y el Ni proporcionan la propiedad de mejorar la resistencia al calor. La Ag proporciona la propiedad de elevar la resistencia a la tracción, y mejorar la resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión.

La segunda parte 32 de aleación está compuesta por una aleación de aluminio que contiene el 0,005% en peso o más y 6,5% en peso de Zn o menos de Zn, conteniendo el resto Al e impurezas inevitables. La segunda parte 32 de aleación tiene una resistencia a la tracción igual a o mayor de 100 MPa e igual a o menor de 650 MPa, preferiblemente igual a o mayor de 350 MPa e igual a o menor de 650 MPa, a temperatura ambiente. El radio de la circunferencia exterior de la segunda parte 32 de aleación, es decir, el radio del alambre del resorte 3 helicoidal para la suspensión 1 es, por ejemplo, igual a o mayor de 8 mm e igual a o menor de 15 mm.

La segunda parte 32 de aleación preferiblemente contiene al menos uno o más tipos seleccionados de un grupo que consiste en: el 0,05% en peso o más y el 2,0% en peso o menos de Mg; el 0,1% en peso o más y el 1,1% en peso o menos de Cu; el 0,01% en peso o más y el 0,25% en peso o menos de Zr; el 0,051% en peso o más y el 1,0% en peso o menos de Mn; el 0,05% en peso o más y el 0,5% en peso o menos de Fe; el 0,05% en peso o más y el 0,3% en peso o menos de Cr; el 0,05% en peso o más y el 1,3% en peso o menos de Si; el 0,01% en peso o más y el 0,1% en peso o menos de V; el 0,01% en peso o más y el 0,2% en peso o menos de Ti; el 0,1% en peso o más y el 2,0% en peso o menos de Ni; y el 0,01% en peso o más y el 0,6% en peso o menos de Ag. Ejemplos de una aleación de aluminio que tienen una composición de este tipo incluyen aleaciones de aluminio de serie 6000, por ejemplo, A6056. La A6056 es una aleación que tiene Al-Mg-Si como elementos principales, y se conoce como una

aleación de aluminio que tiene una resistencia a la tracción comparativamente alta y que tiene resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión mejorada.

Puede formarse adicionalmente un recubrimiento alrededor de la segunda parte 32 de aleación. El recubrimiento en este caso está formado usando un material compuesto por, por ejemplo, aluminio anodizado, y forma una capa que tiene un grosor de aproximadamente 1/100 del radio de la circunferencia exterior de la segunda parte 32 de aleación. Por ejemplo, si el diámetro de la circunferencia exterior de la segunda parte 32 de aleación es de 10 mm, el grosor de este recubrimiento es de aproximadamente 0,1 mm. Mediante la formación de este recubrimiento, puede mejorarse el efecto antioxidante.

La figura 3 es una vista en sección a lo largo de la línea A-A ilustrada en la figura 2. La sección transversal ilustrada en la figura 3 es una sección transversal cortada a lo largo del plano ortogonal a la dirección longitudinal del alambre. Tal como se ilustra en la figura 3, cuando el radio de la primera parte 31 de aleación es d_1, y el grosor de la segunda parte 32 de aleación en la dirección radial de la misma es d_2; se satisface la relación, "$d_2 < d_1$". Más preferiblemente, el radio del resorte 3 helicoidal, es decir, el radio ($d_1 + d_2$) de la circunferencia exterior de la segunda parte 32 de aleación y el grosor d_2 satisfacen la relación, "$0,01 \leq d_2/(d_1 + d_2) \leq 0,2$". Incluso más preferiblemente, el radio ($d_1 + d_2$) de la circunferencia exterior de la segunda parte 32 de aleación y el grosor d_2 satisfacen la relación, "$0,05 \leq d_2/(d_1 + d_2) \leq 0,15$".

La figura 4 es una vista en perspectiva que ilustra una configuración de un alambre para el elemento elástico, siendo el alambre un alambre para la fabricación del resorte 3 helicoidal. El alambre 300 para el elemento elástico ilustrado en esta figura (a continuación en el presente documento, denominado simplemente "alambre 300") forma una forma de columna que tiene una estructura en bicapa que incluye: una parte 301 de núcleo que está compuesta por la misma aleación de aluminio que la primera parte 31 de aleación y que tiene forma de columna; y una parte 302 periférica exterior que cubre alrededor de la parte 301 de núcleo y que está compuesta por la misma aleación de aluminio que la segunda parte 32 de aleación. El alambre 300 se fabrica mediante, por ejemplo, un método de extrusión. De manera similar a la primera parte 31 de aleación y la segunda parte 32 de aleación descritas anteriormente, la razón del grosor de la parte 302 periférica exterior con respecto al radio de la parte 301 de núcleo, en el alambre 300, es igual a o mayor de 0,01 e igual a o menor de 0,2. Al estar enrollado este alambre 300, puede fabricarse el resorte 3 helicoidal descrito anteriormente.

Según la realización de la presente invención descrita anteriormente, mediante la formación de la estructura en bicapa que incluye: la primera parte 31 de aleación que está compuesta por la aleación de aluminio de alta resistencia mecánica que sirve como la parte de núcleo que proporciona elasticidad del resorte 3 helicoidal y que tiene la resistencia a la tracción mayor de 950 MPa e igual a o menor de 1100 MPa a temperatura ambiente; y la segunda parte 32 de aleación que forma la superficie exterior, que está compuesta por la aleación de aluminio que tiene resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión mejorada, y que tiene la resistencia a la tracción igual a o mayor de 100 MPa e igual a o menor de 650 MPa a temperatura ambiente; puede proporcionarse un elemento elástico que tiene resistencia mecánica y resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión mejoradas.

Además, según esta realización, puesto que el radio ($d_1 + d_2$) de la circunferencia exterior de la segunda parte 32 de aleación y el grosor d_2 satisfacen la relación, "$0,01 \leq d_2/(d_1 + d_2) \leq 0,2$", la resistencia mecánica del resorte 3 helicoidal puede mejorarse, mientras que pueden conseguirse tanto esta resistencia mecánica como la resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión mejorada.

Además, según esta realización, mediante la formación del alambre 300 para el elemento elástico, siendo el alambre 300 el material de revestimiento que incluye: la parte 301 de núcleo que sirve como la parte de núcleo que proporciona la elasticidad del resorte 3 helicoidal y que está compuesta por la aleación de aluminio de alta resistencia mecánica; y la parte 302 periférica exterior que forma la superficie exterior y que está compuesta por la aleación de aluminio que tiene resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión mejorada; puede formarse un elemento elástico (resorte 3 helicoidal) que tiene resistencia mecánica y resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión mejoradas mediante un método de fabricación similar a un método de fabricación convencional.

Además, según esta realización, puesto que el radio (d_1+d_2) de la circunferencia exterior de la parte 302 periférica exterior y el grosor (d_2) de la parte 302 periférica exterior satisfacen la relación, "$0,01 \leq d_2/(d_1 + d_2) \leq 0,2$", la resistencia mecánica y la resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión del elemento elástico que se ha formado pueden conseguirse con un equilibrio apropiado entre ellas.

(Ejemplo modificado de realización)

La figura 5 es una vista en sección que ilustra esquemáticamente una configuración de partes principales de una suspensión según un ejemplo modificado de la realización de la presente invención. La figura 5 es una vista en sección de un resorte 3 helicoidal según este ejemplo modificado y es una vista en sección que corresponde a la línea A-A en la figura 2. En la realización descrita anteriormente, se ha descrito que una parte de aleación (segunda parte 32 de aleación) compuesta por una aleación de aluminio que tiene resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión mejorada se proporciona en una capa en un lado periférico exterior de la primera parte 31 de aleación,

pero la segunda parte de aleación puede estar formada por dos o más capas. En este ejemplo modificado, se describirá un ejemplo en el que una segunda parte de aleación compuesta por una aleación de aluminio que tiene resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión mejorada tiene dos capas.

El resorte 3 helicoidal ilustrado en la figura 5 está compuesto por un material de revestimiento formado mediante la unión de tres tipos de aleaciones de aluminio diferentes entre sí. El resorte 3 helicoidal está compuesto por un alambre que está enrollado, estando el alambre compuesto por el material de revestimiento descrito anteriormente y teniendo una sección transversal que es sustancialmente circular, estando la sección transversal cortada a lo largo de un plano ortogonal a la dirección longitudinal de la misma. La sección transversal puede tener una forma linealmente simétrica, tal como una forma elíptica, en lugar de la forma sustancialmente circular descrita anteriormente.

El resorte 3 helicoidal está formado por la primera parte 31 de aleación y una segunda parte 33 de aleación que están formadas respectivamente usando tres tipos de aleaciones de aluminio que tienen composiciones diferentes entre sí. La segunda parte 33 de aleación tiene una primera capa 33a proporcionada en el lado periférico exterior de la primera parte 31 de aleación, y una segunda capa 33b que se proporciona en un lado periférico exterior de la primera capa 33a y que forma una parte radialmente exterior del resorte 3 helicoidal. Es decir, la segunda capa 33b forma una parte de capa de superficie del resorte 3 helicoidal.

La primera capa 33a y la segunda capa 33b son aleaciones de aluminio que: están formadas por combinación de tipos de metales que son los mismos que los de los metales usados en la segunda parte 32 de aleación descrita anteriormente, en el mismo intervalo de composición; tienen resistencias a la tracción en el mismo intervalo que la segunda parte 32 de aleación; y tienen composiciones diferentes entre sí. Además, la primera capa 33a es equivalente a o mayor de la segunda capa 33b en resistencia a la tracción. Es decir, en un caso en el que las resistencias a la tracción de la primera capa 33a y la segunda capa 33b son diferentes entre sí, la resistencia a la tracción del resorte 3 helicoidal disminuye en orden desde la primera parte 31 de aleación, hasta la primera capa 33a, y después hasta la segunda capa 33b.

Tal como se ilustra en la figura 5, cuando el radio de la primera parte 31 de aleación es d_1, el grosor de la primera capa 33a de la segunda parte 33 de aleación en la dirección radial de la misma es d_3, y el grosor de la segunda capa 33b de la misma en la dirección radial es d_4; se satisface la relación, "$d_4 \leq d_3 < d_1$". Más preferiblemente, un radio del resorte 3 helicoidal, es decir, el radio ($d_1+d_3+d_4$) de la circunferencia exterior de la segunda parte 33 de aleación, y el grosor (d_3+d_4) de la segunda parte 33 de aleación satisfacen la relación, "$0,01 \leq (d_3 + d_4)/(d_1 + d_3 + d_4) \leq 0,2$". Incluso más preferiblemente, el radio ($d_1+d_3+d_4$) de la circunferencia exterior de la segunda parte 33 de aleación y el grosor (d_3+d_4) satisfacen la relación, "$0,05 \leq (d_3 + d_4)/(d\ 1+ d_3 + d_4) \leq 0,15$".

Según este ejemplo modificado, adoptando una estructura en tres capas que incluye: la primera parte 31 de aleación que sirve como la parte de núcleo que proporciona la elasticidad del resorte 3 helicoidal y que está compuesta por una aleación de aluminio de alta resistencia mecánica; y la segunda parte 33 de aleación que tiene la estructura en bicapa compuesta por aleaciones de aluminio que tienen resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión mejorada; puede proporcionarse un elemento elástico que tiene resistencia mecánica y resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión mejoradas.

Además, según este ejemplo modificado, puesto que el radio ($d_1+d_3+d_4$) de la circunferencia exterior de la segunda parte 33 de aleación y el grosor (d_3+d_4) de la segunda parte 33 de aleación satisfacen la relación, "$0,01 \leq (d_3 + d_4)/(d_1 + d_3 + d_4) \leq 0,2$", puede mejorarse la resistencia mecánica del resorte 3 helicoidal, mientras que pueden conseguirse tanto esta resistencia mecánica como la resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión mejorada.

En este ejemplo modificado, en un caso en el que la segunda parte de aleación tiene tres capas o más, la capa más exterior en la dirección radial tiene el menor grosor, y la menor resistencia a la tracción.

Hasta ahora, se han descrito los modos para llevar a cabo la presente invención, pero la presente invención no está limitada sólo a la realización descrita anteriormente. Por ejemplo, el elemento elástico según la presente invención puede realizarse como otra parte de automóvil.

La figura 6 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente un ejemplo de una parte, en la que se usa el alambre para el elemento elástico según la realización de la presente invención. En la realización, se ha descrito como ejemplo el resorte 3 helicoidal para una suspensión, pero por ejemplo, un estabilizador 5 ilustrado en la figura 6 puede ser un ejemplo. El estabilizador 5 puede fabricarse estando doblado el alambre 300 descrito anteriormente. El estabilizador 5 se dobla mientras que se expande y contrae según la carga aplicada al mismo (dirección en la que se aplica la carga). El radio de la circunferencia exterior de la segunda parte 32 de aleación en el estabilizador 5, es decir, el diámetro de un alambre del estabilizador 5 es, por ejemplo, igual a o mayor de 20 mm e igual a o menor de 30 mm.

La figura 7 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente un ejemplo de una parte, en la que se usa el

alambre para el elemento elástico según la realización de la presente invención. La figura 7 es un ejemplo de una estructura de una suspensión de un vehículo. Una barra 61 de torsión se deforma helicoidalmente al recibir fuerza de rotación de una articulación 6 de arrastre de una suspensión 1a ilustrada en la figura 7. La calidad del material de esta barra 61 de torsión puede realizarse usando el alambre descrito anteriormente para el elemento elástico. Además, puede fabricarse una viga de impacto de puerta para un automóvil estando el alambre 300 doblado.

Además, en la presente invención, puede proporcionarse adicionalmente una capa compuesta por una aleación de aluminio que tiene resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión mejorada proporcionada en la superficie de la segunda parte 32 ó 33 de aleación. Por ejemplo, una aleación de aluminio de serie 2000, serie 3000, serie 4000, o serie 5000 es un ejemplo de una aleación de aluminio de este tipo.

Por consiguiente, la presente invención puede incluir diversas realizaciones y similares no descritas en el presente documento, y pueden realizarse diversos cambios de diseño y similares dentro del alcance de las ideas técnicas especificadas por el alcance de las reivindicaciones.

Aplicabilidad industrial

Tal como se describió anteriormente, un elemento elástico y un alambre para el elemento elástico, usándose el alambre en la fabricación del elemento elástico, según la presente invención, son útiles en la formación de un elemento elástico que tiene resistencia mecánica y resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión mejoradas.

Lista de números de referencia

1 SUSPENSIÓN

2 PARTE DE BRAZO

3, 3a RESORTE HELICOIDAL

4 AMORTIGUADOR DE CHOQUES

5 ESTABILIZADOR

10 ROTOR DE DISCO

11 PINZA DE FRENO

31 PRIMER PARTE DE ALEACIÓN

32, 33 SEGUNDA PARTE DE ALEACIÓN

33a PRIMERA CAPA

33b SEGUNDA CAPA

100 CARROCERÍA DEL VEHÍCULO

101 NEUMÁTICO

REIVINDICACIONES

1. Elemento elástico formado por un alambre que tiene una sección transversal sustancialmente circular que es ortogonal a la dirección longitudinal, siendo el elemento elástico expansible y contráctil en una dirección predeterminada y comprendiendo:

una primera parte (31) de aleación; y

una segunda parte (32, 33) de aleación configurada para cubrir la primera parte (31) de aleación,

caracterizado porque

la primera parte (31) de aleación está compuesta por una aleación de aluminio que tiene una resistencia a la tracción mayor de 950 MPa e igual a o menor de 1100 MPa a temperatura ambiente, y

la segunda parte (32, 33) de aleación tiene un grosor en la dirección radial menor que el radio de la primera parte (31) de aleación, y está compuesta por una aleación de aluminio que tiene una resistencia a la tracción de 100 MPa a 650 MPa a temperatura ambiente.

2. Elemento elástico según la reivindicación 1, en el que la segunda parte (33) de aleación está formada por aleaciones de aluminio que están dispuestas en capas unas sobre las otras, teniendo las aleaciones (33a, 33b) de aluminio diferentes composiciones unas de las otras.

3. Elemento elástico según la reivindicación 2, en el que la capa radialmente más exterior de la segunda parte (33) de aleación es la que tiene menor resistencia a la tracción.

4. Elemento elástico según la reivindicación 2 ó 3, en el que la capa radialmente más exterior de la segunda parte (33) de aleación es la que tiene menor grosor.

5. Elemento elástico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la razón del grosor de la segunda parte (32, 33) de aleación con respecto al radio de la primera parte (31) de aleación es de 0,01 a 0,2.

6. Alambre para un elemento elástico, teniendo el alambre una sección transversal que es sustancialmente circular, siendo la sección transversal ortogonal a la dirección longitudinal, comprendiendo el alambre:

una parte (31) de núcleo; y

una parte (32, 33) periférica exterior,

caracterizado porque

la parte (31) de núcleo está compuesta por una aleación de aluminio que tiene una resistencia a la tracción mayor de 950 MPa e igual a o menor de 1100 MPa a temperatura ambiente, y

la parte (32, 33) periférica exterior tiene un grosor en la dirección radial menor que el radio de la parte (31) de núcleo, y está compuesta por una aleación de aluminio que tiene una resistencia a la tracción de 100 MPa a 650 MPa a temperatura ambiente.

7. Alambre para el elemento elástico según la reivindicación 6, en el que la razón del grosor de la parte (32, 33) periférica exterior con respecto al radio de la parte (31) de núcleo es de 0,01 a 0,2.

FIG.1

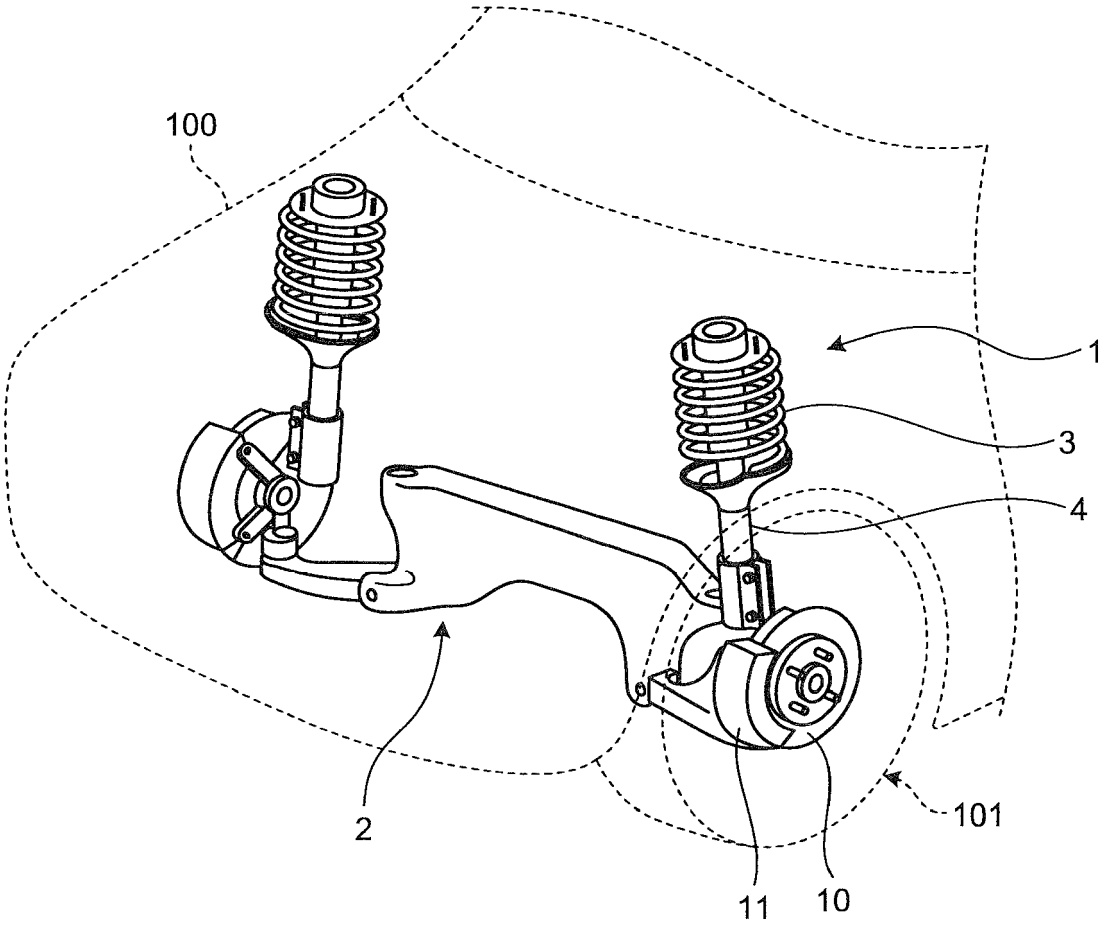

FIG.2

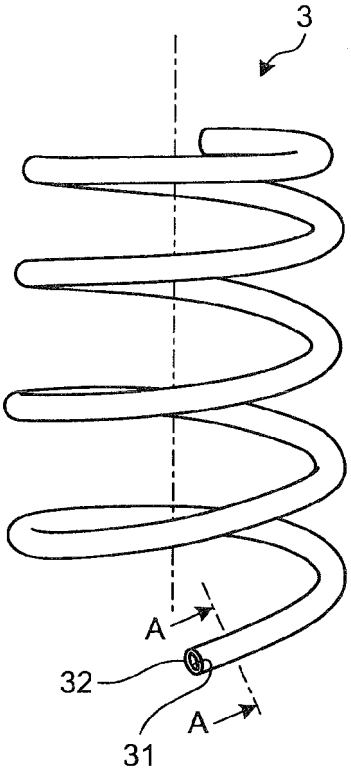

FIG.3

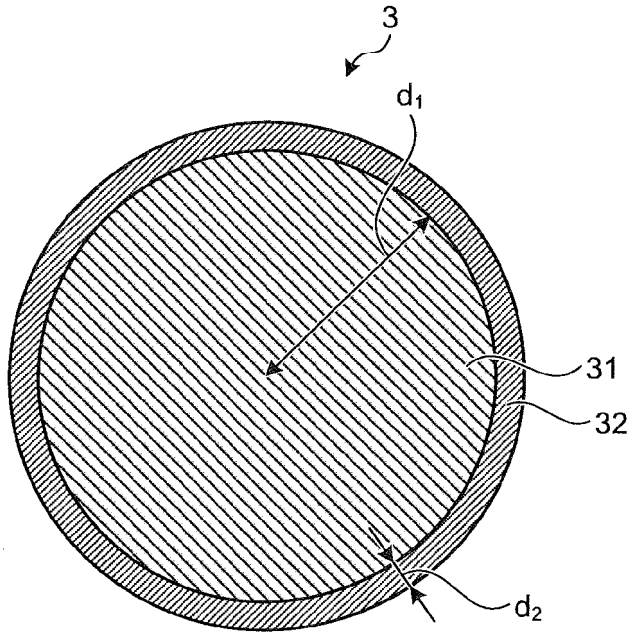

FIG.4

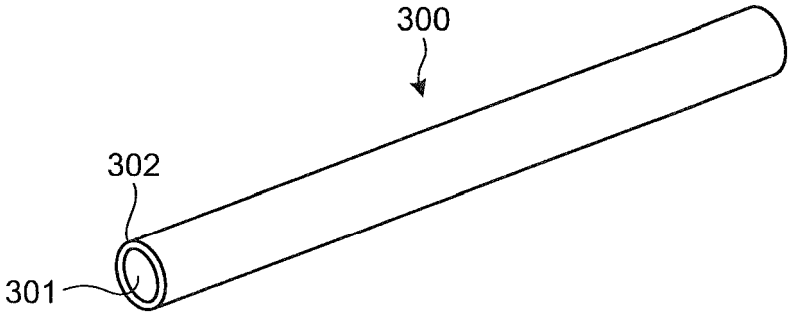

FIG.5

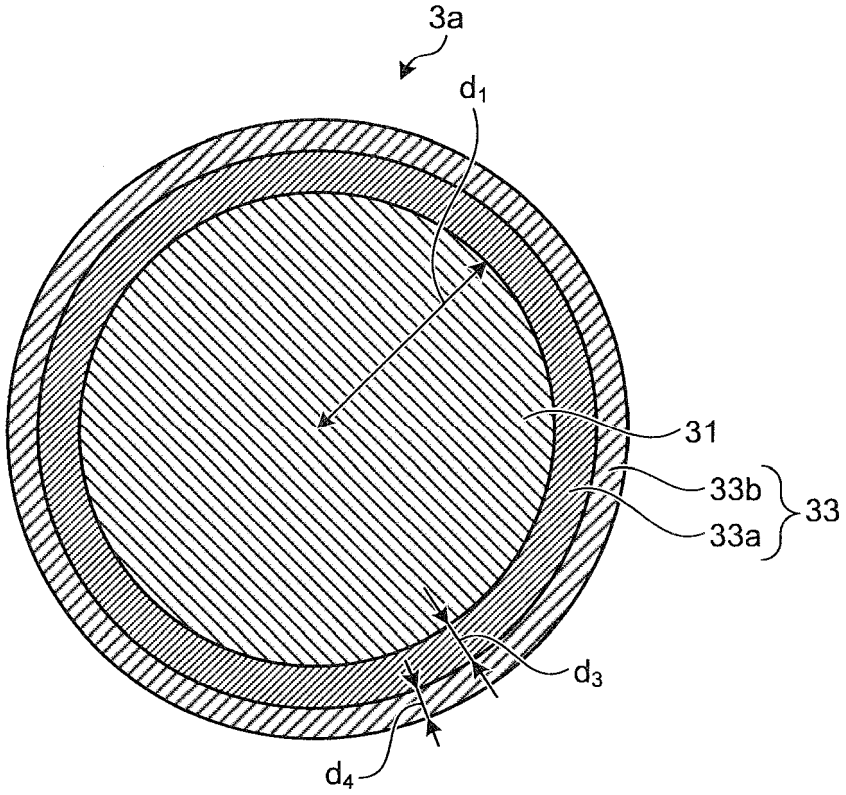

FIG.6

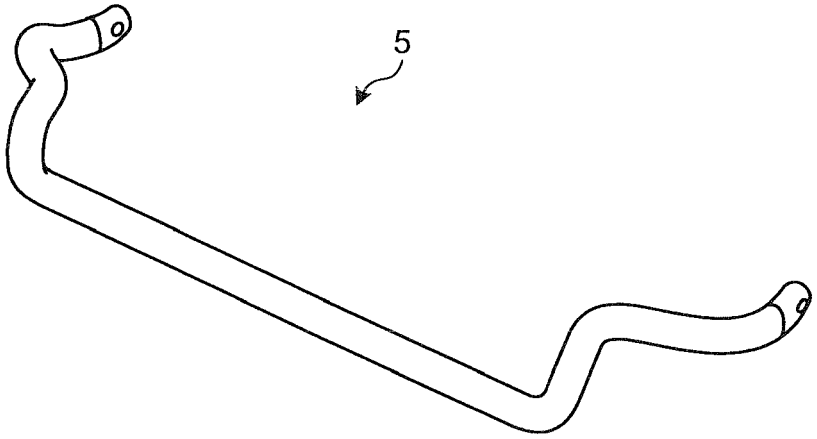
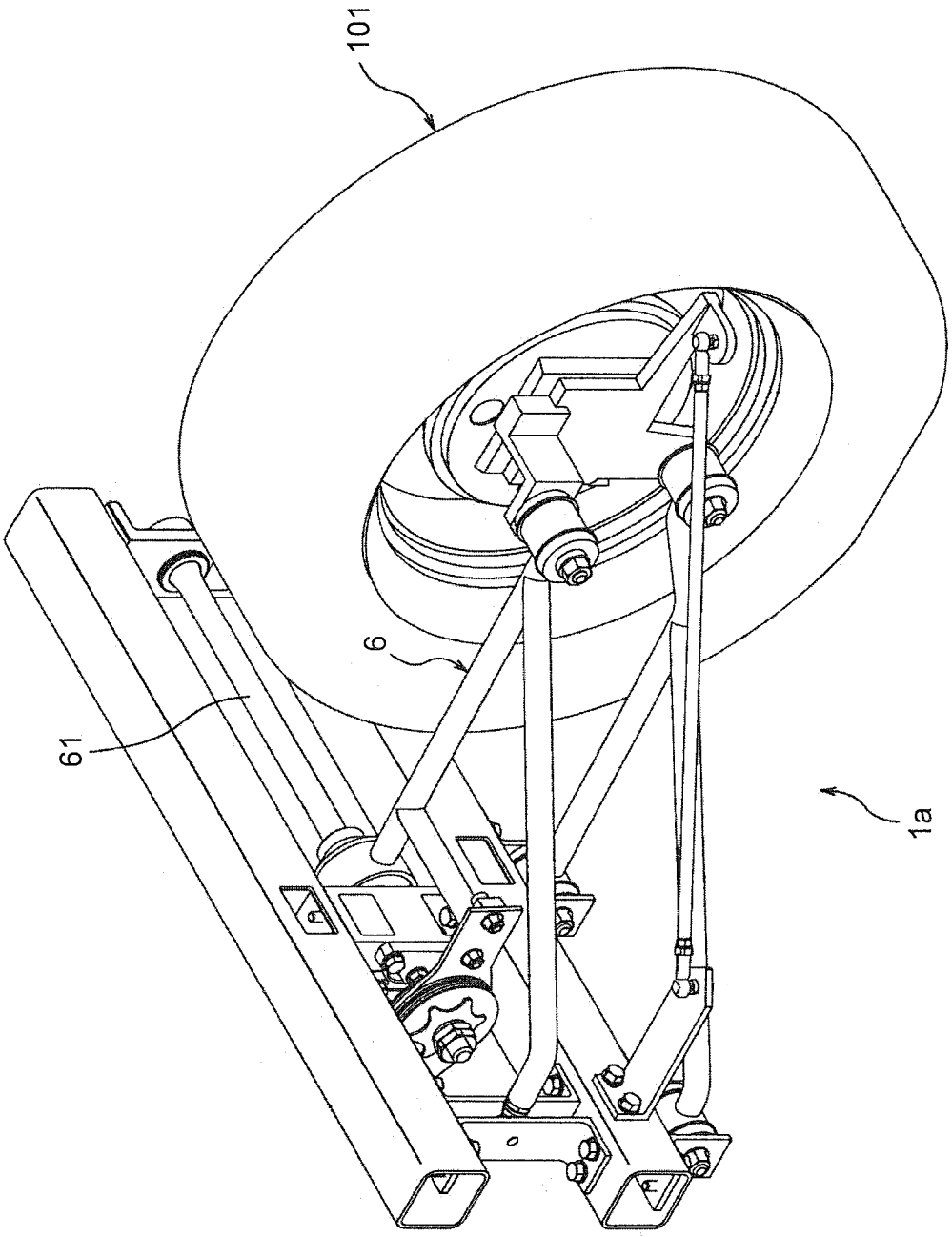
FIG.7