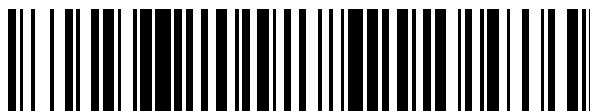


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 116**

51 Int. Cl.:

B60G 17/00 (2006.01)

B60G 13/06 (2006.01)

B60G 15/06 (2006.01)

B60G 17/02 (2006.01)

F16F 9/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2009 E 09708695 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.09.2014 EP 2246205**

54 Título: **Dispositivo de suspensión**

30 Prioridad:

08.02.2008 JP 2008028512

08.02.2008 JP 2008028513

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

04.12.2014

73 Titular/es:

KAYABA INDUSTRY CO., LTD. (100.0%)
World Trade Center Bldg. 4-1, Hamamatsu-cho 2-
chome
Minato-kuTokyo 105-6111, JP

72 Inventor/es:

KONDO, TAKUHIRO

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 524 116 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de suspensión

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de suspensión mejorado para suprimir el movimiento relativo entre un cuerpo de vehículo y un eje por medio de una fuerza electromagnética generada en un motor.

10 Descripción de la técnica relacionada

Este tipo de dispositivo de suspensión comprende, por ejemplo, como se desvela en la Solicitud de Patente Japonesa Abierta a Consulta por el Público N.º: 08-197931, un resorte de suspensión para soportar de forma elástica el cuerpo de vehículo o un miembro sobre resortes de un vehículo; un accionador que incluye un eje roscado atornillado de forma giratoria a una tuerca de rosca esférica conectada al eje o un miembro sin resortes del vehículo y un motor interpuesto entre un par de resortes mientras está conectado a un extremo del eje roscado y soportado elásticamente por el miembro sobre resortes; y un amortiguador hidráulico fijado al miembro sobre resortes para amortiguar la vibración vertical del accionador, en el que el movimiento relativo entre el cuerpo de vehículo y el eje se controla de forma activa por el empuje del accionador.

20 Divulgación de la invención

En un dispositivo de suspensión convencional como se ha descrito anteriormente, que incluye un mecanismo de conversión de movimiento compuesto por el eje roscado y la tuerca de rosca esférica para convertir un par del motor que es una fuente de generación de fuerza de amortiguación en una fuerza de amortiguación que se tratará linealmente, cuando se introduce una vibración de alta frecuencia, la vibración de alta frecuencia se absorbe por el amortiguador hidráulico y el par de resortes, puesto que las grandes masas de inercia de los miembros giratorios deshabilitan los movimientos de extensión/contracción del motor y el mecanismo de conversión de movimiento, junto con la fricción de un sistema giratorio.

Sin embargo, en este dispositivo de suspensión, puesto que se interpone doblemente un cojinete anular entre un cilindro exterior que cubre el motor y el motor para guiar el movimiento lineal del motor, la presencia del cojinete dificulta el movimiento del amortiguador hidráulico, al absorber la vibración de alta frecuencia por el amortiguador hidráulico y los resortes que sostienen el motor, para impedir la absorción de vibración y puede causar el deterioro de la calidad de viaje del vehículo resultante de la transmisión de la vibración al miembro sobre resortes.

Adicionalmente, ya que el cojinete interfiere en el movimiento vertical del motor, tiende a actuar una gran aceleración sobre el accionador y cuando se introduce la vibración de alta frecuencia, cada parte del accionador se hace vibrar directamente por esta vibración de alta frecuencia. En consecuencia, el dispositivo de suspensión convencional es problemático desde el punto de vista de la fiabilidad como amortiguador, en parte debido a que la vibración de alta frecuencia es grande en aceleración.

En vista del defecto que se ha mencionado anteriormente del dispositivo de suspensión convencional, la presente invención tiene el objeto de proporcionar un dispositivo de suspensión, capaz de mejorar la fiabilidad y la calidad de viaje del vehículo.

El documento JP-2007-292254-A desvela un dispositivo de suspensión que tiene las características de la parte precaracterizadora de la reivindicación 1.

Para lograr el objeto que se ha mencionado anteriormente, la presente invención proporciona un dispositivo de suspensión de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con el dispositivo de suspensión de la presente invención, el cojinete, que funciona como un cojinete para la extensión/contracción global del dispositivo de suspensión en contacto deslizable con la circunferencia interna del cilindro exterior, nunca presenta resistencia a la extensión/contracción del amortiguador de presión de fluido que absorbe la vibración de alta frecuencia, ya que no se mueve en vertical ni en una dirección axial con respecto al cilindro exterior en respuesta a la extensión/contracción de solo el amortiguador de presión de fluido.

Es decir, el cojinete está en contacto deslizable con una posición que no afecta a la extensión/contracción del amortiguador de presión de fluido para asegurar una extensión/contracción uniforme del amortiguador de presión de fluido. Por lo tanto, en este dispositivo de suspensión, el amortiguador de presión de fluido se extiende/contrae de forma activa, tras la entrada de vibración de alta frecuencia, para absorber la vibración, por lo que se mejora la propiedad de aislamiento a la vibración del miembro sobre resortes para mejorar la calidad de viaje del vehículo.

Adicionalmente, ya que el cojinete no interfiere en la extensión/contracción del amortiguador de presión de fluido tras la entrada de vibración de alta frecuencia, se elimina la acción directa de la fuerza de impacto sobre el accionador.

Por consiguiente, el motor y el mecanismo de conversión de movimiento pueden protegerse para mejorar la fiabilidad del accionador que es un componente esencial del dispositivo de suspensión y la fiabilidad de este dispositivo de suspensión puede mejorarse eliminando el defecto del dispositivo de suspensión convencional.

5 Breve descripción del dibujo

La figura 1 es una vista en sección vertical de un dispositivo de suspensión de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

10 Mejor modo de realizar la invención

Un dispositivo de suspensión S de acuerdo con una realización preferida de la presente invención comprende básicamente, como se muestra en la figura 1, un accionador A que incluye un mecanismo de conversión de movimiento T para convertir un movimiento lineal en un movimiento de rotación y un motor M conectado a una tuerca de rosca esférica 1, que es un miembro giratorio que realiza el movimiento de rotación en el mecanismo de conversión de movimiento T; un amortiguador de presión de fluido D conectado a un eje roscado 2, que es un miembro de movimiento lineal que realiza el movimiento lineal en el mecanismo de conversión de movimiento T; un cilindro exterior 27 conectado al accionador A; y un cojinete anular 34 fijado a una varilla 31 conectada al eje roscado 2 que es el miembro de movimiento lineal del amortiguador de presión de fluido D y que entra en contacto de forma deslizable con la circunferencia interna del cilindro exterior 27.

Este dispositivo de suspensión S puede funcionar como un accionador ya que el eje roscado 2 puede moverse de forma lineal en la dirección vertical en la figura 1 accionando y girando la tuerca de rosca esférica 1 por el par motor generado por el motor M.

Cuando el eje roscado 2 se mueve de forma lineal y de forma forzada por una fuerza externa, un rotor R del motor M realiza un movimiento de rotación, mientras que el motor M trabaja para generar un par motor para suprimir el movimiento de rotación del rotor R resultante de la fuerza electromotriz de inducción para suprimir el movimiento lineal del eje roscado 2. Es decir, en este caso, el movimiento lineal en la dirección vertical en la figura 1 del eje roscado 2 que es un miembro lateral de movimiento lineal se suprime por un par regenerativo que el motor M genera convirtiendo de forma regenerativa una energía cinemática introducida del exterior en una energía eléctrica.

Es decir, este dispositivo de suspensión S puede proporcionar un empuje al eje roscado 2 haciendo que el motor M genere de forma activa el par motor y también puede suprimir el movimiento lineal del eje roscado 2, cuando el eje roscado 2 se mueve de forma forzada por una fuerza externa, por el par regenerativo generado por el motor M.

Por consiguiente, este dispositivo de suspensión S puede realizar de forma simultánea, por ejemplo, un control de la posición de un cuerpo de vehículo de un vehículo, cuando se usa interpuesto entre el cuerpo de vehículo y el eje del vehículo, ya que no solo genera simplemente la fuerza de amortiguación para suprimir el movimiento lineal del eje roscado 2, sino que también trabaja como el accionador. Por lo tanto, este dispositivo de suspensión S también puede funcionar como una suspensión activa.

En este dispositivo de suspensión S, el amortiguador de presión de fluido D se conecta en serie al eje roscado 2 del accionador A conectado al miembro sobre resortes y este amortiguador de presión de fluido D se proporciona principalmente con el fin de absorber la vibración de alta frecuencia. Es decir, el amortiguador de presión de fluido D absorbe, tras la entrada de vibración de alta frecuencia tal como una vibración con una aceleración relativamente grande, su energía de vibración conectándose en serie al accionador A de gran momento de inercia que es difícil de extender/contrair, en respuesta a la entrada de vibración de alta frecuencia y con facilidad para transmitir la vibración.

El dispositivo de suspensión S puede realizar de forma eficaz la supresión de la vibración, tras la entrada de no solo una vibración de baja frecuencia sino también una vibración de alta frecuencia viajando en una proyección por carretera, para mejorar la calidad de viaje del vehículo.

Para más detalles, el eje roscado 2 tiene una forma cilíndrica como se muestra en la figura 1 e incluye una ranura roscada en espiral (no se muestra), que se forma sobre la circunferencia externa del mismo; y una ranura estriada lineal (no se muestra), que se forma a lo largo de su línea axial, concretamente, la dirección del movimiento lineal del eje roscado 2. Para impedir que el eje roscado 2 se salga de una tuerca estriada esférica 3 que se describirá en lo sucesivo en el presente documento, la ranura estriada no tiene que formarse en ambos extremos terminales del eje roscado 2 y el número de ranuras longitudinales que se va a proporcionar puede establecerse opcionalmente.

Por otro lado, la tuerca de rosca esférica 1 no se muestra en detalle ya que se conoce bien, pero incluye un paso en espiral dispuesto en la circunferencia interna de un cuerpo cilíndrico para hacer frente a la ranura roscada del eje roscado 2; una trayectoria de circulación dispuesta en el cuerpo cilíndrico para comunicar ambos extremos del paso que se ha mencionado anteriormente entre sí; una pluralidad de bolas alojadas en el paso y la trayectoria de circulación y que transcurren a lo largo de la ranura roscada; y un separador interpuesto entre cada una de las bolas,

ES 2 524 116 T3

- 5 en el que cada bola puede circular en el paso en bucle y la trayectoria de circulación. Aunque se consigue un movimiento lineal uniforme del eje roscado 2 usando la tuerca de rosca esférica 1 como una tuerca de rosca en esta realización, también puede adoptarse una tuerca que incluya simplemente una rosca de tornillo atornillada a la ranura roscada de eje roscado 2. Se proporciona una ranura anular 1a en la circunferencia externa de la tuerca de rosca esférica 1 y se proporciona un casquillo cilíndrico 1b en el extremo superior de la misma en la figura 1.
- 10 Se requiere un mecanismo de bloqueo del eje roscado 2 para mover de forma lineal el eje roscado 2 por el actuador giratorio de la tuerca de rosca esférica 1. En esta realización, el mecanismo de bloqueo está constituido por la ranura estriada dispuesta en la circunferencia externa del eje roscado 2 y la tuerca estriada esférica 3. La tuerca estriada esférica 3 no se muestra en detalle ya que se conoce bien, pero incluye un paso lineal dispuesto en la circunferencia interna de un cuerpo cilíndrico para hacer frente a la ranura estriada dispuesta en la circunferencia externa del eje roscado 2; una trayectoria de circulación dispuesta en el cuerpo cilíndrico para comunicar ambos extremos del paso entre sí; una pluralidad de bolas alojadas en el paso y la trayectoria de circulación y que transcurren a lo largo de la ranura estriada; y un separador interpuesto entre cada una de las bolas, en el que cada bola puede circular en el paso en bucle y la trayectoria de circulación que se han mencionado anteriormente. Se proporciona un chavetero 3a en el lateral de la tuerca estriada esférica 3.
- 15 La tuerca de rosca esférica 1 se atornilla al eje roscado 2 a lo largo de la ranura roscada y la tuerca estriada esférica 3 se inserta al eje roscado 2 a lo largo de la ranura estriada.
- 20 Tanto la tuerca de rosca esférica 1 como la tuerca estriada esférica 3 se retienen por la circunferencia interna de un soporte cilíndrico 5 estando arriba la tuerca de rosca esférica 1 en la figura 1.
- 25 El soporte 5 tiene una forma cilíndrica e incluye una pluralidad de partes de tuerca 5a con un orificio de tornillo, cada una proporcionada para sobresalir hacia la circunferencia externa final superior en la figura 1; una brida 5b que sobresale hacia dentro desde la circunferencia interna final inferior en la figura 1; una parte escalonada 5c dispuesta en el centro de la circunferencia interna; una parte de instalación 5d para instalar un aislador de vibración de caucho 21, que está compuesto de un par de proyecciones anulares proporcionadas en el centro de la circunferencia externa; y un chavetero 5e proporcionado en la circunferencia interna por debajo de la parte escalonada 5c en la figura 1.
- 30 La tuerca estriada esférica 3 se monta en la circunferencia interna del soporte 5 por debajo de la parte escalonada 5c y retenida en el soporte 5 en un estado bloqueado por una chaveta 6 insertada en el chavetero 3a dispuesto en la circunferencia externa de la tuerca estriada esférica 3 y al chavetero 5e dispuesto en la circunferencia interna del soporte 5.
- 35 La tuerca estriada esférica 3 se mantiene entre un anillo de retención 7 fijado a la circunferencia interna del soporte 5 y la parte de brida 5b del soporte 5 mientras que está adyacente en el extremo superior en la figura 1 de la tuerca estriada esférica 3 y se evita que se salga del soporte 5.
- 40 La tuerca de rosca esférica 1 se retiene de forma giratoria por el soporte 5 a través de un rodamiento 9 que se fija a la circunferencia interna del soporte 5 mientras que se mantiene entre la parte escalonada 5c dispuesta en la circunferencia interna del soporte 5 y una tuerca 8 atornillada a la circunferencia interna del soporte 5. Una bola 9a del rodamiento 9 transcurre a lo largo de una ranura anular 1a formada en la circunferencia externa de la tuerca de rosca esférica 1 y la tuerca de rosca esférica 1 puede fijarse al soporte 5 haciendo que la propia tuerca de rosca esférica 1 funcione como un anillo interno del rodamiento 9 y fijando un anillo externo 9b del rodamiento 9 al soporte 5. La tuerca de rosca esférica 1 y la tuerca estriada esférica 3 se disponen de forma adyacente entre sí mientras que se retienen por el soporte 5.
- 45 Es decir, el mecanismo de conversión de movimiento T compuesto por la tuerca de rosca esférica 1 y el eje roscado 2 se retiene por el soporte 5 como un conjunto estando el eje roscado 2 bloqueado y cuando la tuerca de rosca esférica 1 realiza un movimiento de rotación, el eje roscado 2 se bloquea por la tuerca estriada esférica 3, por lo que el eje roscado 2 realiza un movimiento lineal en la dirección vertical en la figura 1.
- 50 En esta realización, ya que la tuerca de rosca esférica 1 y el eje roscado 2 en el mecanismo de conversión de movimiento T y adicionalmente la tuerca estriada esférica 3 como el mecanismo de bloqueo del eje roscado 2 se convierten en un conjunto, como se ha descrito anteriormente, estando el eje roscado 2 y la tuerca de rosca esférica 1 alineados axialmente sosteniendo estos miembros por un soporte 5, se asegura el funcionamiento del mecanismo de conversión de movimiento T.
- 55 Por consiguiente, ya que el motor M se fija al soporte 5 estando el eje 17 del motor M alineado axialmente al eje roscado 2 y la tuerca de rosca esférica 1 por el soporte 5, la ranura roscada del eje roscado 2 y la bola como la rosca de tornillo de la tuerca de rosca esférica 1 nunca se cargan, o no actúa ninguna carga de deformación radial sobre el eje 17 del motor M. En consecuencia, nunca se produce una reducción de la vida útil del accionador A ni el deterioro de la durabilidad del dispositivo de suspensión S.
- 60
- 65

Adicionalmente, ya que el eje 17 del motor M está alineado axialmente al eje roscado 2 y la tuerca de rosca esférica 1 por el soporte 5, el dispositivo de suspensión S puede montarse en un vehículo sin una operación de alineación axial entre el eje roscado 2 y la tuerca de rosca esférica 1 y por lo tanto, la operación de montaje en el vehículo se facilita notablemente, en comparación con el dispositivo de suspensión convencional.

5 Adicionalmente, puesto que el montaje del accionador A se completa constituyendo el eje roscado 2 y la tuerca de rosca esférica 1 en un conjunto por el soporte 5 y conectando el motor M a este conjunto, también se facilita el proceso de montaje en la parte del accionador A del dispositivo de suspensión S.

10 Es decir, la retención integral que se ha mencionado anteriormente de todos los componentes del mecanismo de conversión de movimiento T por el soporte 5 tiene las siguientes ventajas: la conexión del motor M al mecanismo de conversión de movimiento T puede realizarse sin la operación de giro de la tuerca de rosca esférica 1 para poner el eje roscado 2 en el motor M, que se requiere al adoptar una estructura de tal forma que un miembro que realiza movimiento de rotación del mecanismo de conversión de movimiento T o la tuerca de rosca esférica 1 en este caso,
15 no se retenga por el soporte 5 pero se incorpore al lado del motor M y adicionalmente sin considerar el bloqueo entre soportes, que se requiere al adoptar, en lugar de la incorporación de la tuerca de rosca esférica 1 al motor M, una estructura de tal forma que la tuerca de rosca esférica 1, el eje roscado 2 y la tuerca estriada esférica 3 se retengan respectivamente por diferentes soportes.

20 Las ventajas que se han mencionado anteriormente de la retención de la tuerca de rosca esférica 1, el eje roscado 2 y la tuerca estriada esférica 3 por un soporte 5 nunca excluye la adopción de la estructura de tal forma que la tuerca de rosca esférica 1, el eje roscado 2 y la tuerca estriada esférica 3 se retengan respectivamente por diferentes soportes.

25 La longitud del eje roscado 2 situado en una sección entre la tuerca de rosca esférica 1 usada para accionar axialmente el eje roscado 2 y la tuerca estriada esférica 3, que es un componente del mecanismo de bloqueo del eje roscado 2 puede reducirse disponiendo la tuerca de rosca esférica 1 y la tuerca estriada esférica 3 de forma adyacente entre sí.

30 La parte situada en la sección que se ha mencionado anteriormente del eje roscado 2 se va a enroscar por el actuador giratorio de la tuerca de rosca esférica 1 y cuanto más corta es la sección, más corta será la parte a enroscar.

Puesto que el eje roscado 2 funciona también como un elemento de resorte enroscándose, el movimiento lineal del eje roscado 2 tarda más en responder a la rotación de la tuerca de rosca esférica 1 ya que la sección que se va a enroscar es mayor. Sin embargo, ya que la sección que se va a enroscar del eje roscado 2 puede reducirse disponiendo la tuerca de rosca esférica 1 y la tuerca estriada esférica 3 de forma adyacente entre sí como se ha descrito anteriormente, la capacidad de respuesta del dispositivo de suspensión S, al funcionar como el accionador, se mejora.

40 La capacidad de respuesta mejorada del dispositivo de suspensión S al funcionar como el accionador conduce a una mejor controlabilidad al controlar de forma activa la posición del vehículo.

45 Por otro lado, el motor M incluye, como se muestra en la figura 1, una carcasa cilíndrica superior 10; un estator 11 fijado a la circunferencia interna de la carcasa 10, incluyendo el estator un núcleo 11a, que es un núcleo inductor de hierro y una bobina 11b enrollada alrededor del núcleo 11a; una cubierta anular 12 montada en la abertura final inferior en la figura 1 de la carcasa 10; un portadetector cilíndrico 13 alojado en y fijado a la circunferencia interna lateral superior de la carcasa 10, reteniendo el soporte un estator de resolver 13 en su circunferencia interna; y un rotor 16 alojado de forma giratoria en la carcasa 10 a través de un rodamiento 14 fijado a la circunferencia interna del portadetector 13 y un rodamiento 15 fijado a la circunferencia interna de la cubierta 12. La cubierta 12 incluye una parte cilíndrica 12a montada en la circunferencia interna de la carcasa 10; una parte de collar 12b dispuesta en la circunferencia externa de la parte cilíndrica 12a para estar adyacente a una brida 10a dispuesta en la circunferencia externa final inferior en la figura 1 de la carcasa 10; y una parte complementaria cilíndrica 12c suspendida desde la parte cilíndrica 12a y montada en la circunferencia interna final superior del soporte 5.

55 El rotor 16 incluye un eje cilíndrico 17 y un imán 18 fijado al centro de la circunferencia externa del eje 17 para hacer frente al núcleo 11a y el eje 17 se aloja de forma giratoria en la carcasa 10 estando su extremo superior soportado de forma giratoria por la circunferencia interna del rodamiento 14 y estando su extremo inferior soportado de forma giratoria por la circunferencia interna del rodamiento 15. Aunque el imán 18 tiene una forma anular mediante la adhesión de una pluralidad de imanes de manera que el polo N y el polo S se alternen a lo largo de la circunferencia, también puede usarse un imán anular que tiene un patrón de polo dividido en el que el polo N y el polo S se alternan a lo largo de la circunferencia.

60 Por consiguiente, pueden usarse diversos tipos como el motor M, además de la estructura como un motor sin escobillas en esta realización y los ejemplos concretos de los mismos incluyen un motor CC, un motor CA, un motor de inducción y un motor síncrono.

ES 2 524 116 T3

- Se consigue un núcleo de resolver 13b en una posición opuesta al estator de resolver 13a fijado a la circunferencia interna del portadetector 13 en la circunferencia externa final superior del eje 17 en el rotor 16, de manera que pueda detectarse una posición de rotación del rotor 16 por el estator de resolver 13a y el núcleo de resolver 13b. Por lo tanto, el motor M puede controlarse en base a la posición de rotación o la velocidad de rotación del rotor 16 por un dispositivo de control (no se muestra) que controla la conducción de corriente a la bobina 11b. Como un medio para realizar la detección de posición del rotor 16, puede adoptarse un detector magnético tal como un elemento Hall, un codificador giratorio o similares además del resolver que se ha mencionado anteriormente.
- Aunque es evidente que el rodamiento 14 y el estator de resolver 13b pueden fijarse directamente a la carcasa 10 sin atravesar el portadetector 13, el uso del portadetector 13 ofrece la ventaja de que el rodamiento 14 y el estator de resolver 13b pueden fijarse dentro de la carcasa 10 sin un procesamiento especial para la carcasa 10.
- El motor constituido de este modo M se sujeta de forma roscada y se monta sobre el extremo superior en la figura 1 del soporte 5 mediante un perno 19. Para más detalles, el motor M se fija al extremo superior del soporte 5 atornillando el perno 19 insertado a través de la brida 10a de la carcasa 10 y la parte de collar 12b de la cubierta 12 a la parte de tuerca 5a dispuesta en la circunferencia externa final superior del soporte 5.
- Cuando el motor M se integra al soporte 5, el eje 17 del motor M se conecta a la tuerca de rosca esférica 1 insertando el extremo inferior del eje 17 en la circunferencia interna de un casquillo 1b de la tuerca de rosca esférica 1, de manera que el eje roscado 2 pueda moverse linealmente en la dirección vertical en la figura 1 accionando y girando la tuerca de rosca esférica 1 por el motor M. Por lo tanto, el motor M puede conectarse al mecanismo de conversión de movimiento T únicamente fijando el motor M al soporte 5 para montar el accionador A.
- Un anillo de tolerancia 20 se interpone entre la circunferencia externa del eje 17 y la circunferencia interna del casquillo 1b y el anillo de tolerancia 20 funciona como un limitador de par motor para regular el límite superior del par giratorio relativo alrededor de un eje que actúa sobre el eje 17 y la tuerca de rosca esférica 1.
- Para más detalles, el anillo de tolerancia 20, que tiene una forma anular por el uso de un material laminado corrugado, funciona como el limitador de par motor de la siguiente manera. El anillo de tolerancia 20 muestra una fuerza energizante, cuando se interpone entre el eje 17 y el casquillo 1b, como una reacción de la compresión radial de corrugaciones formadas en el material laminado y según la fuerza energizante, se causa una fuerza de fricción contra la rotación relativa del eje 17 y el casquillo 1b entre el anillo de tolerancia 20 y el árbol 17 y el casquillo 1b, en el que el eje 17 y la tuerca de rosca esférica 1 se integran juntos sin rotación relativa hasta que un par motor relativo que provoca la rotación relativa excede la fuerza de fricción, mientras que el eje 17 y la tuerca de rosca esférica 1 se giran relativamente cuando el par motor relativo excede la fuerza de fricción máxima.
- En el dispositivo de suspensión S de esta realización que está adaptado para suprimir la vibración relativa entre un miembro sobre resortes y un miembro sin resortes de un vehículo, cuando se introduce una fuerza externa de tal forma que extienda/contraiga de forma repentina el dispositivo de suspensión S, el movimiento lineal del eje roscado 2 se acelera cada vez más para aumentar de forma excesiva el par motor para girar la tuerca de rosca esférica 1 y el par motor relativo para girar relativamente el eje 17 y la tuerca de rosca esférica 1 excede una fuerza de fricción resultante de la fuerza energizante del anillo de tolerancia 20, causando el giro de la tuerca de rosca esférica 1 con respecto al eje 17. Después, únicamente se gira la tuerca de rosca esférica 1 sin rotación del eje 17 y por lo tanto la transmisión del par motor generado en el motor M en base al momento de inercia o la fuerza electromagnética con respecto a la tuerca de rosca esférica 1 se suprime.
- En una situación como se ha descrito anteriormente, o cuando la velocidad de carrera del dispositivo de suspensión S se cambia en gran medida, por consiguiente, puesto que la transmisión del par motor generado en el motor M con respecto a la tuerca de rosca esférica 1 se suprime para evitar que un par motor mayor de un par motor relativo permitido de acuerdo con la fuerza energizante del anillo de tolerancia 20 actúe sobre la tuerca de rosca esférica 1, el efecto del momento de inercia del motor M puede reducirse para impedir que la fuerza de amortiguación generada del dispositivo de suspensión S sea excesiva y en consecuencia, puede suprimirse la transmisión de una vibración inesperada introducida al miembro sin resortes y al miembro sobre resortes.
- Aunque el anillo de tolerancia 20 se usa como el limitador de par motor anterior, en su lugar, puede interponerse un cuerpo de fricción que hace que el eje 17 y el casquillo 1b generen una fuerza de fricción. Como el cuerpo de fricción, por ejemplo, puede adoptarse un caucho anular o una placa anular con superficie áspera.
- El par motor relativo ajustado por el anillo de tolerancia 20 o el cuerpo de fricción puede establecerse en un valor obtenido de forma experimental o empírica de manera que el efecto del momento de inercia causado al pasar sobre una proyección o ranura por carretera pueda reducirse, aunque puede ajustarse opcionalmente de acuerdo con un objeto de control al que se aplica el dispositivo de suspensión S.
- En el dispositivo de suspensión S de esta realización, puesto que el efecto del momento de inercia en el que la fuerza de amortiguación generada se vuelve excesiva debido a la superposición del momento de inercia del motor M

ES 2 524 116 T3

en el par motor resultante de la fuerza electromagnética del motor M puede reducirse, la calidad de viaje del vehículo puede mejorarse.

5 En otras palabras, el mecanismo de conversión de movimiento T es inmune a roturas por un efecto de par motor excesivo, ya que un par motor que excede un par motor permisible no actúa sobre la tuerca de rosca esférica 1 y también puede impedirse la proyección del imán 18 fijado alrededor del rotor 16 para reducir la carga sobre el motor M ya que puede evitarse que una aceleración angular grande actúe sobre el rotor 16 del motor M. Por lo tanto, la fiabilidad del dispositivo de suspensión S mejora.

10 Adicionalmente, de acuerdo con el dispositivo de suspensión S de esta realización, la longitud de carrera puede asegurarse fácilmente ya que el anillo de tolerancia 20 como el limitador de par motor se interpone a la parte complementaria entre el eje cilíndrico 17 del motor M y el casquillo 1b de la tuerca de rosca esférica 1 con un efecto mínimo sobre toda la longitud del dispositivo de suspensión S, o el limitador de par motor se proporciona en una posición que no afecta nunca a la longitud de carrera.

15 Aunque el eje 17 está conectado a la tuerca de rosca esférica 1 a través del anillo de tolerancia 20 en esta realización, la tuerca de rosca esférica 1 puede fijarse directamente al eje 17 del rotor 16 si no es necesario para proporcionar el limitador de par motor, o el imán 18 puede fijarse a la circunferencia externa de la tuerca de rosca esférica 1 usando la propia tuerca de rosca esférica 1 como un eje en el rotor 16 del motor M. La idea de conectar la tuerca de rosca esférica 1 al motor M en esta realización tiene la intención de que ya sea conexión directa o conexión indirecta sea independiente y la idea incluye también el uso de la propia tuerca de rosca esférica 1 como el rotor 16. Cuando la tuerca de rosca esférica 1 se fija directamente al eje 17 del rotor 16, puede usarse un chavetero o chaveta como tope y también puede adoptarse una estructura en la que la tuerca de rosca esférica 1 se monta en la circunferencia interna del eje 17.

25 El accionador constituido de este modo A se conecta a un montaje 22 a través del aislador de vibración de caucho 21 instalado en la parte de instalación 5d en la circunferencia externa del soporte 5. En concreto, el montaje 22 incluye un cilindro de montaje 23; una placa anular 24 conectada a un miembro sobre resortes (no se muestra) de un vehículo; y un relleno de goma 25 que conecta el cilindro de montaje 23 a la placa 24 y la circunferencia interna final inferior en la figura 1 del cilindro de montaje 23 se une a la circunferencia externa de un anillo abrazador 26 que incluye la circunferencia externa del aislador de vibración de caucho 21 instalado en la circunferencia externa del soporte 5. El anillo abrazador 26 incluye un cuerpo de anillo abrazador en sección con forma de U 26a que incluye el aislador de vibración de caucho 21 y una parte casquillo cilíndrico 26b suspendida de la circunferencia interna final inferior en la figura 1 del cuerpo de anillo abrazador 26a y un receptor de resorte 43 se instala en la parte de casquillo 26b.

Por lo tanto, el accionador A se conecta al miembro sobre resortes del vehículo a través del montaje 22 conectando el accionador A al montaje 22.

40 Un cilindro exterior 27 se une a la circunferencia externa del anillo abrazador 26 para incluir el aislador de vibración de caucho 21 y una cubierta final en sección anular y con forma de L 29 se atornilla al extremo inferior en la figura 1 del cilindro exterior 27 para soportar el extremo inferior de un cojín anular 28 montado en la circunferencia interna final inferior del cilindro exterior 27.

45 Adicionalmente, en el dispositivo de suspensión S de esta realización, el eje roscado 2 se conecta en serie a una varilla 31 del amortiguador de presión de fluido D a través de un eje de conexión 30 como se muestra en la figura 1. El amortiguador de presión de fluido D no se muestra en detalle ya que se conoce bien, pero incluye un cilindro 32; un pistón (no se muestra), que se inserta de forma deslizante en el cilindro 32 para definir dos cámaras de presión (no se muestran) en el cilindro 32; una varilla 31 que sobresale del cilindro 32 estando un extremo de la misma conectado al pistón; y una cámara de aire o depósito (no se muestra), que se forma en el cilindro 32 para compensar el volumen de la varilla que sobresale a y se retrae del cilindro 32 y el amortiguador de presión de fluido D muestra una fuerza de amortiguación predeterminada durante la operación de extensión/contracción.

50 El amortiguador de presión de fluido D puede ser de un tipo de cilindro único dotado de cámaras de aire en el cilindro 32 o un tipo denominado de doble cilindro dotado de un depósito anular. La adopción del tipo de doble cilindro como el amortiguador de presión de fluido D tiene la ventaja de que toda la longitud del dispositivo de suspensión S puede reducirse reduciendo toda la longitud del amortiguador de presión de fluido D. Se proporciona un cojín anular 40 en la circunferencia externa final superior de la varilla 31. El cojín anular 40 está adyacente al extremo superior en la figura 1 del cilindro 32, cuando el amortiguador de presión de fluido D se contrae al máximo, para reducir el impacto en la contracción máxima.

55 En el dispositivo de suspensión S de esta realización, el eje de conexión 30 se extiende desde el extremo superior de la varilla 31 del amortiguador de presión de fluido D y el eje de conexión 30 incluye una parte ahusada 30a que es una parte de acoplamiento que se va a acoplar con el extremo lateral del amortiguador de presión de fluido del eje roscado 2, estando la parte ahusada formada por la expansión del diámetro del extremo inferior en la figura 1 que es un extremo base conectado al extremo superior de la varilla 31; y una parte de rosca 30b formada en el

extremo superior en la figura 1 que es un extremo inicial. Aunque la varilla 31 y el eje de conexión 30 se moldean como una unidad integrada en esta realización, la varilla 31 y el eje de conexión 30 pueden formarse como miembros separados y después pueden conectarse entre sí. Adicionalmente, aunque la varilla 31 se conecta al eje roscado 2 mediante el eje de conexión 30 en esta realización, también puede adoptarse un tipo invertido como el amortiguador de presión de fluido D para conectar el cilindro 32 al eje roscado 2 por el eje de conexión 30.

Un disco anular 33 que se va montar en el extremo inferior del eje roscado 2 se instala en la circunferencia externa de la parte ahusada 30a del eje de conexión 30 y se instala un cojinete 34 que funciona como un cojinete en la dirección de extensión/contracción del dispositivo de suspensión S en contacto deslizable con la circunferencia interna del cilindro exterior 27 en la circunferencia externa del disco 33. La forma del cojinete 34 no se limita a la mostrada en el dibujo siempre que el cojinete 34 pueda guiar la extensión/contracción del dispositivo de suspensión S en contacto deslizable con la circunferencia interna del cilindro exterior 27 y también pueda suprimir la desviación axial.

Se instala un cojín de choque anular 41 en la circunferencia externa final inferior en la figura 1 del eje roscado 2. El cojín de choque 41 tiene el desplazamiento descendente limitado por el disco 33 y está adyacente al extremo inferior del soporte 5, cuando el accionador A se contrae al máximo, para regular la longitud de carrera de contracción máxima del accionador A.

Por lo tanto la longitud de carrera de contracción máxima del dispositivo de suspensión S se regula por el cojín 40 y el cojín de choque 41, regulando el cojín 40 la longitud de carrera de contracción máxima del amortiguador de presión de fluido D y regulando el cojín de choque 41 la longitud de carrera de contracción máxima del accionador A.

El eje de conexión 30 está conectado al eje roscado 2 insertando el eje de conexión 30 en el eje roscado 2 y atornillando una tuerca 35 a la parte de rosca 30b en el extremo superior opuesto al lado del amortiguador de presión de fluido D. En este caso, concretamente, el eje de conexión 30 está conectado al eje roscado 2 sosteniendo el eje roscado 2 junto con el disco 33 entre la parte ahusada 30a del eje de conexión 30 y la tuerca 35. Por consiguiente el eje de conexión 30 puede conectarse al eje roscado 2 desde el lado opuesto al amortiguador de presión de fluido.

Es decir, en un proceso de montaje para integrar el amortiguador de presión de fluido D al accionador A, el amortiguador de presión de fluido D que es un material pesado puede integrarse al accionador A no por la operación de conexión en el centro del amortiguador de presión de fluido D y el accionador A, sino solo por la operación del lado superior en la figura 1 que corresponde al lado opuesto al amortiguador de presión de fluido. Por lo tanto, se facilita la operación de conexión del amortiguador de presión de fluido D al accionador A y la carga del trabajador puede reducirse de forma notable.

El acoplamiento de la parte de acoplamiento del eje de conexión 30, o la parte ahusada 30a en este caso, con la parte del extremo lateral del amortiguador de presión de fluido del eje roscado 2 incluye, además de la regulación del movimiento ascendente en la figura 1 del eje de conexión 30 con respecto al eje roscado 2 mediante el contacto directo de la parte de acoplamiento a la parte del extremo lateral del amortiguador de presión de fluido del eje roscado 2, la regulación del movimiento ascendente en la figura 1 del eje de conexión 30 con respecto al eje roscado 2 mediante la interposición de un miembro tal como el disco 33 entre la parte del extremo lateral del amortiguador de presión de fluido del eje roscado 2 y la parte de acoplamiento como se ha descrito anteriormente. Aunque la forma de la parte de acoplamiento no se limita a la parte ahusada 30a siempre que el movimiento ascendente en la figura 1 del eje de conexión 30 con respecto al eje roscado 2 pueda regularse, la adopción de la parte ahusada 30a tiene la ventaja de que la sujeción y el centrado del disco 33 al eje roscado 2 se faciliten. Incluso si se produce una asimetría entre el disco 33 y el eje roscado 2, el deslizamiento axial del cojinete 34 con respecto al eje roscado 2 puede evitarse por la sujeción ascendente en la figura 1 por la parte ahusada 30a y la extensión/contracción uniforme del dispositivo de suspensión S puede mantenerse.

Adicionalmente, en esta realización, un separador cilíndrico de cuello 36 para centrar el extremo superior del eje de conexión 30 con respecto al eje roscado 2 se encaja en la abertura superior del eje roscado 2 y la circunferencia interna del separador 36 entra en contacto de forma deslizable con la circunferencia externa del eje de conexión 30 para detener la agitación en el centrado del extremo superior del eje de conexión 30 con respecto al eje roscado 2, por lo que se evita que el eje de conexión 30 interfiera con el eje roscado 2 cuando se introduce la vibración. Puesto que la agitación del eje de conexión 30 puede impedirse por el separador 36, también se suprime el aflojamiento de la tuerca 35 en la entrada de vibración.

El eje de conexión 30 se fija largo ya que se inserta en el eje roscado 2 y se conecta al eje roscado 2 desde el lado opuesto al amortiguador de presión de fluido del eje roscado 2 como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, el propio eje de conexión 30 puede actuar como un elemento de resorte longitudinal con respecto al eje roscado 2 que se desplaza en la dirección vertical en la figura 1 para suprimir la ruptura del eje o el aflojamiento de la tuerca 35.

Adicionalmente, ya que el eje roscado 2 y el eje de conexión 30 se sujetan por roscado de forma desmontable en este caso, solo el amortiguador de presión de fluido D o solo el mecanismo de conversión de movimiento T de los

componentes del dispositivo de suspensión S pueden reemplazarse fácilmente cuando sea necesario y también pueden desmontarse para inspeccionar solo un punto de fallo. Aunque la conexión desmontable del eje roscado 2 al eje de conexión 30 facilita el mantenimiento del dispositivo de suspensión S y el reemplazo de componentes del mismo, también puede adoptarse básicamente la conexión estacionaria del eje roscado 2 al eje de conexión 30 por soldadura, cobresoldadura o similares. Esta conexión no tiene ningún mérito desde el punto de vista del mantenimiento o el reemplazo de componentes, pero tiene el mismo efecto que la conexión desmontable del eje roscado 2 al eje de conexión 30 desde el punto de vista de facilitar el montaje del amortiguador de presión de fluido D al accionador A. Es decir, la conexión del eje roscado 2 al eje de conexión 30 incluye no solo la conexión desmontable sino también la fijación sin plan de desmontaje. La conexión desmontable puede realizarse por un procedimiento distinto de la sujeción por rosca.

Con el fin de facilitar la operación de conexión para integrar el amortiguador de presión de fluido D al accionador A en el dispositivo de suspensión S, el eje roscado 2 está hecho de una forma cilíndrica anterior para permitir la conexión del eje de conexión 30 desde el lado opuesto al amortiguador de presión de fluido del eje roscado 2. Sin embargo, el eje roscado 2 puede no estar hecho de forma cilíndrica y estar conectado directamente a la varilla 31 o al cilindro 32 del amortiguador de presión de fluido D en el centro del amortiguador de presión de fluido D y el accionador A.

Se proporciona un cilindro de cubierta 37 en la circunferencia externa lateral del cilindro 32 del amortiguador de presión de fluido D para cubrir el cilindro 32 formando al mismo tiempo un espacio anular desde el cilindro 32 y el extremo superior del cilindro de cubierta 37 se dobla para formar una parte de collar 37a.

La parte de collar 37a del cilindro de cubierta 37 está adyacente a un cojín 28 encajado en la circunferencia interna final inferior en la figura 1 del cilindro exterior 27 cuando el dispositivo de suspensión S se extiende al máximo y el cojín 28 regula la extensión completa total del dispositivo de suspensión S.

Puesto que el amortiguador de presión de fluido D y el accionador A se extienden y se contraen independientemente, la longitud de carrera de extensión máxima total del dispositivo de suspensión S alcanza el total de las longitudes de carrera de extensión máxima del amortiguador de presión de fluido D y el accionador A sin dicha regulación. Por lo tanto, la longitud de carrera de extensión máxima total del dispositivo de suspensión S se regula por la parte de collar 37a y el cojín 28.

Se coloca un receptor de resorte anular 42 en la parte inferior del cilindro de cubierta 37 y se aloja en la circunferencia interna final inferior del cilindro de cubierta 37. Un resorte 38 que estará yuxtapuesto al amortiguador de presión de fluido D se interpone entre el receptor de resorte 42 y el extremo inferior del cojinete 34 y un resorte 39 que estará yuxtapuesto al accionador A se interpone entre el receptor de resorte 43 instalado en la parte de casquillo 26b del anillo abrazador 26 y el extremo superior del cojinete 34. Estos resortes 38 y 39 funcionan como un resorte de suspensión para soportar el peso del miembro sobre resortes del vehículo y también muestran la función de posicionar la varilla 31 del amortiguador de presión de fluido D en una posición neutra con respecto al cilindro 32, en el que el resorte 38 está yuxtapuesto al amortiguador de presión de fluido D para energizar el amortiguador de presión de fluido D en la dirección de extensión y el resorte 39 está yuxtapuesto al accionador A para energizar el amortiguador de presión de fluido D en la dirección de contracción.

Puesto que los extremos superiores de los resortes 38 y 39 se soportan por el anillo abrazador 26 conectado al montaje 22, mientras que el accionador A se soporta elásticamente a través del aislador de vibración de caucho 21 por el montaje 22, la vibración de los resortes 38 y 39 como el resorte de suspensión no se transmite directamente al accionador A y puede garantizarse el aislamiento de vibración para resorte de suspensión.

Los resortes 38 y 39 también funcionan para suprimir la transmisión de vibración del miembro sin resortes del vehículo hacia el lado del motor M o con respecto al miembro sobre resortes y también ejercen el efecto de regreso de la varilla 31 a la posición neutra con respecto al cilindro 32 del amortiguador de presión de fluido D. Puesto que la varilla 31 regresa a la posición neutra con respecto al cilindro 32 mediante los resortes 38 y 39 cuando la vibración del dispositivo de suspensión S converge, puede impedirse que el pistón se deje ya que se sitúa en las proximidades del extremo superior o el extremo inferior con respecto al cilindro 32 y nunca tiene lugar el deterioro de la calidad de viaje del vehículo o el deterioro de la fiabilidad del dispositivo de suspensión S resultante de la interferencia del pistón con el extremo superior o el extremo inferior del cilindro 32 en la entrada de vibración posterior.

La posición neutra a la que se hace referencia en el presente documento se refiere a una posición en la que la varilla 31 se posiciona con respecto al cilindro 32 en un estado en el que el miembro sobre resortes en el vehículo se soporta por cada resorte 38, 39, pero no se refiere únicamente a una posición de la varilla en la que el pistón conectado al extremo de la varilla 31 se sitúa en el centro del cilindro 32.

En este caso, puesto que la función de posicionamiento de la varilla 31 del amortiguador de presión de fluido D con respecto a la posición neutra puede consolidarse con los resortes 38 y 39 como el resorte de suspensión, no es necesario proporcionar por separado un resorte que realice únicamente la función de posicionamiento en la posición neutra o realice únicamente la función de resorte de suspensión y el número de elementos de partes y el coste en el

dispositivo de suspensión S puede reducirse. Sin embargo, cuando los resortes 38 y 39 se suprimen y el posicionamiento y regreso de la varilla 31 a la posición neutra con respecto al cilindro 31 se realiza mediante el uso de un resorte de suspensión alojado en cada cámara de presión en el amortiguador de presión de fluido D o similar, el resorte de suspensión puede proporcionarse por separado y el resorte de suspensión puede interponerse indirectamente entre el montaje 22 y el miembro sin resortes soportando el extremo superior del resorte de suspensión no solo por el montaje 22 sino también por el miembro sobre resortes.

El posicionamiento y regreso de la varilla 31 a la posición neutra con respecto al cilindro 32 puede realizarse por un medio distinto de los resortes 38 y 39, por ejemplo, doblando el extremo superior del cilindro de cubierta 37 hacia dentro de manera que un par de receptores de resorte del lado del cilindro inmóviles en la dirección axial del cilindro 32 se proporcionen en la circunferencia externa del cilindro 32 por la parte inferior anular del cilindro de cubierta 37 y la parte doblada hacia dentro en el extremo superior, disponiendo un receptor de resorte del lado de la varilla que se va a conectar a la varilla 31 entre los receptores de resorte del lado del cilindro e interponiendo cada resorte que se energiza en la dirección de extensión/contracción del amortiguador de presión de fluido D, cada uno entre los receptores de resorte del lado del cilindro y el receptor de resorte del lado de la varilla, o en dos posiciones.

En este dispositivo de suspensión S, cuando la vibración de alta frecuencia tal como una vibración con una aceleración relativamente grande, por ejemplo, se introduce en el miembro sin resortes en un caso de tal forma que el vehículo transcurra a lo largo de una mala carretera o viaje en una proyección por carretera, el amortiguador de presión de fluido D funciona para absorber esta energía de vibración de manera que la vibración apenas se transmite al lado del eje roscado 2, junto con el efecto de supresión de transmisión de vibración por los resortes 38 y 39, ya que se conecta en serie al eje roscado 2 que se mueve de forma lineal por el motor M.

El dispositivo de suspensión S adaptado para convertir una vibración introducida desde el miembro sin resortes que es un movimiento lineal en un movimiento de rotación incluye muchos miembros giratorios y tiene propiedades de tal manera que tiende a transmitir la vibración del miembro sin resortes al miembro sobre resortes ya que el momento de inercia con respecto a la vibración de alta frecuencia es grande debido a grandes masas de inercia de los miembros giratorios, junto con el efecto de fricción entre el cojinete 34 y el cilindro exterior 27. Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, el amortiguador de presión de fluido D absorbe la vibración y adicionalmente los resortes 38 y 39 muestran el efecto de supresión de transmisión de vibración, por lo que la transmisión de la vibración al eje roscado 2 se suprime. Por lo tanto, la transmisión de la vibración al miembro sobre resortes puede suprimirse de forma eficaz.

En este dispositivo de suspensión S, adicionalmente, el cojinete 34, que funciona como el cojinete para la extensión/contracción total del dispositivo de suspensión S en contacto deslizable con la circunferencia interna del cilindro exterior 27, nunca presenta una resistencia a la extensión/contracción del amortiguador de presión de fluido D que absorba la vibración de alta frecuencia, ya que no se mueve en la dirección vertical en la figura 1 que es la dirección axial con respecto al cilindro exterior 27 en respuesta a la extensión/contracción de únicamente el amortiguador de presión de fluido D.

Es decir, el cojinete 34 está en contacto deslizable con una posición que no afecta a la extensión/contracción del amortiguador de presión de fluido D para asegurar la extensión/contracción uniforme del amortiguador de presión de fluido D. Por lo tanto, en este dispositivo de suspensión S, el amortiguador de presión de fluido D se extiende/contrae de forma activa, tras la entrada de vibración de alta frecuencia, para absorber la vibración, por lo que se mejora la propiedad de aislamiento de la vibración para el miembro sobre resortes para mejorar la calidad de viaje del vehículo.

Adicionalmente, puesto que el cojinete 34 no interfiere con la extensión/contracción del amortiguador de presión de fluido D tras la entrada de vibración de alta frecuencia, se suprime la acción directa de la fuerza de impacto sobre el accionador A. Por consiguiente, el motor M y el mecanismo de conversión de movimiento T pueden protegerse para mejorar la fiabilidad del accionador A que es un componente esencial del dispositivo de suspensión S y la fiabilidad del dispositivo de suspensión S puede mejorarse eliminando el defecto del dispositivo de suspensión convencional.

En este caso, puesto que el cojinete 34 se interpone entre el resorte 38 yuxtapuesto al amortiguador de presión de fluido D y el resorte 39 yuxtapuesto al accionador A para funcionar también como un receptor de resorte de cada resorte 38, 39, puede prescindirse de un miembro separado que funciona únicamente como el receptor de resorte y el número de elementos de partes en el dispositivo de suspensión S puede reducirse en gran medida para reducir el coste, junto con la reducción del número de elementos de partes por los resortes 38 y 39 que funcionan como el resorte de suspensión y también como el posicionamiento para situar el amortiguador de presión de fluido D en la posición neutra. Adicionalmente, la protección del resorte de suspensión también puede conseguirse ya que los resortes 38 y 39 se disponen en el cilindro exterior 27.

Cuando el resorte de suspensión se proporciona en el lado de la circunferencia externa del cilindro exterior 27, el cojinete 34 pierde la función como el receptor de resorte de los resortes 38 y 39, pero puede mantener el efecto de mejorar la calidad de viaje del vehículo ya que el cojinete 34 no se mueve en la dirección vertical en la figura 1 que es la dirección axial con respecto al cilindro exterior 27 en respuesta a la extensión/contracción de solo el

amortiguador de presión de fluido D que absorbe la vibración de alta frecuencia. Adicionalmente, aunque el cojinete 34 se fija a la varilla 31 en esta realización ya que es la varilla 31 del amortiguador de presión de fluido D la que está conectada al eje roscado 2 como el miembro de movimiento lineal, el cojinete 34 puede fijarse al cilindro 32 cuando el cilindro 32 está conectado al miembro de movimiento lineal del accionador A. Incluso en tal caso, el efecto de la función que se ha mencionado anteriormente nunca se pierde ya que el cojinete 34 no interfiere con la extensión/contracción del amortiguador de presión de fluido D.

En el dispositivo de suspensión S de esta realización, puesto que el accionador A se soporta elásticamente por el montaje 22 conectado al miembro sobre resortes a través del aislador de vibración de caucho 21, puede impedirse que la vibración del accionador A con el gran peso de inercia se transmita directamente al miembro sobre resortes y puesto que el accionador A está aislado de la vibración de los resortes 38 y 39 como el resorte de suspensión debido a la presencia del aislador de vibración de caucho 21, la excitación del miembro sobre resortes por la inercia del accionador A que vibra en el centro entre el miembro sobre resortes y el miembro sin resortes también puede suprimirse.

Adicionalmente, adoptando la estructura que se ha mencionado anteriormente en la que el accionador A se soporta elásticamente mientras que se aísla de los resortes 38 y 39 como el resorte de suspensión, incluso en una situación tal que la vibración de alta frecuencia no puede absorberse lo suficiente por el amortiguador de presión de fluido D y el accionador A que dificulta la extensión/contracción en respuesta a la entrada de vibración de alta frecuencia como se ha descrito anteriormente alcanza un estado denominado tipo barra, esta vibración puede absorberse por el aislador de vibración de caucho 21 para interrumpir la transmisión de la vibración al miembro sobre resortes.

Es decir, la calidad de viaje del vehículo puede mejorarse adoptando la estructura que se ha mencionado anteriormente para soportar elásticamente el accionador A al mismo tiempo que se aísla de los resortes 38 y 39 como el resorte de suspensión.

Adicionalmente, puesto que la acción directa de la vibración de alta frecuencia sobre el accionador A dispuesto en el lado del miembro sobre resortes se impide por el amortiguador de presión de fluido D dispuesto en el lado del miembro sin resortes, se suprime la transmisión de vibración de alta frecuencia con una aceleración particularmente grande al motor M y la fiabilidad del accionador A que es un componente esencial del dispositivo de suspensión S se mejora disponiendo el accionador A en el lado del miembro sobre resortes además de por el efecto del cojinete 34. Por lo tanto, la fiabilidad del dispositivo de suspensión S puede mejorarse eliminando el defecto del dispositivo de suspensión convencional.

Puesto que el accionador A y el amortiguador de presión de fluido D se alojan en el cilindro exterior 27, el cilindro de cubierta 37 y el montaje 22 para aislar la parte de accionamiento esencial del dispositivo de suspensión S del exterior del dispositivo de suspensión S en el dispositivo de suspensión S, puede evitarse con seguridad la penetración del agua de lluvia en el dispositivo de suspensión S y el contacto de proyecciones de piedras con la parte de accionamiento esencial. Por consiguiente, la factibilidad del dispositivo de suspensión S se mejora.

Cuando el dispositivo de suspensión constituido de este modo S se monta realmente, el mecanismo de conversión de movimiento T y el amortiguador de presión de fluido D pueden integrarse insertando el eje de conexión 30 conectado a la varilla 31 del amortiguador de presión de fluido D en el disco 33 instalado con el cojinete 34 y el eje roscado 2 del conjunto que está compuesto únicamente por el mecanismo de conversión de movimiento T retenido por el soporte 5 y atornillando la tuerca 35 a la parte de rosca 30b en el extremo superior del eje de conexión 30 del lado del extremo superior en la figura 1 y el motor M se monta posteriormente en el extremo superior del soporte 5, por lo que el montaje del dispositivo de suspensión S se completa.

Ya que el motor M incluye el eje cilíndrico 17 para insertar el eje roscado 2 en el eje 17, el eje 17 del motor M puede conectarse a la tuerca de rosca esférica 1 en el mecanismo de conversión de movimiento T del lado opuesto al amortiguador de presión de fluido después de integrar el mecanismo de conversión de movimiento T al amortiguador de presión de fluido D y el proceso de montaje del dispositivo de suspensión S se facilita adicionalmente.

En esta realización, la tuerca estriada esférica 3 que se va a acoplar con la ranura estriada proporcionada en la circunferencia externa del eje roscado 2 se adopta como el mecanismo de bloqueo ya que puede asegurarse un movimiento vertical uniforme del eje roscado 2. De otro modo, el mecanismo de bloqueo puede retenerse por el soporte 5 formando simplemente una ranura en la circunferencia externa del eje roscado 2 a lo largo de su línea axial y encajando un miembro que no inhibe el movimiento vertical del eje roscado 2 tal como una chaveta a la ranura para bloquear el eje roscado 2.

El alcance de la presente invención nunca se limita a lo mostrado o descrito en detalle en el presente documento.

Aplicabilidad industrial

El dispositivo de suspensión de la presente invención puede usarse para una suspensión vehicular.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de suspensión, que comprende:

- 5 un accionador (A) que incluye un mecanismo de conversión de movimiento (T) para convertir un movimiento lineal en un movimiento de rotación, un motor (M) conectado a un miembro giratorio (1) que realiza el movimiento de rotación en el mecanismo de conversión de movimiento (T) y un miembro de movimiento lineal (2) que realiza el movimiento lineal en el mecanismo de conversión de movimiento (T);
- 10 un amortiguador de presión de fluido (D) que incluye un cilindro (32), un pistón que se inserta de forma deslizante en el cilindro (32) y una varilla (31) que sobresale del cilindro (32) estando un extremo de la misma conectado al pistón, estando la varilla (31) o el cilindro (32) conectados al miembro de movimiento lineal (2);
- 15 un cilindro exterior (27) conectado al accionador (A); y
- un cojinete (34) fijado a la varilla o el cilindro (31, 32) conectado al miembro de movimiento lineal (2);
- en el que un resorte de suspensión está constituido por un resorte (38) yuxtapuesto al amortiguador de presión de fluido (D) y un resorte (39) yuxtapuesto al accionador (A) y el cojinete (34) se interpone entre los resortes (38, 39) para servir también como un receptor de resorte; caracterizado porque:
- 20 el cojinete (34) entra en contacto de forma deslizante con la circunferencia interna del cilindro exterior (27);
- el miembro giratorio (1) en el mecanismo de conversión de movimiento (T) es una tuerca de rosca (1);
- 25 el miembro de movimiento lineal (2) es un eje roscado (2) que se va a atornillar en la tuerca de rosca (1);
- se proporciona un soporte (5) que retiene de forma giratoria la tuerca de rosca (1) y también retiene un mecanismo de bloqueo (3) para bloquear la rotación del eje roscado (2); y
- 30 el motor (M) se fija al soporte (5).
2. El dispositivo de suspensión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el motor (M) está dotado de un eje cilíndrico (17) y el eje roscado (2) se inserta en el eje (17).
- 35 3. El dispositivo de suspensión de acuerdo con la reivindicación 2, en el que se proporciona un casquillo cilíndrico (1b) para insertar el eje (17) del motor (M) en un extremo de la tuerca de rosca (1) y un cuerpo de fricción (20) se interpone entre la circunferencia interna del casquillo (1b) y la circunferencia externa del eje (17).
- 40 4. El dispositivo de suspensión de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el cuerpo de fricción es un anillo de tolerancia (20).

FIG. 1

