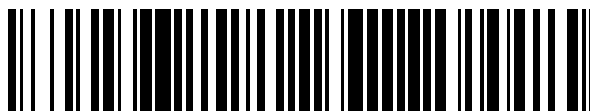


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 577**

51 Int. Cl.:

B60G 11/14	(2006.01)
B60G 3/28	(2006.01)
B60G 15/06	(2006.01)
F16F 1/06	(2006.01)
F16F 9/32	(2006.01)
F16F 1/04	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.11.2013 PCT/JP2013/080810**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2014 WO14077326**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2013 E 13855147 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 2921323**

54 Título: **Suspensión de tipo puntal y muelle helicoidal de compresión para suspensión**

30 Prioridad:

16.11.2012 JP 2012252519

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

25.11.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YAMAMOTOYA, KENJI;
ENOMOTO, HIDETO;
TAKAHASHI, KEN;
SATO, TOSHIAKI;
SUGIYAMA, MITSUHIRO;
KOBAYASHI, YOSHIO;
INAGE, TAICHI;
KATO, TOMOTAKE;
NISHIKAWA, AKIHIKO;
UMEZAWA, MASAHIRO;
AYADA, MICHIIKO y
KAJIGAYA, SUGURU**

74 Agente/Representante:

GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio

ES 2 732 577 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

Suspensión de tipo puntal y muelle helicoidal de compresión para suspensión

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una suspensión de tipo puntal utilizada en un vehículo tal como un automóvil, y a un muelle helicoidal de compresión de suspensión para uso en la suspensión.

10 Técnica antecedente

El Documento de Patente 1 o el Documento de Patente 2 divulga una suspensión de tipo puntal que se usa en un vehículo tal como un automóvil. En estas suspensiones de tipo puntal, se proporciona un muelle helicoidal de compresión, un asiento inferior de muelle, un asiento superior de muelle y un amortiguador. El muelle helicoidal de compresión sirve como un muelle de suspensión. El asiento inferior de muelle está dispuesto en el lado de extremo inferior del muelle helicoidal de compresión. El asiento superior de muelle está dispuesto en el lado del extremo superior del muelle helicoidal de compresión. El amortiguador pasa a través del interior del muelle helicoidal de compresión. El amortiguador incluye elementos tales como un cilindro en el que se aloja un fluido, una varilla que está insertada en el cilindro para ser extendida y retraída libremente, y un mecanismo de generación de fuerza de amortiguamiento. El mecanismo de generación de fuerza de amortiguamiento tiene la función de atenuar el movimiento de extensión y retracción de la varilla.

Con el fin de reducir la resistencia al deslizamiento que se produce entre el cilindro y la varilla del amortiguador, en el Documento de Patente 1, la posición de un eje central de espira del muelle helicoidal de compresión se desplaza hacia el lado exterior del vehículo con respecto al amortiguador. En el amortiguador del Documento de Patente 2, un ángulo de inclinación del muelle helicoidal de compresión se varía de acuerdo con una posición de espiras de un alambre desde un extremo.

En este campo, desde el punto de vista de reducir el peso de un vehículo, se recomienda encarecidamente reducir el peso de un muelle helicoidal de compresión para suspensión (en lo sucesivo denominado muelle helicoidal de compresión para suspensión). Se sabe que, en un muelle helicoidal de compresión para suspensión, una tensión que se produce en cada parte del alambre generalmente no es constante en un estado en el que se aplica una carga. Para reducir el peso de un muelle helicoidal de compresión como se describió anteriormente, resulta efectivo aproximar la distribución de la tensión de un alambre a una distribución uniforme (es decir, hacerlo plano) tanto como sea posible. Como una forma de uniformar la distribución de tensión de un muelle helicoidal de compresión, se ha propuesto variar el diámetro de un alambre en una espira, como se describe en el Documento de Patente 3. En el muelle helicoidal de compresión mostrado en la Figura 6 del Documento de Patente 3, por ejemplo, un punto de acción de fuerza externa está desplazado en una dirección radial de la espira con respecto al eje central de la espiral. Además, se reduce el diámetro del alambre en el lado de desplazamiento.

Lista de citasLiteratura de patentes

Literatura de Patente 1: Solicitud de Patente Japonesa KOKAI con No. de Publicación 2000-103216
 Literatura de Patente 1: Solicitud de Patente Japonesa KOKAI con No. de Publicación No. 2004-150637
 Literatura de Patente 1: Solicitud de Patente Japonesa KOKAI con No. de Publicación 59-219534

El documento DE3743451 divulga un muelle helicoidal que comprende una porción de alambre de pequeño diámetro dispuesta en el lado exterior de un vehículo y una porción de alambre de gran diámetro dispuesta en el lado interior del vehículo.

Sumario de la invenciónProblema técnico

Los inventores de la presente invención han llevado a cabo un estudio intensivo para uniformar la tensión de un muelle helicoidal de compresión usado en la suspensión de tipo puntal. Como resultado, se ha encontrado que cuando el eje central de la espiral del muelle helicoidal de compresión se desplaza hacia el lado exterior del vehículo con respecto al amortiguador, si se reduce el diámetro del alambre en el lado interior del vehículo, las variaciones en la distribución de tensión del alambre son más significativas en el lado contrario, en lugar de hacer que la distribución de tensión sea más uniforme.

Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proporcionar una suspensión de tipo puntal y un muelle helicoidal de compresión para suspensión mediante el cual una distribución de tensión del muelle helicoidal de

compresión puede aproximarse a una distribución uniforme.

Solución al problema

5 La suspensión de tipo puntal de acuerdo con la presente invención comprende: un asiento inferior de muelle ; un
 asiento superior de muelle ; un muelle helicoidal de compresión que comprende un alambre que tiene una forma
 helicoidal y está dispuesto en un estado tal que se comprime entre el asiento inferior de muelle y el asiento
 10 superior de muelle ; y un amortiguador que comprende un cilindro y una varilla insertada en el cilindro, y que
 pasa a través del interior del muelle helicoidal de compresión, en el cual el alambre del muelle helicoidal de
 compresión comprende: una porción de alambre de gran diámetro que está dispuesta más hacia un lado interior
 de un vehículo que el amortiguador, y tiene un diámetro de alambre que es mayor que el diámetro promedio de
 alambre; una porción de alambre de pequeño diámetro que está dispuesta más hacia un lado exterior del
 15 vehículo que el amortiguador, y tiene un diámetro de alambre que es más pequeño que el diámetro de alambre
 de la porción de alambre de gran diámetro; y una porción de alambre de diámetro variable cuyo diámetro de
 alambre varía continuamente entre la porción de alambre de gran diámetro y la porción de alambre de pequeño
 diámetro.

De acuerdo con una realización, el muelle helicoidal de compresión está dispuesto en una posición desplazada
 con respecto al lado exterior del vehículo con respecto al amortiguador, la porción de alambre de gran diámetro
 20 está provista en una porción de lado interior del vehículo (es decir, en el lado de contra-desplazamiento) del
 muelle helicoidal de compresión, y la porción de alambre de pequeño diámetro está provista en una porción de
 lado exterior de vehículo (es decir, en el lado de desplazamiento) del muelle helicoidal de compresión. Además,
 el asiento inferior de muelle comprende: una porción de recepción de muelle de lado interior que soporta una
 25 porción de espira de extremo de lado interior de vehículo de una porción de espira de extremo en un lado de
 extremo inferior del muelle helicoidal de compresión; y una porción de recepción de muelle de lado exterior que
 soporta una porción de espira de extremo de lado exterior de vehículo de la porción de espira de extremo en el
 lado de extremo inferior, y en la que la distancia entre la porción de recepción de muelle de lado exterior y el
 asiento superior de muelle puede ser menor a una distancia entre la porción de recepción de muelle de lado
 30 interior y el asiento superior de muelle . Además, en un estado en el que el muelle helicoidal de compresión se
 comprime entre el asiento inferior de muelle y el asiento superior de muelle , la cantidad de compresión de la
 porción de lado exterior de vehículo del muelle del muelle helicoidal de compresión puede ser mayor que la
 cantidad de compresión de la porción de lado interior del vehículo.

El muelle helicoidal de compresión de la suspensión de acuerdo con la presente invención es uno que
 35 comprende un alambre que tiene una forma helicoidal, y está dispuesto en un estado tal que se comprime entre
 un asiento inferior de muelle y un asiento superior de muelle de un la suspensión de tipo puntal, y el muelle
 helicoidal de compresión de la suspensión comprende: una porción de alambre de gran diámetro que está
 dispuesta más hacia el lado interior de un vehículo que un amortiguador, y tiene un diámetro de alambre mayor
 40 que el diámetro promedio de alambre del alambre; una porción de alambre de pequeño diámetro que está
 dispuesta más hacia un lado exterior del vehículo que el amortiguador, y tiene un diámetro de alambre que es
 más pequeño que el diámetro de alambre de la porción de alambre de gran diámetro; y una porción de alambre
 de diámetro variable cuyo diámetro de alambre varía continuamente entre la porción de alambre de gran
 diámetro y la porción de alambre de pequeño diámetro.

45 Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, dado que la distribución de tensión de un muelle helicoidal de compresión
 para uso en una suspensión de tipo puntal se puede aproximar a una distribución uniforme, el peso del muelle
 50 helicoidal de compresión de suspensión de tipo puntal se puede reducir, lo que a su vez contribuye a la
 reducción de peso del vehículo.

Breve descripción de los dibujos

55 La Figura 1 es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente una parte de un vehículo que
 comprende una suspensión de tipo puntal de acuerdo con una realización de la presente invención;
 La Figura 2 es una vista en sección transversal longitudinal de la suspensión de tipo puntal mostrada en la
 Figura 1;
 La Figura 3 es una vista en perspectiva que muestra un ejemplo de un muelle helicoidal de compresión
 para uso en la suspensión de tipo puntal; y
 60 La Figura 4 es una ilustración que muestra la relación entre una distancia desde un extremo inferior de un
 alambre del muelle helicoidal de compresión mostrado en la Figura 3 y un diámetro del alambre.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

65 Una suspensión de tipo puntal de acuerdo con una realización de la presente invención se describirá ahora con

referencia a las Figuras 1 a 4.

La Figura 1 muestra una suspensión de tipo puntal 11 utilizada en la parte delantera de un vehículo 10. La Figura 2 es una vista en sección transversal de la suspensión de tipo puntal 11. La suspensión de tipo puntal 11 comprende un muelle helicoidal de compresión 12, un asiento inferior de muelle 13, un asiento superior de muelle 14, un amortiguador (un puntal) 15, y un aislador de montaje 16. El muelle helicoidal de compresión 12 tiene un eje central X1 de la espiral que se extiende longitudinalmente hacia arriba y hacia abajo. El asiento inferior de muelle 13 está dispuesto en el lado de extremo inferior del muelle helicoidal de compresión 12. El asiento superior de muelle 14 está dispuesto en el lado de extremo superior del muelle helicoidal de compresión 12. El amortiguador (puntal) 15 pasa a través del interior del muelle helicoidal de compresión 12. El aislador de montaje 16 está provisto en el extremo superior de la suspensión 11. El muelle helicoidal de compresión 12 está dispuesto en un estado tal que se comprime entre el asiento inferior de muelle 13 y el asiento superior de muelle 14.

El amortiguador 15 comprende un cilindro 20, una varilla 21, un mecanismo de generación de fuerza de amortiguamiento provisto dentro del cilindro 20 y un miembro de cubierta 22. Un fluido, tal como aceite, está contenido en el cilindro 20. La varilla 21 se inserta en el cilindro 20. El miembro de cubierta 22 cubre una porción deslizante de la varilla 21. La varilla 21 se puede extender y retraer en la dirección del eje X2 del amortiguador 15 en relación con el cilindro 20. Cuando la varilla 21 y el cilindro 20 se mueven relativamente en la dirección del eje X2, se produce resistencia en el movimiento de la varilla 21 cuando se acciona el mecanismo de generación de fuerza de amortiguamiento.

En una porción de extremo inferior del cilindro 20, se proporciona un soporte 26. Un miembro de nudillo 25 (Figura 1) está montado en el soporte 26. La parte inferior del miembro de nudillo 25 está apoyada de manera pivotante en un brazo inferior 27 mediante una rótula 28. El brazo inferior 27 está montado en un travesaño 29 de tal manera que se puede mover hacia arriba y hacia abajo. El travesaño 29 se extiende en la dirección a lo ancho del vehículo 10.

En la Figura 2, X₀ representa una línea vertical de gravedad, X2 representa una línea axial del amortiguador 15. La suspensión de tipo puntal 11 está montada en una carrocería de vehículo 30 en una posición tal que el eje X2 del amortiguador 15 está inclinado hacia dentro con un ángulo θ con respecto a la línea vertical X₀ de gravedad. En consecuencia, la parte superior del amortiguador 15 se coloca más hacia el lado interior del vehículo que la parte inferior del mismo. El aislador de montaje 16 comprende un caucho a prueba de vibraciones 31 y un miembro de soporte 32 asegurado a la carrocería de vehículo 30. La suspensión 11 está montada de manera oscilante en una porción de montaje de suspensión 34 (Figura 2) por medio de un miembro de fijación 33 tal como un perno. El miembro de fijación 33 se proporciona sobre el elemento de soporte 32. La porción de montaje de suspensión 34 es una parte de la carrocería de vehículo 30. La suspensión 11 se soporta para poder girar alrededor del eje X2 mediante un cojinete 35.

El eje central X1 de la espiral del muelle helicoidal de compresión 12 está dispuesto en una posición desplazada hacia el lado exterior del vehículo (es decir, la dirección indicada por la flecha Z en la Figura 2) con respecto al eje X2 del amortiguador 15. De este modo, se puede reducir la resistencia de fricción en una porción de deslizamiento entre el cilindro 20 y la varilla 21. En la Figura 2, el lado opuesto a la flecha Z es el lado de contra-desplazamiento.

El asiento inferior de muelle 13 comprende una porción de recepción de muelle de lado interior 13a y una porción de recepción de muelle de lado exterior 13b. La porción de recepción de muelle de lado interior 13a está posicionada en el lado interior del vehículo con respecto a la dirección de la anchura del vehículo 10. La porción de recepción de muelle de lado exterior 13b está colocada en el lado exterior del vehículo. La porción de recepción de muelle de lado interior 13a y la porción de recepción de muelle de lado exterior 13b son diferentes entre sí en altura. La distancia L2 entre la porción de recepción de muelle de lado exterior 13b y el asiento superior de muelle 14 es menor que la distancia L1 entre la porción de recepción de muelle de lado interior 13a y el asiento superior de muelle 14.

La Figura 3 muestra el estado en el que una carga a lo largo del eje central X1 de la espiral no se aplica al muelle helicoidal de compresión 12 (es decir, el denominado estado libre). En la presente memoria descriptiva, una longitud del muelle helicoidal de compresión 12 en estado libre se denomina longitud libre. Cuando se aplica una carga a lo largo del eje central X1 de la espiral al muelle helicoidal de compresión 12, el muelle helicoidal de compresión 12 se comprime y dobla en la dirección en la que se hace que la longitud sea más corta que la longitud libre.

El muelle helicoidal de compresión 12 se monta en la carrocería de vehículo 30 en un estado de ensamblaje en el que se comprime entre el asiento inferior de muelle 13 y el asiento superior de muelle 14. En la presente memoria descriptiva, una longitud del muelle helicoidal de compresión 12 en el estado de ensamblaje se denomina altura de ensamblaje. La cantidad de compresión de una porción de lado exterior de vehículo 12b del

muelle helicoidal de compresión 12 desde su longitud libre hasta la altura del ensamblaje es mayor que la cantidad de compresión de una parte lateral interior del vehículo 12 desde su longitud libre hasta la altura del ensamblaje.

5 El muelle helicoidal de compresión 12 mostrado en la Figura 3 comprende un alambre 40 formado en forma helicoidal. El alambre 40 está formado por acero de muelle, y su sección transversal es circular. Un ejemplo del muelle helicoidal de compresión 12 es un muelle helicoidal cilíndrico. Sin embargo, de acuerdo con la especificación de la suspensión, se pueden utilizar varias formas de muelles helicoidales de compresión, tales como un muelle helicoidal en forma de barril, un muelle helicoidal en forma de reloj de arena, un muelle helicoidal cónico, un muelle helicoidal de paso variable, o un muelle helicoidal que ya está arqueado en su estado libre.

15 El tipo de acero para muelles que se utilizará como material del alambre 40 no está particularmente limitado. Sin embargo, SAE 9254 que se ajusta a la "Sociedad de Ingenieros Automotrices" en los Estados Unidos de América se brinda a modo de ejemplo. Los componentes químicos (% en masa) de SAE 9254 son C: 0,51 a 0,59, Si: 1,20 a 1,60, Mn: 0,60 a 0,80, Cr: 0,60 a 0,80, S: 0,040 máx., P: 0,030 máx., y Fe: el resto. Como otro ejemplo del tipo de acero, se puede utilizar SUP7 conforme a las Normas Industriales Japonesas (JIS, *Japanese Industrial Standards*) o algún tipo de acero distinto al anterior. Cuando se utiliza acero para muelles que es altamente resistente a la corrosión como material del alambre 40, los componentes químicos (% en masa) son, por ejemplo, C: 0,41, Si: 1,73, Mn: 0,17, Ni: 0,53, Cr: 1,05, V: 0,163, Ti: 0,056, Cu: 0,21 y Fe: el resto.

20 El muelle helicoidal de compresión 12 está dispuesto en un estado tal que se comprime entre el asiento inferior de muelle 13 y el asiento superior de muelle 14. Además, el muelle helicoidal de compresión 12 soporta elásticamente una carga aplicada verticalmente al vehículo 10. El alambre 40 de la presente realización incluye una porción de alambre de gran diámetro 40a y una porción de alambre de pequeño diámetro 40b que se forman alternativamente en aproximadamente cada espira del alambre 40. La porción de alambre de gran diámetro 40a está dispuesta en la porción de lado interior de vehículo 12a del muelle helicoidal de compresión 12 (es decir, en el lado de contra-desplazamiento del muelle helicoidal de compresión) con respecto a la dirección de la anchura del vehículo. El diámetro del alambre d1 de la porción de alambre de gran diámetro 40a es mayor que el diámetro promedio de alambre de una porción efectiva del alambre 40.

30 En contraste, porción de alambre de pequeño diámetro 40b está dispuesta en la porción de lado exterior de vehículo 12b del muelle helicoidal de compresión 12 (es decir, en el lado de desplazamiento del muelle helicoidal de compresión) con respecto a la dirección de la anchura del vehículo. El diámetro del alambre d2 de la porción de alambre de pequeño diámetro 40b es más pequeño que el diámetro del alambre d1 de la porción de alambre de gran diámetro 40a. Una porción de alambre de diámetro variable 40c cuyo diámetro de alambre varía gradual y continuamente (por ejemplo, para ser cónico) entre el diámetro de alambre d1 de la porción de alambre de gran diámetro 40a y el diámetro de alambre d2 de la porción de alambre de pequeño diámetro 40b se forma entre la porción de alambre de gran diámetro 40a y la porción de alambre de pequeño diámetro 40b. Los diámetros de alambre de una porción de espira de extremo 40d en el lado de extremo inferior del muelle helicoidal de compresión 12 y una porción de espira de extremo 40e en el lado de extremo superior del muelle helicoidal de compresión 12 son más pequeños que el diámetro del alambre de la porción efectiva, y toman el valor mínimo, respectivamente.

45 La porción de espira de extremo 40d en el lado de extremo inferior entra en contacto con una superficie superior del asiento inferior de muelle 13. En el asiento inferior de muelle 13, se forman la porción de recepción de muelle de lado interior 13a y la porción de recepción de muelle de lado exterior 13b. Como se describió anteriormente, la porción de recepción de muelle de lado interior 13a y la porción de recepción de muelle de lado exterior 13b son diferentes entre sí en altura. La parte de recepción de muelle de lado interior 13a soporta la porción de espira de extremo de lado interior de vehículo de la porción de espira de extremo 40d en el lado de extremo inferior. La parte de recepción de muelle de lado exterior 13b soporta la porción de espira de extremo de lado exterior de vehículo de la porción de espira de extremo 40d en el lado de extremo inferior. La porción de espira de extremo 40e en el lado de extremo superior entra en contacto con una superficie inferior del asiento superior de muelle 14.

55 La Figura 4 muestra un ejemplo de la relación entre una distancia desde un extremo inferior 40f (Figura 3) del alambre 40 y el diámetro del alambre. Como se muestra en la Figura 4, el diámetro del alambre varía de acuerdo con una posición de espiras desde el extremo inferior 40f. Es decir, en la porción efectiva del alambre 40, la porción de alambre de gran diámetro 40a, que toma el valor máximo del diámetro del alambre en el lado interior del vehículo, y la porción de alambre de pequeño diámetro 40b, que toma el valor mínimo del diámetro de alambre en el lado exterior del vehículo, se forman alternativamente en aproximadamente cada espira. En el ejemplo mostrado en la Figura 4, el valor máximo de la porción de alambre de gran diámetro 40a es de 11,2 a 11,5 mm, el valor mínimo de la porción de alambre de pequeño diámetro 40b es de 9,6 a 9,8 mm, y el diámetro promedio de alambre de la porción efectiva es de 10,5 mm. El diámetro del alambre de la porción variable 40c del diámetro del alambre se varía continuamente entre el valor máximo del diámetro del alambre y el valor mínimo del diámetro del alambre por aproximadamente cada espira de la porción efectiva del alambre 40. Cada

uno de los diámetros de alambre de las porciones de espira de extremo 40d y 40e es de 9 mm, que es el valor mínimo. Línea de cadena de dos puntos M en la Figura 4 representa un muelle helicoidal convencional que tiene un diámetro de alambre constante.

5 El alambre 40 de la presente realización tiene su diámetro que varía continuamente en la dirección longitudinal. El alambre 40 cuyo diámetro varía de acuerdo con lo descrito anteriormente puede formarse mediante un procesamiento de la máquina como el corte, la reducción del diámetro (un tipo de forja) mediante una máquina de deformación, o el trabajo de plástico como en una prensa. En el caso del procesamiento de corte, existen problemas, como la creación de una porción límite, que provoca una concentración de tensión en una porción en la que el diámetro del alambre varía, o el flujo de metal de una estructura metálica que se rompe por el corte. Por el contrario, al adoptar el procesamiento de deformación, se puede evitar el problema causado por el procesamiento de corte, y es posible formar una porción en la que el diámetro del alambre varíe para que sea homogéneo y continuo. Se debe tomar en consideración que la porción de alambre de gran diámetro 40a, la porción de alambre de pequeño diámetro 40b, la porción de alambre de diámetro variable 40c y las porciones de espira de extremo 40d y 40e pueden formarse incluso por medio de un aparato de trabajo sin troquel que arrastra un material entre un rodillo de lado de alimentación y un rodillo de lado de arrastre.

20 El alambre 40 que ha sido procesado por estos medios de procesamiento se forma en una forma helicoidal mediante un proceso de doblado (por ejemplo, un proceso de bobinado en caliente). Además, después de realizar un tratamiento térmico como el recocido y el chorreado con granalla, el ajuste, como el establecimiento, se realiza según sea necesario, y luego el revestimiento y la inspección de calidad se realizan antes de que se complete el producto. El muelle helicoidal de compresión 12 está montado en el amortiguador 15 en un estado en el que el muelle helicoidal de compresión 12 se comprime entre los asientos de muelle 13 y 14 y se aplica una precarga, y está dispuesto además en la carrocería de vehículo 30.

25 Se aplica una carga vertical a la suspensión de tipo puntal 11 que se proporciona en el vehículo 10 de este modo. El muelle helicoidal de compresión 12 se comprime y se dobla aún más entre el asiento inferior de muelle 13 y el asiento superior de muelle 14 de acuerdo con la carga mencionada anteriormente. De acuerdo con la cantidad de compresión desde la altura de ensamblaje del muelle helicoidal de compresión 12, el amortiguador 15 se extiende y retrae en la dirección del eje X2, y se varía la distancia entre el asiento inferior de muelle 13 y el asiento superior de muelle 14 de acuerdo con la carga. Sin embargo, las alturas de los asientos de muelle 13 y 14 pueden mantenerse constantes incluso si se varía la cantidad de compresión del muelle helicoidal de compresión 12. Por consiguiente, en el muelle helicoidal de compresión 12 montado entre los asientos de muelle 13 y 14, cada una de la porción de lado interior de vehículo 12a y la porción de lado exterior de vehículo 12b se comprimen sustancialmente por la misma carrera de acuerdo con la carga.

40 El muelle helicoidal de compresión 12 de la presente realización incluye la porción de alambre de gran diámetro 40a en la porción de lado interior de vehículo 12a (es decir, en el lado de contra-desplazamiento del muelle helicoidal de compresión 12), y la porción de alambre de pequeño diámetro 40b en la porción del lado exterior de vehículo 12b (es decir, en el lado de desplazamiento del muelle helicoidal de compresión). Al formar el muelle helicoidal de compresión 12 tal como se ha descrito, una distribución de tensión del alambre 40 que se comprime entre los asientos de muelle 13 y 14 puede aproximarse a una distribución uniforme. Además, en comparación con un producto convencional cuyo diámetro de alambre es constante, el peso del muelle helicoidal de compresión 12 puede reducirse.

45 Como ejemplo, en un muelle helicoidal de compresión convencional, el diámetro del alambre es de 11,0 mm, el número total de espiras es de 5,39, la constante elástica es de 33,3 N/mm y el peso es de 2,09 kg, mientras que en el muelle helicoidal de compresión 12 de la presente realización, el diámetro del alambre d1 de la porción de alambre de gran diámetro 40a es de 11,3 mm, el diámetro del alambre d2 de la porción de alambre de pequeño diámetro 40b es de 9,7 mm, el diámetro promedio de alambre es de 10,5 mm, el número total de espiras es 4,93, la constante elástica es 33,3 N/mm y el peso es 1,79 kg. Por lo tanto, se habilita una reducción de peso del 14,4% en comparación con el producto convencional.

55 Aplicabilidad industrial

No hace falta decir que, al llevar a cabo la presente invención, además de la forma y dimensión específicas, el número de espiras, el material (tipo de acero) y la constante elástica del muelle helicoidal de compresión, la forma, la estructura, la disposición y similares de cada uno de los elementos que constituyen la suspensión de tipo puntal (por ejemplo, el amortiguador, los asientos superior e inferior del muelle, etc.) pueden modificarse de diversas maneras.

60 **Lista de signos de referencia**

65 10 ... vehículo, 11 ... suspensión de tipo puntal, 12 ... muelle helicoidal de compresión para suspensión, 12a ... porción de lado interior de vehículo, 12b ... porción de lado exterior de vehículo, 13 ... asiento inferior de muelle ,

13a ... porción de recepción de muelle de lado interior, 13b ... porción de recepción de muelle de lado exterior, 14 ... asiento superior de muelle, 15 ... amortiguador, 20 ... cilindro, 21 ... varilla, 40 ... alambre, 40a ... porción de alambre de gran diámetro, 40b ... porción de alambre de pequeño diámetro, 40c ... porción de alambre de diámetro variable, 40d ... porción de espira de extremo del lado de extremo inferior, 40e ... porción de espira de extremo de lado de extremo superior.

5

REIVINDICACIONES

1. Una suspensión de tipo puntal (11) que comprende:

5 un asiento inferior del muelle (13);
 un asiento superior del muelle (14);
 un muelle helicoidal de compresión (12) que comprende un alambre (40) que tiene una forma helicoidal, y está dispuesto en un estado tal que se comprime entre el asiento inferior del muelle (13) y el asiento superior del muelle (14); y
 10 un amortiguador (15) que comprende un cilindro (20) y una varilla (21) que se inserta en el cilindro (20), el amortiguador (15) pasa a través de un interior del muelle helicoidal de compresión (12), **caracterizado porque:**
 15 un eje central (X1) de la espiral del muelle helicoidal de compresión (12) está desplazado hacia un lado exterior de un vehículo con respecto a un eje (X2) del amortiguador (15), y el alambre (40) del muelle helicoidal de compresión (12) comprende:
 20 una porción de alambre de gran diámetro de lado de contra-desplazamiento (40a) que está dispuesta más hacia un lado interior del vehículo que el eje (X2) del amortiguador (15), y tiene un diámetro de alambre (d1) que es mayor que un diámetro promedio de alambre del alambre (40);
 una porción de alambre de pequeño diámetro de lado de desplazamiento (40b) que está dispuesta más hacia el lado exterior del vehículo que el eje (X2) del amortiguador (15), y tiene un diámetro de alambre (d2) que es más pequeño que el diámetro del alambre (d1) de la porción de alambre de gran diámetro (40a); y
 25 una porción de alambre de diámetro variable (40c) cuyo diámetro de alambre varía continuamente entre la porción de alambre de gran diámetro (40a) y la porción de alambre de pequeño diámetro (40b).

2. La suspensión de tipo puntal (11) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el muelle helicoidal de compresión (12) comprende:

30 una porción de espira de extremo de lado de extremo inferior (40d) que entra en contacto con una superficie superior del asiento inferior del muelle (13), y tiene un diámetro de alambre más pequeño que el diámetro de alambre de la porción de alambre de pequeño diámetro (40b); y
 35 una porción de espira de extremo de lado de extremo superior (40e) que entra en contacto con una superficie inferior del asiento superior del muelle (14), y tiene un diámetro de alambre más pequeño que el diámetro de alambre de la porción de alambre de pequeño diámetro (40b).

3. La suspensión de tipo puntal (11) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque:**

40 el asiento inferior del muelle (13) comprende una porción de recepción de muelle de lado interior (13a) que soporta una parte de espira de extremo de lado interior del vehículo de una porción de espira de extremo (40d) en un lado de extremo inferior del muelle helicoidal de compresión (12), y una porción de recepción de muelle de lado exterior (13b) que soporta una parte de espira de extremo del lado exterior de vehículo de la porción de espira de extremo (40d) en el lado de extremo inferior; y
 45 una distancia (L2) entre la porción de recepción de muelle de lado exterior (13b) y el asiento superior del muelle (14) es menor que la distancia (L1) entre la porción de recepción de muelle del lado interior (13a) y el asiento superior del muelle (14).

4. La suspensión de tipo puntal (11) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque:**

50 el asiento inferior del muelle (13) comprende una porción de recepción de muelle de lado interior (13a) que soporta una parte de espira de extremo de lado interior de vehículo de una porción de espira de extremo (40d) en un lado de extremo inferior del muelle helicoidal de compresión (12), y una porción de recepción de muelle de lado exterior (13b) que soporta una parte de espira de extremo de lado exterior del vehículo de la porción de espira de extremo (40d) en el lado de extremo inferior; y
 55 una distancia (L2) entre la porción de recepción de muelle de lado exterior (13b) y el asiento superior del muelle (14) es menor que la distancia (L1) entre la porción de recepción de muelle de lado interior (13a) y el asiento superior del muelle (14).

5. La suspensión de tipo puntal (11) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** una cantidad de compresión de una porción de lado exterior de vehículo (12b) del muelle helicoidal de compresión (12) es mayor que una cantidad de compresión de una porción de lado interior de vehículo (12a) en un estado en el que el muelle helicoidal de compresión (12) se comprime entre el asiento inferior del muelle (13) y el asiento superior del muelle (14).

6. Un muelle helicoidal de compresión para suspensión (12) que comprende un alambre (40) que tiene una forma helicoidal y está dispuesto en un estado tal que es comprimido entre un asiento inferior del muelle (13) y un asiento superior del muelle (14) de una suspensión de tipo puntal (11), en el que:

5 un eje central (X1) de la espiral del muelle helicoidal de compresión (12) está desplazado hacia un lado exterior de un vehículo con respecto a un eje (X2) de un amortiguador (15), el alambre (40) **caracterizado porque** comprende:

10 una porción de alambre de gran diámetro de lado de contra-desplazamiento (40a) que está dispuesta más hacia un lado interior del vehículo que el eje (X2) del amortiguador (15), y tiene un diámetro de alambre (d1) que es mayor que un diámetro promedio de alambre del alambre (40);

15 una porción de alambre de pequeño diámetro de lado de desplazamiento (40b) que está dispuesta más hacia el lado exterior del vehículo que el eje (X2) del amortiguador (15), y tiene un diámetro de alambre (d2) que es más pequeño que el diámetro de alambre (d1) de la porción de alambre de gran diámetro (40a); y

una porción de alambre de diámetro variable (40c) cuyo diámetro de alambre varía continuamente entre la porción de alambre de gran diámetro (40a) y la porción de alambre de pequeño diámetro (40b).

20

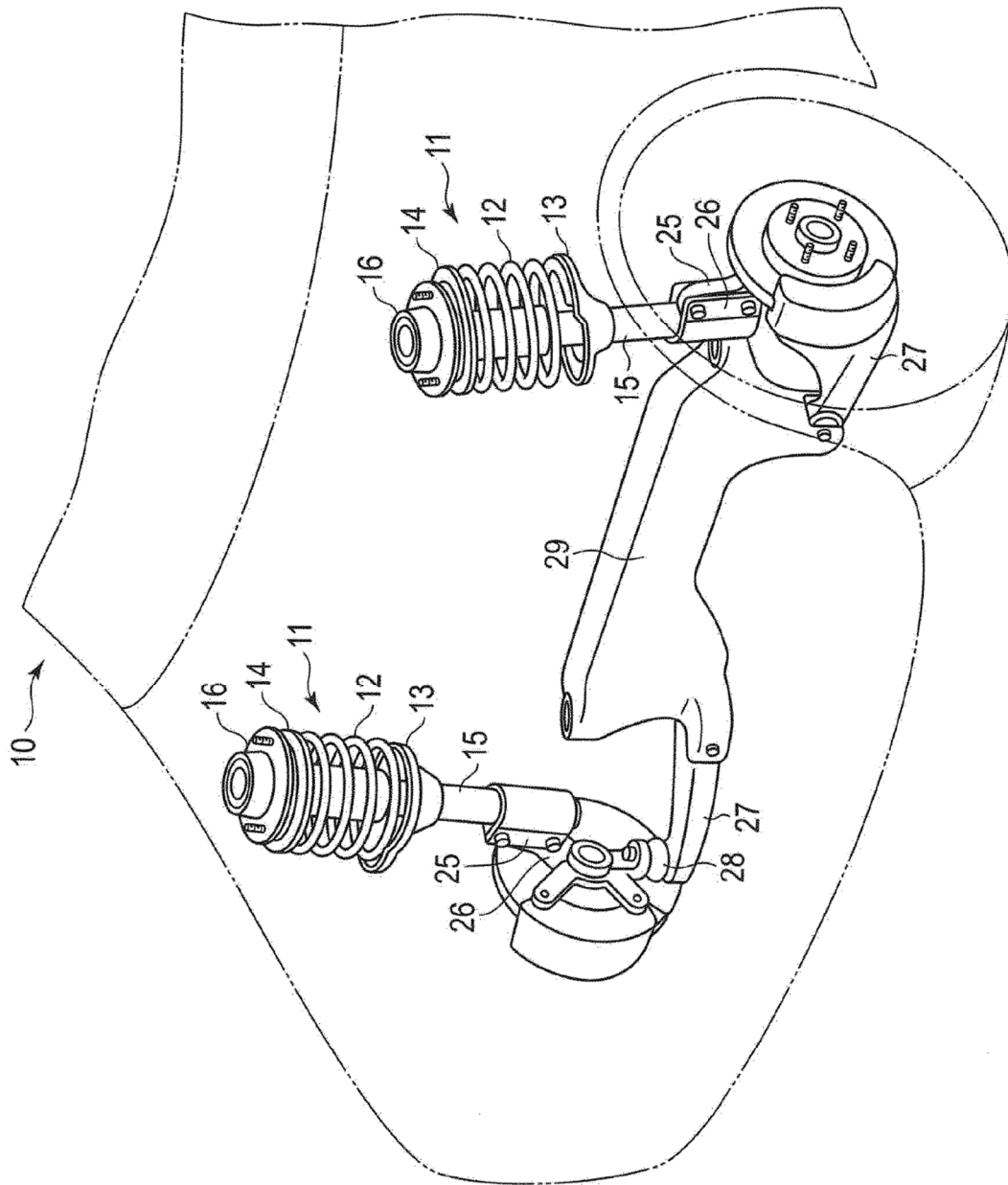


FIG. 1

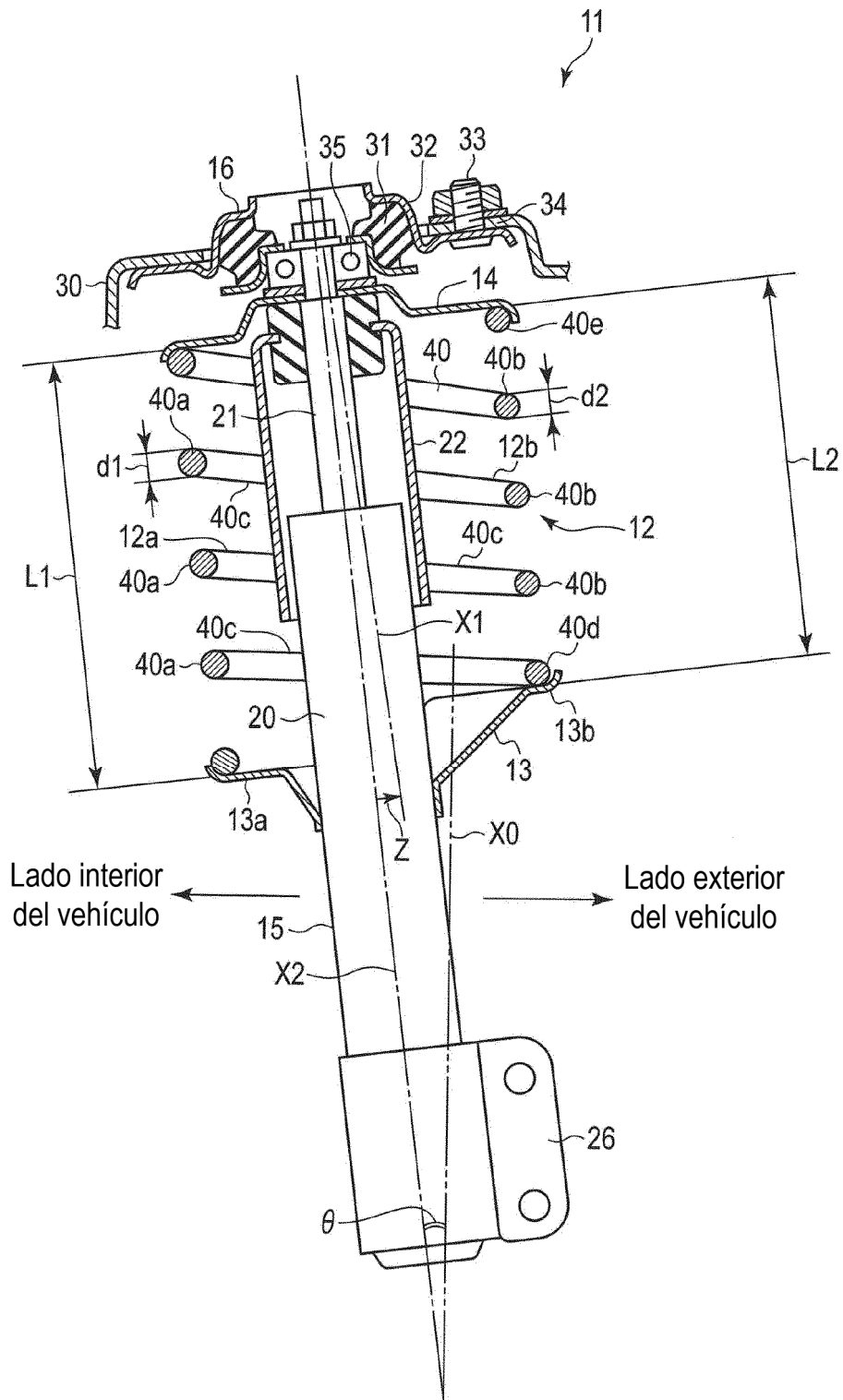


FIG. 2

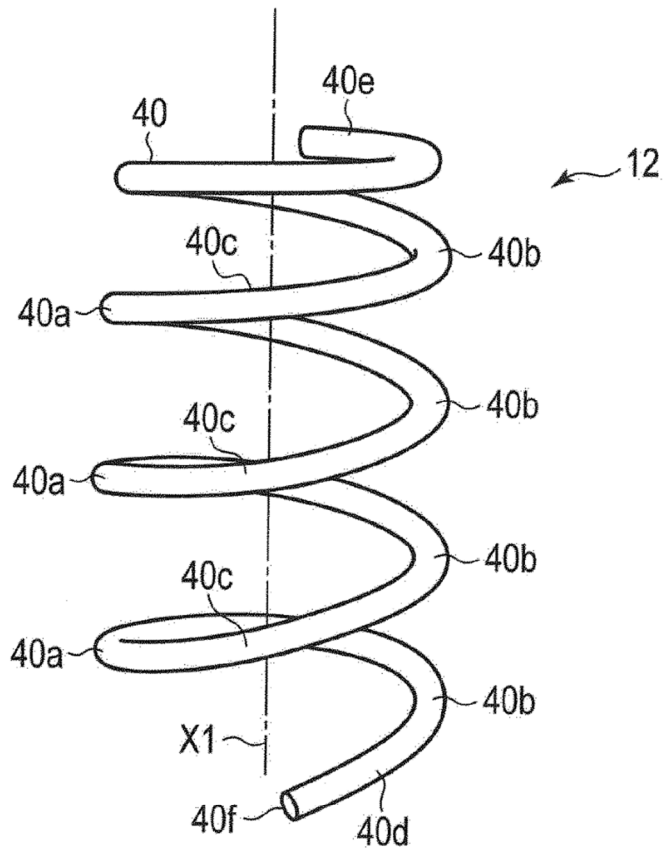


FIG. 3

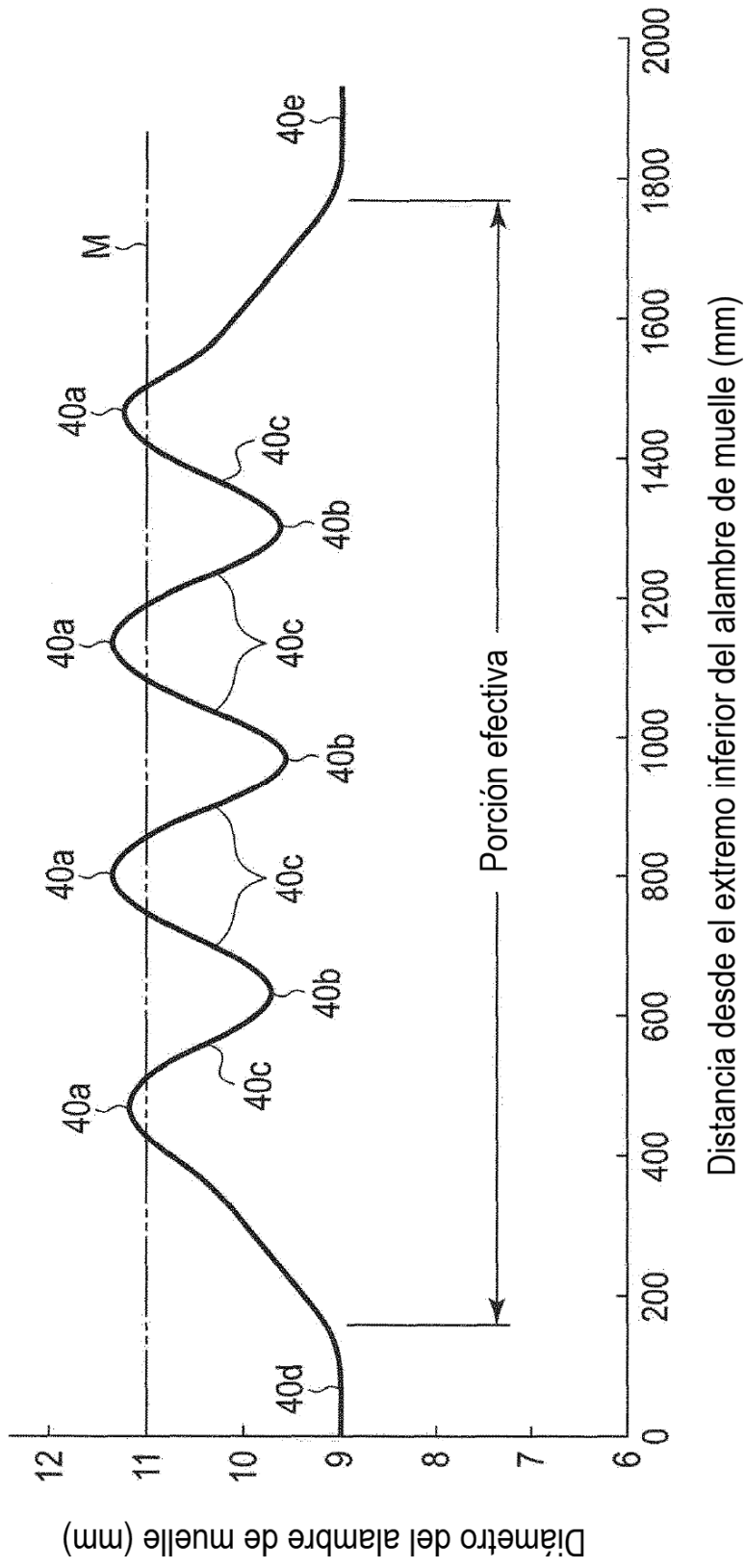


FIG. 4