



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 345 711**

(51) Int. Cl.:

F16F 15/03 (2006.01)

F16F 7/00 (2006.01)

F16F 6/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **03736065 .8**

(96) Fecha de presentación : **06.06.2003**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1510721**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **02.03.2005**

(54) Título: **Amortiguador electromagnético.**

(30) Prioridad: **06.06.2002 JP 2002-165782**
10.06.2002 JP 2002-168135

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.09.2010

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.09.2010

(73) Titular/es: **KAYABA INDUSTRY Co., Ltd.**
World Trade Center Bldg.
2-4-1, Hamamatsu-cho
Minato-ku, Tokyo 105-6190, JP
The Foundation for the Promotion of Industrial
Science

(72) Inventor/es: **Kondo, Takuhiro;**
Matsumae, Taro y
Suda, Yoshihiro

(74) Agente: **Isern Jara, Jorge**

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

Amortiguador electromagnético.

5 **Campo de la técnica**

La presente invención se refiere a un amortiguador electromagnético, que convierte el movimiento telescópico de un cuerpo de amortiguador en movimiento giratorio de un motor que utiliza un mecanismo de rosca de bolas y condensa la vibración utilizando resistencia electromagnética generada por el motor, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Dicho dispositivo es conocido en US 5.070.284.

Técnica anterior

Una unidad de suspensión para un vehículo en el que se dispone un amortiguador hidráulico, en paralelo con un muelle de suspensión, entre un cuerpo de un coche y un eje es ampliamente conocida.

Además, la publicación de dominio público de la patente japonesa nº 5-44758A describe una unidad de suspensión en la que se construyen bobinas magnéticas en una zona de un amortiguador cilíndrico. En esta unidad de suspensión, las bobinas se unen a un cilindro del amortiguador hidráulico e imanes se unen a un vástago pistón, respectivamente, y se aplica una corriente eléctrica a las bobinas, generando así una fuerza de accionamiento (fuerza electromagnética) a lo largo de la dirección de una carrera del vástago de pistón de manera que controla la cantidad de movimiento telescópico de la unidad de suspensión según la condición de recorrido de un vehículo.

Sin embargo, en dicha unidad de suspensión en el que se construyen bobinas magnéticas en un amortiguador hidráulico, se requiere una presión hidráulica, una fuente de suministro, y similares, por lo que presenta una estructura complicada y con unos costes desventajosos.

Por otro lado, un nuevo amortiguador electromagnético que no requiere una presión hidráulica, una presión de aire, una fuente de suministro o similar está bajo estudio. Dicho amortiguador electromagnético está básicamente constituido tal como se muestra en un modelo a modo de ejemplo en la figura 3.

En este amortiguador electromagnético, el movimiento telescópico del amortiguador se convierte en movimiento giratorio utilizando un mecanismo de rosca de bolas y un motor es accionado debido al movimiento giratorio, y el movimiento telescópico del amortiguador es amortiguado por la resistencia generada en este momento que resulta de la fuerza electromagnética.

Un motor 50 está soportado por un bastidor de soporte 60, y se proporciona un bastidor de traslado 40 que está guiado de tal manera que el bastidor de traslado 40 puede deslizarse libremente con respecto al bastidor de soporte 60. Entre un eje roscado 46 y una tuerca de bola 47 que constituyen un mecanismo de rosca de bolas 45, la tuerca de bola 47 está unida al bastidor de traslado 40 anteriormente mencionado, y el eje roscado 46 que se acopla en espiral a la tuerca bola 47 está coaxialmente conectado a un eje giratorio 51 del motor 50 anteriormente mencionado a través de un acoplamiento 55.

El bastidor de soporte 60 presenta un soporte superior 61, un soporte inferior 62, y un soporte intermedio 63 que está situado entre el soporte superior 61 y el soporte inferior 62. El bastidor de soporte 60 está constituido de tal manera que estos soportes están conectados entre sí por medio de una pluralidad de vástagos de conexión 64. El eje roscado 46 anteriormente mencionado está soportado de forma giratoria, mediante un cojinete 65 instalado en el soporte intermedio 63, de tal manera que el eje roscado 46 pasa a través del cojinete 65.

El bastidor de traslado 40 anteriormente mencionado presenta un soporte superior 41, un soporte inferior 42, y una pluralidad de vástagos de guía 43 que conectan estos soportes 41 y 42. Los vástagos de guía 43 del bastidor de traslado 40 van a través de forma deslizante del soporte inferior 32 del bastidor de soporte 30 anteriormente mencionado, por lo que los vástagos de guía 43 guían el bastidor de traslado 40 de tal manera que el bastidor de traslado 40 puede deslizarse en paralelo con el eje roscado 46.

La tuerca de bola 47 anteriormente mencionada está unida al soporte superior 41, y se disponen un gran número de bolas a lo largo de una ranura roscada dentro de la tuerca bola 47 si bien estas bolas no se muestran en los dibujos. El eje roscado 46 anteriormente mencionado se acopla en espiral con la tuerca bola 47 a través del gran número de bolas anteriormente citadas.

Cuando la tuerca de bola 47 junto con el bastidor de traslado 40 se mueve a lo largo del eje roscado 46, se aplica el movimiento giratorio al eje roscado 46 por el mecanismo de rosca de bolas 45.

Si el amortiguador electromagnético está interpuesto entre un cuerpo del vehículo y un eje, por ejemplo, y se utiliza a modo de una suspensión del coche, un soporte de montaje 66 del bastidor de soporte 60 que está situado por encima del motor 50 y en un extremo superior del amortiguador electromagnético se conectará en el lado del cuerpo del vehículo, y un anillo de montaje 44 que se proporciona en el soporte inferior 42 del bastidor de traslado 40 en un extremo inferior del amortiguador electromagnético estará conectado en el lado del eje.

Cuando la vibración entra en el amortiguador electromagnético desde la superficie de una carretera y la tuerca de bola 47 realiza el movimiento lineal en la dirección de una flecha X junto con el bastidor de traslado 40, el eje roscado 46 realiza el movimiento giratorio en la posición debido al acoplamiento espiral de la ranura roscada del eje roscado 46 y a las bolas que se disponen a lo largo de la ranura roscada dentro de la tuerca de bola 47.

El movimiento giratorio del eje roscado 46 se transmite, como movimiento giratorio de un eje giratorio 51 en la dirección de una flecha Y, a través del acoplamiento 55 unido a un extremo superior del eje roscado 46, girando así el motor 50.

En el motor 50, por ejemplo se disponen imanes permanentes en un rotor del motor 50, y bobinas de un estator de los respectivos polos magnéticos provocan directamente un cortocircuito entre sí o las bobinas están conectadas vía un circuito de control de modo que puede obtenerse la fuerza electromagnética deseada. Con el progreso de giros del rotor del motor 50, las corrientes eléctricas fluyen a través de las bobinas debido a la fuerza electromotriz inducida. En este instante, la fuerza electromagnética que surge resultante del flujo de corrientes eléctricas se convierte en par que se pone a los giros del eje giratorio 51 del motor 50.

Adicionalmente, es posible cambiar libremente la resistencia de par que está basada en la fuerza electromagnética y se opone a la dirección de giro del eje giratorio 51 al cambiar la tensión de resistencia en el circuito de control que está conectado con las bobinas.

El par electromagnético que llega a ser la resistencia contra los giros del eje giratorio 51 contiene los giros del eje roscado 46 anteriormente mencionado. El par funciona como una resistencia que retiene el movimiento lineal de la tuerca de bola 47 del mecanismo de rosca de bolas 45, es decir, a modo de fuerza amortiguadora en contra de la vibración que se introduce en el amortiguador electromagnético.

Sin embargo, se teme que los siguientes problemas puedan surgir si el amortiguador electromagnético que genera resistencia electromagnética al convertir el movimiento telescópico del cuerpo del amortiguador en movimiento giratorio del motor 50 por el mecanismo de rosca de bolas que se ha descrito anteriormente realmente se aplica a un vehículo.

En el amortiguador electromagnético, el motor 50, el eje roscado 46, y la tuerca de bola 47 están expuestos y por lo tanto no están cubiertos de la impregnación de agua de lluvia, barro o similar fuera del vehículo. De este modo, se tiene el temor que, por ejemplo, el agua de lluvia o de barro impregne el motor 50 y provoque un cortocircuito del motor y lo dañe, estropeando por ello las funciones el motor 50 o similar.

Si un cuerpo del amortiguador electromagnético y el motor 50 están cubiertos por una envoltura o similar de modo que evita lo anterior, debido a la envoltura que se dispone fuera del motor 50, un diámetro exterior resulta ser más grande con un tramo equivalente a la envoltura. De forma concreta, si el amortiguador electromagnético está dispuesto a modo de un amortiguador para un vehículo en una parte que tiene un espacio insuficiente que se sitúe entre un eje y una superficie inferior de un cuerpo del vehículo, resultará difícil tener un diámetro exterior grande. Por ello, resultará difícil tener suficiente espacio entre una sección de carcasa fuera del motor 50 y una envoltura que cubre el exterior, deteriorando así la radiación de calor que se opone a la refrigeración del motor 50.

Mientras un vehículo se está desplazando, el motor 50 gira debido al movimiento telescópico del amortiguador y siempre genera calor debido a una corriente eléctrica que fluye por las bobinas en este momento. Por ello, si la radiación de calor es insuficiente, el propio motor incrementa la temperatura. Si el aumento de la temperatura del motor 50 continua y la temperatura supera el grado de temperatura del motor 50, un recubrimiento aislante de un cable conductor que forma una bobina sufrirá un cambio químico o similar debido al calor y, por lo tanto, el comportamiento aislante se deteriorará. Se teme que como resultado, tenga lugar una pérdida eléctrica o similar y se dañe el motor así mismo.

Si una envoltura o un cilindro externo del amortiguador electromagnético resulta delgado y un espacio alrededor del motor 50 resulta ancho de modo que evita que el motor 50 esté sometido a averiarse, que puede surgir resultado del aumento de temperatura, interferirán otros elementos tales como un chasis y el amortiguador electromagnético no puede aplicarse a un vehículo como anteriormente descrito o el amortiguador electromagnético resultará más pesado. Esto serán nuevos resultados perjudiciales.

Además, si el motor 50 se utiliza como un componente independiente, el número de piezas de fijación, tales como un tornillo, una tuerca, o un soporte para el motor, se incrementarán cuando el motor 50 esté instalado en el cuerpo del amortiguador electromagnético, y también se incrementarán los procesos de fabricación del amortiguador electromagnético. Esto afectará a la productividad y a los costes de fabricación.

Descripción de la invención

Una ventaja de la presente invención es acelerar la radiación de calor de un motor y evitar que el motor esté sometido a fallos que puedan surgir procedentes del exceso de temperatura que supere el grado de temperatura del motor.

Otra ventaja de la presente invención es incrementar la durabilidad de un amortiguador electromagnético, además de incrementar la productividad del amortiguador electromagnético, y reducir los costes de producción del amortiguador electromagnético. Dichas ventajas se consiguen con un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1.

Para conseguir las ventajas descritas anteriormente, el amortiguador electromagnético según la presente invención comprende: un cuerpo de amortiguador que realiza un movimiento telescópico en respuesta a una entrada del exterior; un mecanismo de rosca de bolas, que está dispuesto en el cuerpo de amortiguador, convierte el movimiento telescópico en un movimiento giratorio, y está compuesto de una tuerca de bola y un eje roscado; un motor que se proporciona coaxialmente con el cuerpo del amortiguador y genera resistencia electromagnética que se opone al movimiento giratorio que entra en un eje giratorio del motor; y un elemento cilíndrico que cubre el cuerpo de amortiguador y el motor del exterior y cuya que cubre el motor también sirve de bastidor del motor.

Además, el cuerpo de amortiguador presenta un cilindro externo y un cilindro interno que se coloca de forma deslizante en el cilindro externo. Una envoltura cilíndrica que tiene el bastidor del motor está conectada coaxialmente con una parte superior del cilindro externo. El cilindro externo y la envoltura constituyen el elemento cilíndrico.

Además, el cuerpo de amortiguador presenta el cilindro externo y el cilindro interno que se coloca de forma deslizante en el cilindro externo. Una parte superior del cilindro externo se extiende de tal manera que la parte superior cubre el motor. El bastidor del motor está formado en la sección extendida, y el cilindro externo constituye el elemento cilíndrico.

El eje giratorio del motor está soportado de forma giratoria en ambos de sus extremos por un par de cojinetes que se instalan en el cilindro externo.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, cuando el cuerpo de amortiguador realiza el movimiento telescópico, el movimiento telescópico se convierte en movimiento giratorio por el mecanismo de rosca de bolas y se genera por el motor la resistencia electromagnética para resistir el movimiento giratorio. La resistencia electromagnética resultar ser la fuerza amortiguadora contra el movimiento telescópico del cuerpo de amortiguador.

Incluso en un caso en el que el amortiguador electromagnético se utiliza como un amortiguador de un vehículo, ya que el cuerpo de amortiguador y el motor están cubiertos del exterior por el elemento cilíndrico, se evita la impregnación de agua de lluvia, agua de barro, o similar del exterior y un mecanismo interior está protegido de un escalón de la carretera, basura, polvo o similar, permitiendo así mejorar la durabilidad.

Además, debido a la creación de la resistencia electromagnética, el motor genera calor. Sin embargo, en el caso del elemento cilíndrico, el motor no se llena con el calor e irradia el calor bien ya que el elemento cilíndrico también sirve a modo del bastidor del motor. Además, es posible evitar el aumento de un diámetro del cuerpo del amortiguador, por lo que también es ventajoso con respecto al espacio para la instalación.

Además, debido a que el elemento cilíndrico que cubre el cuerpo del amortiguador constituye una parte del motor, se facilitan el soporte del motor y la instalación del motor en el cuerpo del amortiguador. También, es posible reducir el número de ajustes y mejorar la durabilidad y productividad.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección que muestra una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista que muestra otra realización de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama de bloques de un ejemplo convencional.

Mejor forma de llevar a cabo la invención

La descripción de la presente invención se dará posteriormente en base a una realización mostrada en los dibujos.

Un cuerpo de amortiguador 30 que constituye un amortiguador electromagnético de acuerdo con la presente invención comprende un cilindro externo 23 y un cilindro interno 19 que se coloca coaxialmente y de forma deslizante en el cilindro externo 23.

Un motor 32 está dispuesto por encima del cilindro externo 23, y un eje roscado 18 que constituye un mecanismo de rosca de bolas 16 está coaxialmente dispuesto en el cilindro interno 19. Una tuerca bola 17 que se acopla en forma de espiral con el eje roscado 18 está fijada en una parte superior del cilindro interno 19. Cuando el cilindro interno 19 realiza un movimiento telescópico respecto al cilindro externo 23, el eje roscado 18 que se acopla en forma de espiral con la tuerca bola 17 realiza un movimiento giratorio en la posición.

Un eje 6 del motor 32 está conectado con el eje roscado 18 vía un mecanismo de engranajes planetario 36. De esta manera, se dispone tal que una rotación del eje roscado 18 lleva aproximadamente una rotación del motor 32.

ES 2 345 711 T3

En esta realización, el motor 32 es un motor que tiene una escobilla de corriente directa y comprende una pluralidad de imanes permanentes 4a y 4b que generan campos magnéticos, un rotor 2 en el que están enrolladas las bobinas 2a, un conmutador 3, una escobilla 5, un soporte para la escobilla 7, un eje 6 y similares. Además, el motor 32 comprende una envoltura cilíndrica 1 que cubre el exterior de los componentes anteriores.

La envoltura 1 está coaxialmente fijada en un extremo superior del cilindro externo 23 del cuerpo del amortiguador 30. En este instante, una parte de la envoltura 1 tiene un papel de un cilindro externo para cubrir una sección del motor del amortiguador electromagnético. De este modo, el motor 32 no necesita una carcasa que habitualmente es esencial.

Los extremos superior e inferior del eje 6 del motor 32 están soportados de forma giratoria en la envoltura 1 vía el cojinete de bolas 12 y 22 que están instalados en la envoltura 1.

La pluralidad de bobinas 2a del rotor 2 que está unido al eje 6 están conectadas al conmutador 3 instalado por encima del eje 6 vía una pluralidad de cables conductores (no mostrados en los dibujos). El conmutador 3 está en contacto con la escobilla 5 que está conectada en la envoltura 1 a través del soporte de la escobilla 7 instalado en una dirección lateral del conmutador 3. Además, la escobilla 5 está conectada con los cables conductores 8.

Una tapa 10 está conectada a un extremo superior de la envoltura 1 y se previene así la impregnación de agua y agua de barro en la envoltura 1. Además, se proporciona un eje de sujeción 31 para fijar el amortiguador electromagnético al lado del cuerpo del vehículo a modo de una prolongación en un extremo superior de la tapa 10 y coaxialmente con la envoltura 1.

Además, los imanes permanentes 4a y 4b están situados alrededor del rotor 2 e instalados en una circunferencia interna de la envoltura 1. De este modo, los campos magnéticos descansan sobre el rotor 2. En este caso, la envoltura 1 funciona no solamente como el bastidor del motor 32, sino también como una horquilla del estator.

Adicionalmente, los imanes permanentes 4a y 4b están dispuestos en la envoltura 1 de tal manera que están enfrentados entre sí. Sin embargo, puede justificarse que el número de la instalación sea mayor de dos mientras los imanes permanentes estén instalados de tal manera que se generan los campos magnéticos.

Los cables conductores 8 están conectados con un circuito de control o similar (no mostrado en los dibujos) o los cables conductores 8 que están conectados con los respectivos polos magnéticos están directamente conectados entre sí. Se dispone tal que mediante la conexión de las bobinas a un circuito cerrado, se genera el par electromagnético que resiste los giros del eje 6.

En este caso, si no hay una necesidad particular de proporcionar el circuito de control, será innecesario disponer cables conductores 8 fuera de la envoltura 1. Será suficiente si los respectivos polos magnéticos están cortocircuitados en la envoltura 1.

En esta realización, se describe una carcasa en el cual se emplea un motor que tiene una escobilla de corriente directa a modo del motor 32, aunque pueden emplearse un motor sin escobillas de corriente directa, un motor de corriente alterna, o un motor de inducción.

Además, será suficiente si los imanes permanentes están fijados en el lado del rotor del eje 6 y las bobinas están dispuestas en la circunferencia interna de la envoltura 1.

A continuación, se une un soporte para el montaje del ojo 29 en un extremo inferior del cilindro interno 19 del cuerpo de amortiguador 30, y debido al soporte para el montaje del ojo 29, el cilindro interno 19 está conectado en el lado del eje del vehículo.

Además, el cilindro interno 19 está soportado por un casquillo 24 (elemento de soporte) de una guía del vástago 25 instalada en la circunferencia interna de un extremo inferior del cilindro externo 23 de tal manera que el cilindro interno 19 puede deslizarse libremente con respecto al cilindro externo 23. Además, se dispone tal que debido a una junta 34 provista en un extremo inferior de la guía del vástago 25, se previene la impregnación de polvo, agua de lluvia o similar en el cuerpo del amortiguador.

Adicionalmente, la guía del vástago 25 puede omitirse, aunque es preferible proporcionar la guía del vástago 25 con las finalidades de evitar el pandeo del cilindro interno 19 y el guiado suave del movimiento lineal.

Además, la tuerca de bola 17 del mecanismo de rosca de bolas 16 está instalada en un extremo superior del cilindro interno 19 en tal estado que la tuerca de bola 17 está en la envoltura con el fin de que el cilindro interno 19 se deslice con respecto al cilindro externo 23, en otras palabras, con la finalidad de convertir el movimiento telescópico en movimiento giratorio. El eje roscado 18 que se acopla en espiral con la tuerca de bola 17 está dispuesto de tal manera que el eje roscado 18 va a través del centro del eje del cilindro interno 19, y el eje roscado 18 gira en la posición debido al movimiento lineal del cilindro interno 19.

La constitución de la tuerca de bola 17 no se muestra particularmente en los dibujos. Sin embargo, está instalada una ranura para la retención de bolas en forma de espiral en una circunferencia interna de la tuerca de bola 17 de

ES 2 345 711 T3

manera que la ranura para la retención de bolas encaja en una ranura roscada en forma de espiral del eje roscado 18. Un gran número de bolas están dispuestas en la ranura para la retención de bolas y se proporciona un canal que permite la conexión comunicativa de ambos extremos de la ranura para la retención de bolas en la tuerca de bola 17 de modo que el gran número de bolas puede circular. Cuando el eje roscado 18 está acoplado en espiral con la tuerca de bola 17, las bolas encajan en la ranura roscada en forma de espiral del eje roscado 18. Debido al movimiento de la tuerca de bola 17 en una dirección vertical, el eje roscado 18 realiza un movimiento giratorio forzado. En este momento, las propias bolas giran debido a la fuerza de fricción de las bolas y la ranura roscada del eje roscado 18, permitiendo así un movimiento más suave en comparación con un mecanismo de piñón y cremallera o similar.

Un primer elemento amortiguador 27 compuesto de caucho o similar está instalado en un extremo inferior del eje roscado 18 a través de una herramienta de montaje y sujeción 28. De este modo, cuando el cilindro interno 19 realiza una carrera hasta la posición de descenso máximo que es un extremo inferior del eje roscado 18, el primer elemento amortiguador 27 entra en contacto con la tuerca de bola 17 desde la superficie de abajo y absorbe el golpe resultante de una colisión repentina. También, el primer elemento amortiguador 27 se utiliza como un tope para impedir una carrera de descenso adicional del cilindro interno 19.

Además, un segundo elemento amortiguador 26, que está ubicado en la superficie de abajo de un elemento de retención del cojinete 15 para retener un cojinete de bolas 13 soporta de forma giratoria el eje roscado 18 y que está compuesto de caucho o similar, se coloca y se retiene en una circunferencia interna superior del cilindro externo 23. Cuando el cilindro interno 19 realiza una carrera hasta la posición de ascenso máximo, el segundo elemento amortiguador 26 entra en contacto con la tuerca de bolas 17 y absorbe el golpe de impacto de la tuerca de bolas 17 que resulta de una colisión. También, el segundo elemento amortiguador 26 se utiliza como un tope para limitar una carrera de ascenso adicional del cilindro interno 19.

Un extremo superior del eje roscado 18 está soportado de forma giratoria por el cojinete de bolas 13 y también un movimiento descendente del eje roscado 18 se detiene mediante una tuerca de fijación 20 del eje roscado 18.

Una sección del eje portador 11 del mecanismo de engranajes planetario 36 se coloca y se conecta con un extremo superior del eje roscado 18, y la sección del eje portador 11 está soportada de forma giratoria por un cojinete de bolas 14 que está retenido en la circunferencia interna de la envoltura 1. Adicionalmente, un extremo superior del eje roscado 18 está conectado por un encaje con chavetero, encaje dentado, conexión con pasador o similar de modo que el eje roscado 18 no gira con relación a la sección del eje portador 11.

El mecanismo de engranajes planetario 36 está constituido tal que los engranajes planetarios 9a se acoplan con el interior de una pluralidad de engranajes satélites 9b soportados por la sección del eje portador 11 y coronas dentadas 9c están acopladas con el exterior de los engranajes satélites 9b.

Las coronas dentadas 9c sobre el exterior están fijadas a la circunferencia interna de la envoltura 1, por otro lado, los engranajes planetarios 9a están fijados al eje 6 del motor 32.

Por lo tanto, se dispone tal que cuando el eje roscado 18 gira, los engranajes satélites 9b del mecanismo de engranajes planetario 36 giran, los engranajes planetarios 9a se acoplan con los engranajes satélites 9b giran, y el giro se transfiere al eje 6 del motor 32. En este caso, según un ratio de engranaje de los engranajes planetarios 9a, y las coronas dentadas 9c, el giro del eje roscado 18 se desacelera y se transmite al eje 6.

El par electromagnético generado por el motor 32 se amplifica según el ratio de contacto de engranaje y se transfiere al eje roscado 18. La resistencia de la fuerza amortiguadora que se genera puede ajustarse al cambiar el ratio de contacto de los engranajes.

Adicionalmente, el motor 32 e incluso el mecanismo de engranajes planetario 36 están instalados en la envoltura 1 de tal modo que el motor 32 y el mecanismo de engranajes planetario 36 están alojados en la envoltura 1.

Adicionalmente, el mecanismo de engranajes planetario 36 no es solamente medios para transmitir el movimiento giratorio del eje roscado 18 al eje 6. También es aceptable emplear un mecanismo reductor de engranajes en vez del mecanismo de engranajes planetario 36, o conectar directamente el eje roscado 18 al eje 6, o conectar el eje roscado 18 al eje 6 mediante una barra de torsión.

Cuando una fuerza que empuja hacia arriba, vibración o similar desde la superficie de una carretera actúa sobre el cilindro interno 19 del cuerpo de amortiguador 30 mientras se desplaza un vehículo, el cilindro interno 19 realiza un movimiento lineal en una dirección telescópica y a lo largo del cilindro externo 23. El movimiento lineal se convierte en el movimiento giratorio del eje roscado 18 por el mecanismo de rosca de bolas 16 que está compuesto de la tuerca de bola 17 y el tornillo roscado 18.

A continuación, el movimiento giratorio del eje roscado 18 se transmite al eje 6 ya que el eje roscado 18 está conectado al eje 6 vía el mecanismo de engranajes planetario 36. Cuando el eje 6 del motor 32 realiza el movimiento giratorio, el rotor 2 que presenta las bobinas 2a y se instala en el eje 6 gira y las bobinas 2a atraviesan campos magnéticos de los imanes permanentes 4a y 4b, por lo que se genera una fuerza electromotriz inducida. En base a la generación, se genera el par que soporta los giros del eje 6 debido a la fuerza electromagnética del motor 32.

ES 2 345 711 T3

Ya que el par inverso que resulta de la fuerza electromagnética del motor 32 limita el movimiento giratorio del eje roscado 18, el par inverso funciona como fuerza amortiguadora que limita el movimiento lineal del cilindro interno 19 en una dirección telescópica y a lo largo del cilindro externo 23. De este modo, la energía de impacto de la superficie de una carretera es absorbida y disminuida, un vehículo resulta más cómodo de conducir y se mejora la maniobrabilidad de la conducción.

Debido a la serie de operaciones anteriormente descritas, pueden manifestarse las funciones del amortiguador electromagnético, aunque una carga, tal como una fuerza que empuja hacia arriba o vibración, desde la superficie de una carretera se aplica al cilindro interno 19 y el cilindro interno 19 siempre realiza el movimiento telescópico mientras el vehículo se está desplazando. El movimiento telescópico se convierte en movimiento giratorio del eje roscado 18 por el mecanismo de rosca de bolas 16 y se transmite al eje 6 del motor 32. Sin embargo, el motor 32 genera calor ya que las corrientes eléctricas resultantes de la fuerza electromotriz inducida fluyen con frecuencia a las bobinas del motor 32. De esta manera, aunque el propio motor 32 suba de temperatura, el motor 32 no está lleno de calor porque la envoltura 1 sirve tanto como el bastidor como la carcasa del motor 32 y otra envoltura no cubre el exterior del motor 32 que es un producto completo.

Además, si el amortiguador electromagnético se aplica a un vehículo, es posible irradiar calor de una forma efectiva ya que la envoltura 1 está expuesta al viento mientras se desplaza el vehículo.

Debido a lo anterior, es posible evitar que se incremente la temperatura del propio motor 32, evitar que los cables conductores que forman las bobinas del motor 32 estén sometidos al deterioro que pueda surgir resultado del calor del recubrimiento aislante, evitar pérdidas eléctricas o similares del motor 32, e incrementar la durabilidad.

Además, ya que la envoltura 1 constituye una parte de un estator o similar del motor 32, a diferencia de una carcasa en la que el motor 32 es un componente independiente, no es necesario tener fijaciones para instalar el motor en el cuerpo del amortiguador 30, tal como un soporte, un tornillo, o una tuerca, por lo que un número pequeño de componentes cumple con los requisitos. Esto facilita la fabricación y procesado y por lo tanto puede mejorarse la productividad y pueden contenerse los costes de producción.

Además, debido a que la envoltura 1 que cubre el exterior del motor 32, es posible evitar que el agua de lluvia, agua de barro o similar impregne el interior del motor 32, permitiendo por ello la protección del motor 32.

Una segunda realización se describirá posteriormente con referencia a la figura 2.

En esta realización, el cuerpo del amortiguador 30 comprende un cilindro externo 33 que se extiende hasta el motor 32.

En el cilindro externo 33 de forma similar a la envoltura 1, un bastidor, que cubre el rotor y el estator del motor 32 del exterior, y componentes, que son esenciales para una horquilla, están formados en un cuerpo unido. Los imanes permanentes 4a y 4b están directamente instalados en la circunferencia interna del cilindro externo 33 de modo que forma el estator del motor 32.

El eje 6 del motor 32 está soportado de forma giratoria por el cojinete de bolas 22 que está dispuesto por encima del elemento de retención de cojinete 15 instalado dentro del cilindro externo 33. El eje 6 pasa a través del cojinete de bolas 22 y se prolonga hacia abajo, y un extremo libre del eje roscado 18 se coloca en un orificio axial 38a de un tramo prolongado 38. El eje 6 está conectado con eje roscado 18, por ejemplo mediante un encaje con chavetero, encaje dentado, o conexión con pasador, de tal manera que el eje 6 y el eje roscado 18 no giran relativamente entre sí.

Por lo tanto en esta realización, el eje roscado 18 y el eje 6 del motor 32 están directamente conectados sin la intervención del mecanismo de engranajes planetario. Dicha constitución resulta efectiva al reducir la longitud total del amortiguador electromagnético.

Otra constitución es igual que la de la primera realización y se adjuntan las mismas referencias a los componentes iguales.

Por lo tanto en esta realización, el exterior del motor 32 está cubierto por el cilindro externo extendido 33 del cuerpo del amortiguador 30 y de este modo el motor 32 está protegido.

El bastidor del motor 32 y los componentes esenciales para una horquilla están formados en un cuerpo unido en una parte del cilindro externo 23 que cubre el motor 32 del exterior. Por lo tanto, facilita el montaje del motor en el amortiguador electromagnético y también mejora las operaciones de trabajo y productividad.

La presente invención no se limita a las realizaciones anteriormente descritas. Es obvio que la presente invención incluye varias mejoras y modificaciones que pueden realizarse por un experto en la materia dentro de un ámbito de ideas técnicas aportadas en las siguientes reivindicaciones.

Aplicación industrial

El amortiguador electromagnético de acuerdo con la presente invención puede aplicarse como un amortiguador para un vehículo.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un amortiguador electromagnético que comprende:

un cuerpo de amortiguador (30) que realiza un movimiento telescópico en respuesta a una entrada del exterior;
un mecanismo de rosca de bolas (16), que está dispuesto en el cuerpo de amortiguador (30),

convierte el movimiento telescópico en un movimiento giratorio, y está compuesto de una tuerca de bola (17) y un eje roscado (18);

un motor (32) que se proporciona coaxialmente con el cuerpo de amortiguador (30) y genera resistencia electromagnética para oponerse al movimiento giratorio que se introduce en un eje giratorio (6) del motor (32);

un elemento cilíndrico que cubre el cuerpo de amortiguador (30) y el motor (32) del exterior, y cuya parte que cubre el motor también sirve como un bastidor del motor;

el cuerpo de amortiguador comprende un cilindro externo (23) y un cilindro interno (19) colocado de forma deslizante en el cilindro externo (23); y la tuerca de bola (17) está fijada en una parte superior del cilindro interno (19) y el eje roscado (18) acoplado en espiral con la tuerca de bola (17) está conectado con el eje giratorio (6) del motor (32),

caracterizado por el hecho de que una parte superior del cilindro externo (23) que forma el elemento cilíndrico se extiende de modo que cubre el motor (32), y el bastidor del motor (32) está formado en una parte extendida del cilindro externo (23) e imanes permanentes (4a, 4b) se instalan en superficies interiores de la parte extendida del cilindro externo (23) como un estator del motor (32),

un extremo superior del eje roscado (18) está soportado de forma giratoria vía un cojinete (13) instalado dentro del cilindro externo (23),

un primer elemento amortiguador (27) está instalado en un extremo inferior del eje roscado (18), que contacta con un extremo inferior de la tuerca de bolas (17) en la posición de carrera completa hacia abajo del cilindro interno (19),

un segundo elemento amortiguador (26) está instalado en un lado inferior del cojinete (13), que contacta con un extremo superior de la tuerca de bolas (17) en la posición de carrera completa hacia arriba del cilindro interno (19), y

el primer y segundo elemento amortiguador (26, 27) están hechos de caucho.

2. El amortiguador electromagnético según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que el eje giratorio (6) del motor (32) está soportado de forma giratoria en ambos de sus extremos por un par de cojinetes (12, 22) instalados en el cilindro externo (19).

3. El amortiguador electromagnético según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que el eje roscado (18) y el eje giratorio (6) están conectados a través de un mecanismo de engranajes planetario (36) que desacelera y transmite un giro del eje roscado (18) al eje giratorio (6).

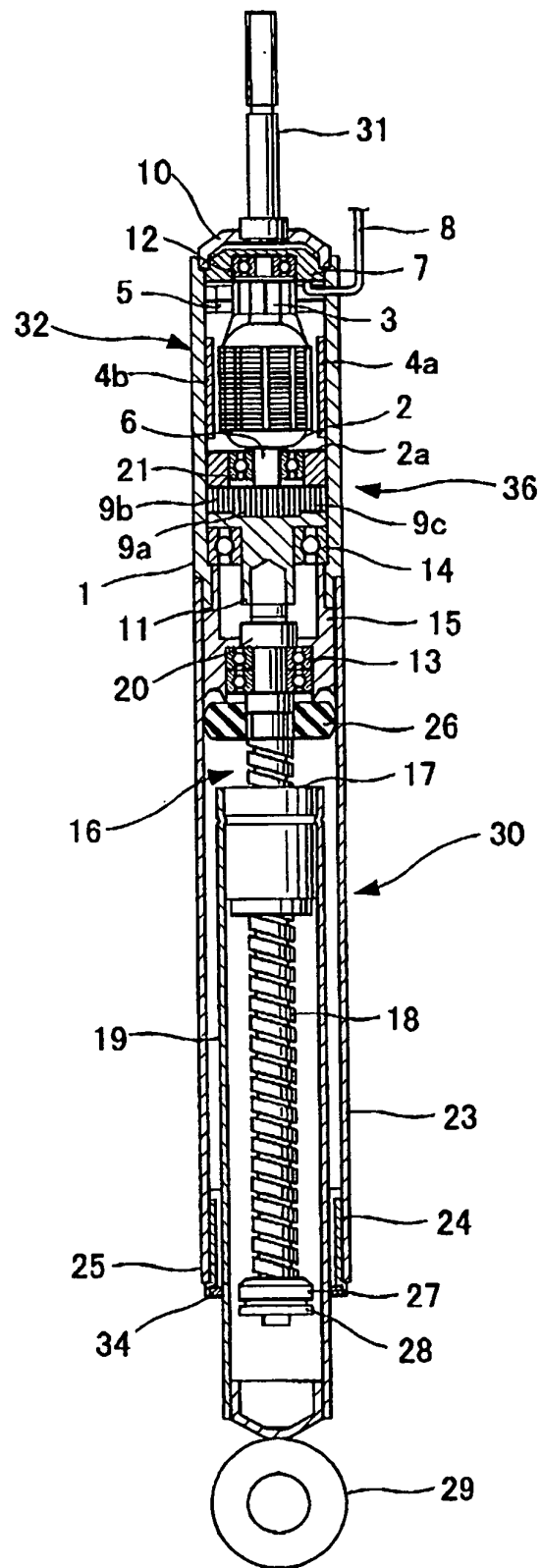


FIG. 1

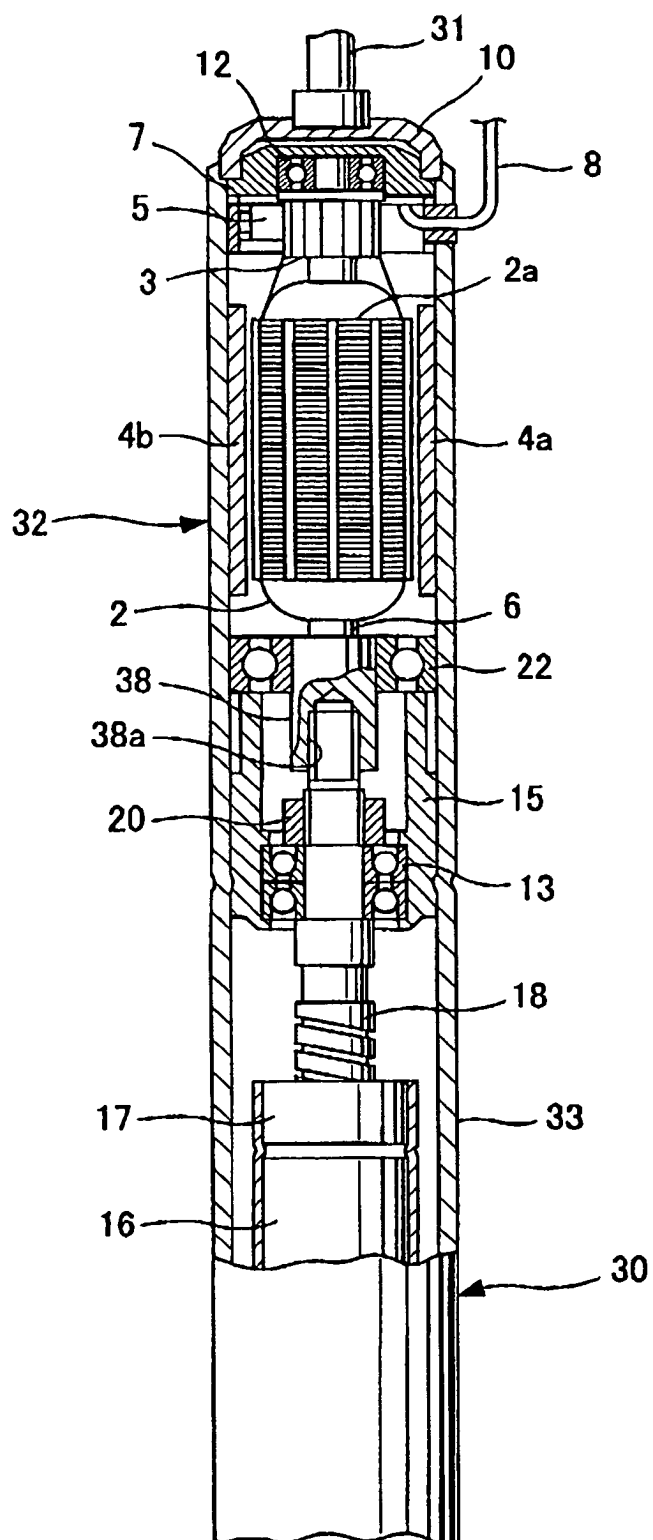


FIG. 2

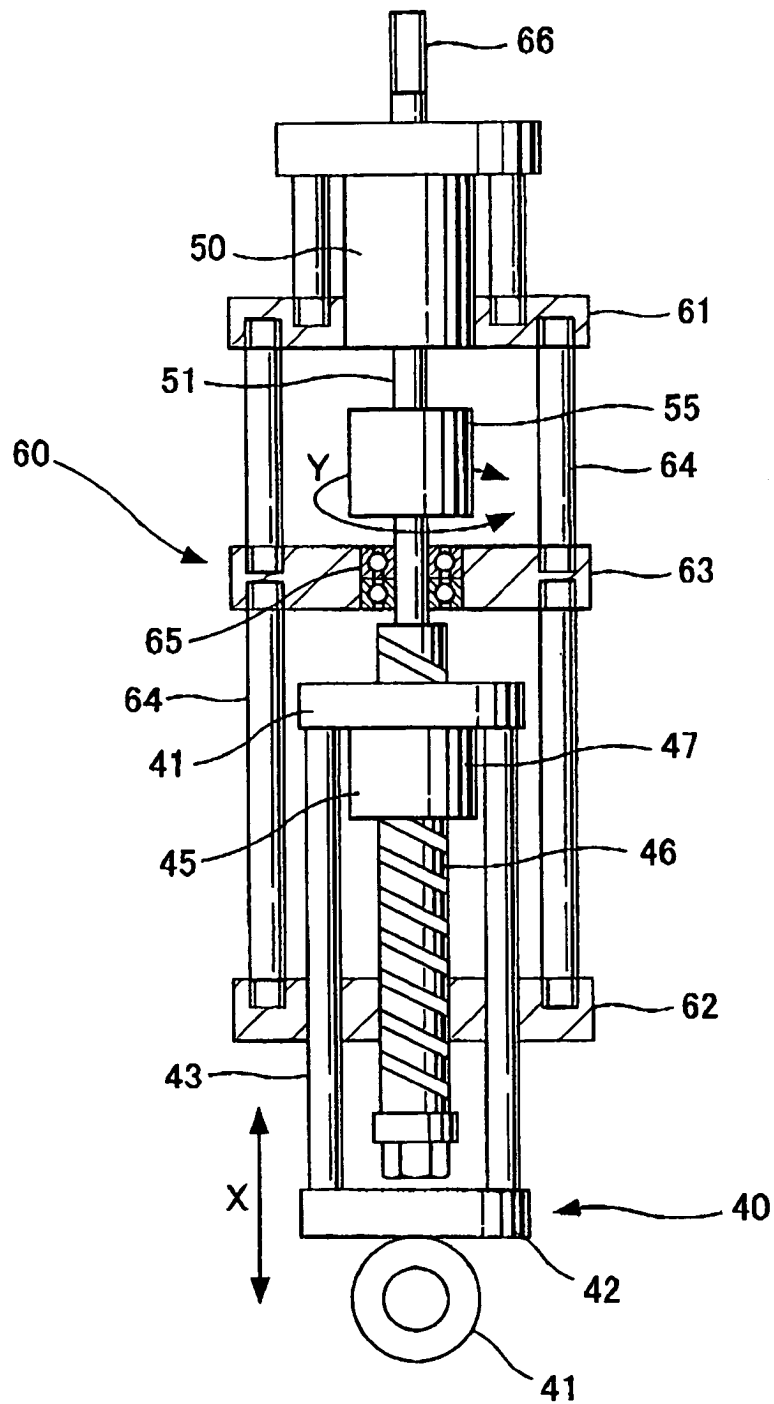


FIG. 3