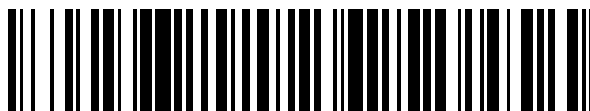


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 584**

51 Int. Cl.:

B60G 17/00 (2006.01)

B60G 15/08 (2006.01)

F16F 9/05 (2006.01)

F16F 15/02 (2006.01)

F16F 15/03 (2006.01)

B60G 17/015 (2006.01)

B60G 11/27 (2006.01)

B60G 15/10 (2006.01)

B60G 17/04 (2006.01)

F16F 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2007** **E 07807680 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2013** **EP 2077198**

54 Título: **Dispositivo de suspensión**

30 Prioridad:

11.10.2006 JP 2006277503

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

24.10.2013

73 Titular/es:

**KAYABA INDUSTRY CO., LTD. (100.0%)
WORLD TRADE CENTER BLDG. 4-1,
HAMAMATSU-CHO 2-CHOME
MINATO-KU TOKYO 105-6111, JP**

72 Inventor/es:

**KONDO, TAKUHIRO y
WATANABE, HIDESHI**

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 426 584 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 técnica

La presente invención se refiere a un dispositivo de suspensión.

Técnica antecedente

10 Un dispositivo de suspensión de este tipo, como se divulga en la publicación de patente japonesa abierta a inspección pública nº Hei 08 (1996)-197931, está constituido por un resorte helicoidal como resorte de suspensión que soporta un cuerpo del vehículo de modo elástico, un árbol de tornillo acoplado de modo roscado y giratorio con una tuerca de tornillo de bolas que está conectada con un lado del eje, y un motor conectado con un extremo del árbol de tornillo y conectado
15 asimismo con el lado del cuerpo del vehículo. Con un par de giro generado por el motor, un movimiento relativo entre el cuerpo del vehículo y el eje se controla activamente.

Divulgación de la invención

20 Generalmente, en un dispositivo de suspensión, una dirección de visión de un conductor de un vehículo cambia cuando cambia la altura del vehículo tras la carga de mercancías en el vehículo o debido a un aumento o disminución en el número de pasajeros del vehículo; además, durante la noche, cuando una posición centroidal del vehículo cambia, la dirección de la luz cambia y así lo hace el entorno de conducción para el conductor. Por lo tanto, es preferible que la altura del vehículo sea constante independientemente del peso de las mercancías transportadas por el vehículo o del
25 número de pasajeros en el vehículo. Además, como resultado de que la altura del vehículo se mantenga constante, se hace posible realizar un control de actitud apropiado del vehículo.

Concretamente, en el caso de un vehículo de gran tamaño, es preferible que la altura del vehículo descienda durante una parada del vehículo, de modo que permita que el pasajero suba al vehículo fácilmente, mientras que durante el desplazamiento del vehículo la altura del vehículo se mantiene constante por la razón anterior.

Para ajustar la altura del vehículo con el uso del dispositivo de suspensión divulgado en la publicación de patente japonesa abierta a inspección pública nº Hei 08 (1996)-197931, es necesario hacer que el motor genere constantemente un par de giro; esto es, es necesario que el peso del cuerpo del vehículo que soporta el resorte helicoidal sea soportado
35 por el motor.

Como resultado, como una corriente eléctrica fluye en la bobina del motor constantemente, la propia bobina genera calor. En el caso en el que la temperatura del motor suba marcadamente debido a la generación de calor de la bobina, una propiedad aislante se deteriora debido a, por ejemplo, un cambio químico de una lámina aislante de un conductor que
40 constituye la bobina, con una fuga de electricidad consecuente y el peligro de daños al propio motor. Asimismo, existe un peligro de que se pueda generar una desmagnetización de un imán debido a una subida de temperatura del motor.

Tal subida de temperatura del motor puede ser evitada permitiendo que un resorte de suspensión realice el ajuste en la altura del vehículo, etc. El uso de un resorte de gas puede ser eficaz a este efecto.

45 Sin embargo, el resorte de gas requiere de una cámara de gas para mantener herméticamente un gas a alta presión en la misma, y es necesario asegurar un cierto volumen de la cámara de gas. Así pues, en el caso de aplicar el resorte de gas a un dispositivo de suspensión que utiliza un motor, el dispositivo de suspensión se vuelve de gran tamaño y por lo tanto es inferior en su capacidad a bordo en un vehículo.

50 La presente invención ha sido conseguida a la vista de los inconvenientes anteriormente mencionados y es un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo de suspensión que utiliza un motor que puede evitar un aumento de tamaño incluso utilizando un resorte de gas.

55 El documento JP 2006038115 A divulga un dispositivo de suspensión que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

De acuerdo con la presente invención, para conseguir el objeto anteriormente mencionado, se proporciona un dispositivo de suspensión que comprende: un amortiguador, comprendiendo el amortiguador un mecanismo de transformación de
60 movimiento para transformar un movimiento relativo entre un miembro del lado del cuerpo del vehículo y un miembro del lado del eje en un movimiento de giro, y un motor que tiene un rotor al cual es transmitido dicho movimiento de giro; y un resorte de gas que se puede interponer entre el miembro del lado del cuerpo del vehículo y el miembro del lado del eje, comprendiendo el motor: una carcasa hueca; un estator cilíndrico; y el rotor, en el que el rotor es recibido dentro de una cámara de rotor y es sostenido de modo giratorio por la carcasa dentro de la cámara de rotor, estando puesto el interior de la cámara de rotor en comunicación con el interior de una cámara de gas del resorte de gas; caracterizado porque: el
65 motor comprende además un miembro de pared de partición que forma la cámara de rotor dentro de la carcasa; y el

estator cilíndrico está dispuesto entre una periferia externa del miembro de pared de partición y una periferia interna de la carcasa.

De acuerdo con el dispositivo de suspensión de la presente invención, como el interior de la cámara de rotor formada dentro del motor es puesto en comunicación con la cámara de gas, no es necesario proporcionar una junta de estanqueidad en porciones difíciles de mantener en un estado hermético, tales como una porción giratoria de una periferia externa del rotor del motor e hilos conductores como una porción de cableado del estator, etc., y es posible mantener el motor compacto incluso en el caso de utilizar un resorte de gas.

Además, como el interior de la cámara de rotor formada dentro del motor está puesto en comunicación con la cámara de gas, no es necesario ya utilizar una junta de estanqueidad para impedir que se ejerza una presión sobre el interior del motor en una porción giratoria tal como la periferia externa del rotor del motor, y en una porción deslizante tal como entre tubos externo e interno que forman un cuerpo cilíndrico de un amortiguador.

Por lo tanto, como la junta de estanqueidad en la porción de cableado anterior, no es necesario utilizar una junta de estanqueidad especial, de gran tamaño, para soportar una alta presión, ni es necesario proporcionar una junta de estanqueidad de gran tamaño en la porción deslizante del amortiguador. Por consiguiente, es posible evitar un aumento tanto en tamaño como en el coste del motor. Adicionalmente, como se puede evitar un aumento tanto en el tamaño como en el coste del amortiguador, es posible evitar un aumento tanto en el tamaño como en el coste de todo el dispositivo de suspensión.

Breve descripción de los dibujos

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

La figura 2 es una vista en sección vertical, ampliada, de un motor utilizado en el dispositivo de suspensión del modo de realización.

La figura 3 es una vista en sección vertical, ampliada, de un motor utilizado en un dispositivo de suspensión de acuerdo con una modificación del modo de realización.

La figura 4 es una vista en sección vertical, ampliada, de un motor utilizado en un dispositivo de suspensión de acuerdo con otra modificación del modo de realización.

La figura 5 es una vista en sección vertical, ampliada, de un motor utilizado en un dispositivo de suspensión de acuerdo con una modificación adicional del modo de realización.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

La presente invención se describirá a continuación por medio de modos de realización de la misma ilustrados en los dibujos.

Como se muestra en la figura 1, un dispositivo de suspensión A de acuerdo con un modo de realización de la presente invención está constituido por un amortiguador S y un resorte de gas C interpuestos entre un miembro del lado del cuerpo del vehículo y un miembro del lado del eje, incluyendo el amortiguador S un mecanismo de transformación de movimiento H para transformar un movimiento relativo entre el miembro del lado del cuerpo del vehículo y el miembro del lado del eje en un vehículo (no mostrado) en un movimiento de giro, y un motor M que tiene un rotor al cual se transmite el movimiento de giro.

En el dispositivo de suspensión A, como se muestra en la figura 1, el resorte de gas C incluye una cámara de gas R, estando constituida la cámara de gas R por una cámara cilíndrica externa R1 dispuesta en un lado de la periferia externa del amortiguador S, y una cámara cilíndrica interna R2 definida por un tubo externo 1 y un tubo interno 2, que forman ambos un cuerpo cilíndrico del amortiguador S. La cámara de gas R se pone en comunicación con el interior de una cámara de rotor r que está formada dentro del motor M. El interior del motor M constituye asimismo una parte de un volumen hermético de gas del resorte de gas C.

El interior de la cámara de gas R y el de la cámara de rotor r en el resorte de gas C están conectados mediante una válvula 4 a una fuente de suministro/descarga de gas, tal como un tanque de gas (no mostrado) montado en el vehículo, estando instalada la válvula 4 en un miembro de cámara 37 que es uno de los miembros constitutivos de la cámara externa R1 del resorte de gas C. Con esta disposición, es posible cambiar la constante de muelle del resorte de gas C y es posible asimismo suministrar gas positivamente al interior del resorte de gas C para ajustar la altura del vehículo.

El amortiguador S está constituido de un tubo externo cilíndrico inferior 1, un tubo interno 2 que se inserta en el tubo externo 1 de modo deslizante mediante cojinetes anulares 34 y 35, una tuerca de tornillo de bolas 6 como una tuerca de tornillo dispuesta en un extremo superior en la figura 1 de un tubo de conexión 5, elevándose el tubo de conexión 5

desde una parte inferior interior del tubo externo 1 y estando insertado en el tubo interno 2, un árbol de tornillo 7 acoplado de modo roscado con el interior de la tuerca de tornillo de bolas 6 giratoriamente y sostenido giratoriamente por un cojinete 28 que está montado en una periferia interna de una porción superior del tubo interno 2, y el motor M que está conectado con un extremo superior del tubo interior 2 de la figura 1. Un rotor 8 del motor M y el árbol de tornillo 7 están

5 conectados entre sí de modo que un movimiento lineal de la tuerca de tornillo de bolas 6, que se realiza con la extensión o recogida del amortiguador S, puede ser transformado en un movimiento de giro del árbol de tornillo 7 y de modo que el movimiento de giro del árbol de tornillo 7 pueda ser transmitido al rotor 8.

De acuerdo con este modo de realización, en el amortiguador S, el tubo externo 1 se conecta con un miembro del lado del eje del vehículo mediante un ojal E que se dispone en un extremo inferior del tubo externo 1 en la figura 1, mientras que el tubo interno 2 está conectado con un miembro del lado del vehículo mediante un montaje 10 que se conecta con una periferia externa de un extremo superior del tubo interno.

10

Así pues, en este modo de realización, el mecanismo de transformación de movimiento H está constituido por el árbol de tornillo 7 y la tuerca de tornillo de bolas 6. Cuando la tuerca de tornillo de bolas 6 realiza un movimiento lineal verticalmente en la figura 1 con respecto al árbol de tornillo 7, el árbol de tornillo 7 es girado de modo forzado ya que el movimiento de giro de la tuerca de tornillo de bolas 6 está inhibido mediante el tubo de conexión 5 por el tubo externo 1 que está fijado al miembro del lado del eje. A la inversa, cuando el árbol de tornillo 7 es girado por el accionamiento del motor M, la tuerca de tornillo de bolas 6 puede ser movida verticalmente ya que el giro de la tuerca de tornillo de bolas 6

15 está inhibido.

20

Al suministrar una corriente eléctrica positivamente al motor M y provocar que se genere un par en la dirección opuesta a la dirección de giro del árbol de tornillo 7, no sólo se puede suprimir un movimiento de giro del árbol de tornillo 7, sino que asimismo se puede girar el árbol de tornillo 7, de modo que sea posible controlar el movimiento lineal de la tuerca de tornillo de bolas 6. Así pues, el motor M funciona como un actuador capaz de controlar un movimiento lineal relativo entre el tubo externo 1 y el tubo interno 2, y por tanto el dispositivo de suspensión A puede funcionar como una suspensión activa.

25

Además, como resultado de que el rotor 8 sea girado forzosamente con el movimiento de giro del árbol de tornillo 7, una corriente regenerativa fluye en el motor M y se genera una fuerza electromagnética. Con esta fuerza electromagnética, un par que se opone al giro del árbol de tornillo 7 es impartido al árbol, por lo que el movimiento de giro del árbol de tornillo 7 puede ser suprimido. Así pues, el dispositivo de suspensión A funciona asimismo como una suspensión pasiva.

30

El tubo de conexión 5 no necesita ser formado siempre con forma tubular en tanto en cuanto el tubo de conexión 5 pueda conectar la tuerca de tornillo de bolas 6 con el tubo externo 1 en el estado de inhibición de giro de la tuerca.

35

Como los cojinetes 34 y 35 están dispuestos entre el tubo externo 1 y el tubo interno 2, se impide una excentricidad axial del tubo interno 2 con respecto al tubo externo 1, y eventualmente se impide una excentricidad axial del árbol de tornillo 7 con respecto a la tuerca de tornillo de bolas 6, por lo que se puede impedir una concentración de carga sobre una porción de bolas (no mostrada) en la tuerca de tornillo de bolas 6, y por ello es posible evitar daños a las bolas o surcos (no se dan números de referencia) del árbol de tornillo 7.

40

Además, como es posible impedir daños a las bolas o surcos del árbol de tornillo 7, tanto el giro del árbol de tornillo 7 con respecto a la tuerca de tornillo de bolas 6 como el movimiento del mismo en la dirección de extensión/retracción del amortiguador S se puede llevar a cabo siempre de un modo suave. Consecuentemente, la función como amortiguador S no se ve impedida y por ello es posible mejorar la practicidad del amortiguador S.

45

Además, en este modo de realización, aunque el mecanismo de transformación de movimiento H está constituido por la tuerca de tornillo de bolas 6 y el árbol de tornillo 7, puede haber otra construcción. Por ejemplo, el mecanismo puede estar constituido por un piñón y cremallera. Asimismo, la tuerca de tornillo de bolas puede ser sustituida por una simple tuerca.

50

Como se muestra en las figs. 1 y 2, el motor M incluye una carcasa hueca 9 conectada con el extremo superior del tubo interno 2 en las figuras, un miembro de pared de partición 16 que define una cámara de rotor r dentro de la carcasa 9 para recibir el rotor 8 la misma, y un estator cilíndrico 17 dispuesto entre una periferia externa del miembro de pared de partición 16 y una periferia interna de la carcasa 9.

55

Más concretamente, la carcasa 9 incluye un cuerpo cilíndrico de la carcasa 11 que tiene una parte superior cerrada y una base 12 que cierra una abertura en el cuerpo de la carcasa 11 en la figura 1.

60

Un cojinete 13 que sostiene una porción superior del rotor 8 de modo giratorio está fijado a un lado de extremo inferior de la porción superior del cuerpo de la carcasa 11, mientras que en una porción inferior del cuerpo de la carcasa 11 en la figura 1 se forma una abertura 15 para sostener un casquillo 14.

En un extremo inferior de una porción superior de la carcasa 9 y en un lado de periferia externa con respecto al cojinete 13, se forma un surco anular 21, con un miembro de junta de estanqueidad 22 que está insertado en el surco anular 21.

65

Por otro lado, la base 12 está formada con un orificio 19 que permite que el rotor 8 sea insertado a través del mismo, y un cojinete 20 es ajustado en una periferia interna del orificio 19 para sostener una porción inferior del rotor 8 de modo giratorio. Además, un surco anular 23 está formado en un extremo superior de la base 12 y en un lado de periferia externa del orificio 19, con un miembro de junta de estanqueidad 24 que está insertado en el surco anular 23.

En el interior de la carcasa 9 así formada, se forma con el miembro de pared de partición cilíndrica 16, la cámara de rotor r para recibir el rotor 8 en la misma en un lado de periferia interna del miembro de pared de partición 16 y un espacio para recibir el estator 17 en el mismo entre la periferia externa del miembro de pared de partición 16 y la periferia interna de la carcasa 9. Tanto los extremos superior como inferior del miembro de pared de partición 16 presionan los miembros de junta de estanqueidad 22 y 24, respectivamente, para sellar entre el miembro de pared de partición 16 y la carcasa 9, y así la cámara de rotor r y el espacio con el estator 17 recibido en el mismo están aislados entre sí de un modo hermético.

El miembro de pared de partición 16 está constituido de un material no magnético, tal como una resina sintética, goma, o acero inoxidable, de modo que no se ejerza ninguna influencia sobre el circuito magnético del motor M.

El rotor 8 incluye un árbol 25 y un imán 27 que está montado en una periferia externa del árbol mediante una articulación cilíndrica 26. Un extremo superior del árbol 25 está soportado por una periferia interna del cojinete 13, mientras que un extremo inferior del mismo está soportado por una periferia interna del cojinete 20 y está conectado con el árbol de tornillo 7.

El estator 17 recibido en el espacio entre la carcasa 9 y el miembro de pared de partición 16 incluye un núcleo 29 como un núcleo de armadura opuesto al imán 27 de rotor 8, y una bobina 30 ajustada sobre el núcleo 29. Así pues, el motor M está constituido como un denominado motor sin escobillas. En este modo de realización, se puede adoptar un motor de tal estructura que constituya un estator una armadura.

El imán 27 está formado en forma anular, teniendo un patrón de polo dividido con polos N y S que aparecen alternativamente a lo largo de una circunferencia. Sin embargo, se pueden conectar imanes plurales en una forma anular, por ejemplo uniéndolos entre sí.

Unos medios de detección 18 para detectar la posición del rotor 8 se alojan y se fijan en el espacio entre la carcasa 9 y el miembro de pared de partición 16 en una posición más baja que el estator 17. En este modo de realización, los medios de detección 18 están constituidos por un estator resolutor opuesto a un núcleo resolutor 31 que está dispuesto en una periferia externa de una porción inferior del árbol 25 del rotor 8. Un hilo conductor 38 para el suministro de una corriente eléctrica al estator resolutor como medios de detección 18 y para la transferencia de una señal de detección, así como un hilo conductor 33 para el suministro de una corriente eléctrica a la bobina 30 del estator 17 se extienden a través del casquillo 14 y salen hacia el exterior del motor M, se conectan a continuación a una unidad de control (no mostrada) para controlar el dispositivo de suspensión A.

Así pues, el estator 17 y los medios de detección 18 alojados ambos en el espacio entre la carcasa 9 del motor y el miembro de pared de partición 16 están aislados de la cámara de rotor r, de modo que la presión de la cámara de gas R no se ejerce en el espacio.

Los medios de detección 18 para detectar la posición del rotor 8 no se limitan al resolutor anterior. Pueden ser un sensor magnético tal como un elemento Hall.

El motor M está alojado en un tubo interior de montaje 36 del montaje 10 y está conectado con el extremo superior del tubo interno 2. El montaje 10 incluye el tubo interior de montaje 36, un miembro cilíndrico de cámara 37 que tiene un reborde sobre un lado de periferia interna de un extremo superior del mismo en la figura 1, y que forma una porción de cámara del resorte de gas C, una placa anular 38 conectada con un miembro del lado del cuerpo del vehículo (no mostrado) del vehículo, una goma 39 de aislamiento de vibraciones, que conecta el tubo interno de montaje 36 y el miembro de cámara 37 entre sí, y un miembro de aislamiento de vibraciones 40 que conecta el miembro de cámara 37 y la placa 38 entre sí.

El resorte de gas C incluye la cámara externa R1 y la cámara interna R2, que está formada tanto por el tubo externo 1 como por el tubo interno 2 del amortiguador S, estando constituida la cámara externa R1 por el miembro de cámara 37 que forma parte del montaje 10, un pistón de aire 41 de una forma generalmente de cono hueco que está dispuesto de modo que cubra el tubo externo 1, con un extremo de base del mismo conectado con una periferia externa del tubo externo 1, y un diafragma 42 que está fijado tanto al extremo inferior del miembro de cámara 37 en la figura 1 como a un extremo superior del pistón de aire 41 en la figura 1. La cámara externa R1 y la cámara interna R2 están puestas en comunicación entre sí mediante un orificio 3 formado en una porción lateral del extremo superior del tubo interno 2. La cámara interna R2 es puesta en comunicación mediante los interiores de cojinetes 20 y 28 con el interior de la cámara de rotor r formada en el motor M.

Por lo tanto, como se describió anteriormente, la cámara de rotor r formada en el motor M funciona como parte de la

cámara de gas R en el resorte de gas C, contribuyendo así al volumen del resorte de gas.

Aunque el orificio 3 formado en el tubo interno 2 se utiliza para la comunicación entre la cámara externa R1 y la cámara interna R2, puede ser sustituido por un orificio formado en la porción lateral del tubo externo 1 en una posición orientada hacia la cámara externa R1. Además, un orificio o pasaje puede ser formado en otra posición y utilizado para la comunicación sólo si puede proporcionar una comunicación entre la cámara externa R1 y la cámara interna R2 sin provocar ningún problema funcional del dispositivo de suspensión A.

La válvula 4 está montada en la porción lateral del miembro de cámara 37, de modo que el gas pueda ser suministrado al interior de, y descargado de, la cámara de gas R a través de la válvula 4.

Como se observa en la descripción anterior, la presión de gas en la cámara de gas R actúa asimismo sobre el interior de la cámara de rotor r del motor M. Sin embargo, incluso con esta construcción, como se impide por el miembro de pared de partición 16 ejercer la presión de gas sobre el estator 17 y los medios de detección 18, no existe temor de que se ejerza una alta presión sobre los hilos conductores 32 y 33 como porciones de cableado del estator 17 de los medios de detección 18.

Esto es, en el dispositivo de suspensión A, como el interior de la cámara de rotor r formada en el motor M está puesto en comunicación con la cámara de gas R, no es necesario proporcionar una junta de estanqueidad en porciones que implican dificultad para mantener una condición de estanqueidad, tales como la porción giratoria de la periferia externa del rotor 8 del motor M y los hilos conductores 32 y 33, que son porciones de cableado del estator 17 y de los medios de sensor 18. Así pues, el motor M puede ser mantenido compacto incluso en el caso de utilizar el resorte de gas C.

Como se describió anteriormente, aunque el dispositivo de suspensión A se extiende y se recoge frecuentemente durante el desplazamiento del vehículo, como el interior de la cámara de rotor r formada dentro del motor M está puesto en comunicación con la cámara de gas R, el uso de una junta de estanqueidad para impedir la acción de presión en el interior del motor M puede ser evitado en la porción giratoria, tal como la periferia externa del rotor 8 del motor M, o en una porción deslizante entre el tubo externo 1 y el tubo interno 2. En el caso de sellar la porción deslizante, se utiliza una junta de estanqueidad de gran tamaño para alta presión, ya que la presión interna del amortiguador que utiliza un motor se hace igual a la presión atmosférica. En el dispositivo de suspensión A, sin embargo, no es necesario utilizar tal junta de estanqueidad de gran tamaño, ya que el interior de la cámara de rotor r formada dentro del motor M está en comunicación con la cámara de gas R.

Por lo tanto, en lo que se refiere al casquillo 14 que actúa como una junta de estanqueidad en la porción de cableado anterior, no es necesario utilizar una junta de estanqueidad especial de gran tamaño para soportar alta presión. Además, como se hace innecesario proporcionar una junta de estanqueidad de gran tamaño en la porción deslizante del amortiguador S, es posible por consiguiente evitar un aumento tanto en tamaño como en el coste del motor, y es posible asimismo evitar un aumento tanto en tamaño como en el coste del amortiguador S en su conjunto. Consecuentemente, es posible evitar un aumento tanto de tamaño como de coste en el conjunto del dispositivo de suspensión A.

Además, como el interior de la cámara de rotor r formada dentro del motor M se pone en comunicación con la cámara de gas R, se puede asegurar un volumen requerido del resorte de gas C dentro del tubo externo 1 y del tubo interno 2, que forman ambos el cuerpo cilíndrico del amortiguador S. Por consiguiente, es posible un ahorro adicional de espacio para el dispositivo de suspensión A en su conjunto, y eventualmente es posible igualar el tamaño del dispositivo de suspensión A en su conjunto a aquél de un dispositivo de suspensión hidráulica que comprende un amortiguador hidráulico y un resorte de gas dispuesto en la periferia externa del amortiguador hidráulico.

Además, como un volumen requerido del resorte de gas C puede ser asegurado dentro del tubo externo 1 y del tubo interno 2, que forman ambos el cuerpo cilíndrico del amortiguador S, el problema de un volumen deficiente no surge, incluso cuando el motor M está dispuesto en el lado de periferia interna de la cámara externa R1 en el resorte de gas C, como en este modo de realización. Consecuentemente, es posible acortar la longitud global del dispositivo de suspensión A con el resorte de gas C formado en el mismo.

Como se describió anteriormente, además, aunque el dispositivo de suspensión A se extiende y se recoge frecuentemente durante el desplazamiento del vehículo, como el interior de la cámara de rotor r formada dentro del motor M está puesto en comunicación con la cámara de gas R, el uso de una junta de estanqueidad para impedir la acción de presión sobre el interior del motor M puede ser evitado en la porción giratoria, tal como la periferia externa del rotor 8 del motor M, y asimismo en la porción deslizante entre el tubo externo 1 y el tubo interno 2. Así pues, no existe temor de que el movimiento de extensión/retracción del dispositivo de suspensión A sea obstaculizado por una resistencia al deslizamiento inducida por tal junta de estanqueidad, por lo que el confort de conducción del vehículo se mejora. Además, como no existe necesidad de una porción de sellado apta para ser deteriorada, el dispositivo de suspensión A puede exhibir un funcionamiento estable a lo largo de un periodo de tiempo largo, y por ello la fiabilidad del mismo se mejora.

A continuación, se ofrece la siguiente descripción en relación con el funcionamiento del dispositivo de suspensión A que se construye como anteriormente.

En primer lugar, se ofrecerá una descripción acerca del funcionamiento del amortiguador S en el dispositivo de suspensión A. Cuando el amortiguador S se extiende o se recoge, esto es, cuando el tubo interno 2 se mueve hacia arriba o hacia abajo en la figura 1 con respecto al tubo externo 1, un movimiento lineal hacia arriba o hacia abajo de la tuerca de tornillo de bolas 6 conectada con el tubo externo 1 se transforma en un movimiento de giro del árbol de tornillo 7 por el mecanismo de tornillo de bolas que comprende la tuerca de tornillo de bolas 6 y el árbol de tornillo 7, y el árbol 25 del motor M conectado con el árbol de tornillo 7 gira igualmente.

Con el movimiento de giro del árbol 25 del motor M, la bobina 30 en el motor M pasa a través del campo magnético del imán 27 y se genera una fuerza electromotriz inducida, de modo que un par por una fuerza electromagnética provocado por la fuerza electromotriz inducida actúa sobre el árbol 25 del motor M y suprime el movimiento de giro del árbol 25.

La acción de supresión del movimiento de giro del árbol 25 da como resultado la supresión del movimiento de giro del árbol de tornillo 7, que a su vez actúa para suprimir el movimiento lineal de la tuerca de tornillo de bolas 6. En este caso, con la fuerza electromagnética anterior, el amortiguador S genera una fuerza de control que actúa como una fuerza de amortiguación para absorber y amortiguar la energía de vibración.

En caso de suministrar una corriente eléctrica a la bobina 30 positivamente, como la extensión y recogida del amortiguador S pueden ser controladas libremente, esto es, puede ser controlada libremente en el intervalo en el cual una fuerza de control para el amortiguador S puede ser generada, ajustando el par que actúa sobre el árbol 25, es posible variar las características de amortiguación (características de la fuerza de amortiguación frente a la velocidad de extensión o recogida) o hacer que el amortiguador S funcione como un actuador.

Por otro lado, en lo que se refiere al resorte de gas C, la cantidad de gas presente dentro del resorte de gas C se mantiene constante en un estado normal, soportando el cuerpo del vehículo elásticamente y amortiguando la transferencia de un golpe de una superficie de la carretera al cuerpo del vehículo.

Así pues, el dispositivo de suspensión A no sólo cumple con la función de dispositivo de suspensión pasiva convencional, sino que asimismo puede funcionar como una suspensión activa o semiactiva.

Además, como el dispositivo de suspensión A está dotado del resorte de gas C, la altura del vehículo puede ser ajustada controlando la presión interna de la cámara de gas R en el resorte de gas C. Para ajustar la altura del vehículo no es necesario mantener el estado en el cual se genera par en el motor M, de modo que no existe temor a los diversos problemas causados por la generación de calor en la bobina 30, tales como el deterioro de una propiedad de aislamiento debido a un cambio químico en una película aislante del conductor que constituye la bobina 30, y la ocurrencia de desmagnetización del imán 27 debido a elevación de la temperatura del motor M.

A continuación se ofrecerá una descripción acerca de diversas modificaciones de la estructura en la cual se forma la cámara de rotor r dentro del motor M. En la siguiente descripción, con el fin de evitar descripciones duplicadas, los mismos miembros que en el modo de realización anterior serán meramente identificados por los mismos números de referencia que en el modo de realización anterior, y se omitirán descripciones detalladas de los mismos.

En el motor M de acuerdo con el modo de realización anterior, el cojinete 13 está fijado a la parte superior del cuerpo de la carcasa 11, mientras que en un motor M1 utilizado en un dispositivo de suspensión de acuerdo con una modificación del anterior modo de realización, se forma un miembro de pared de partición 43 en una forma cilíndrica que tiene una parte superior cerrada, con un cojinete 13 que está fijado en el interior de un extremo superior del miembro de pared de partición 43, como se muestra en la figura 3. Además, un reborde 44 se forma sobre una periferia externa de un extremo inferior del miembro de pared de partición 43, y así el miembro de pared de partición 43 sirve asimismo como la base 12 referida anteriormente en conexión con el motor M en el modo de realización anterior.

La estructura del cuerpo de la carcasa 45 en el motor M1 es aproximadamente la misma que la estructura del cuerpo de la carcasa 11 en el modo de realización anterior, excepto que el cojinete 13 no está fijado directamente a la parte superior, como se describió anteriormente.

En el caso del motor M1 de acuerdo con esta modificación, si el rotor 8 está instalado previamente en el miembro de pared de partición 43 para proporcionar un conjunto de rotor, entonces al instalar este conjunto de rotor en el estator de un motor de una estructura convencional se forma la cámara de rotor r. Así pues, se proporciona una ventaja tanto en la trabajabilidad como en la versatilidad. Además, no es necesario proporcionar un miembro de junta de estanqueidad entre el cuerpo de la carcasa 45 y el miembro de pared de partición 43, por lo que el número de piezas se reduce. La función y efecto de este dispositivo de suspensión son los mismos que aquellos del dispositivo de suspensión A del modo de realización anterior.

En el motor M de acuerdo con el modo de realización anterior, el cojinete 13 está fijado en la parte superior del cuerpo de la carcasa 11, mientras que en un motor M2 de acuerdo con otra modificación, como se muestra en la figura 4, un miembro de soporte de cojinete en forma de cazoleta 46 para sostener el cojinete 13 puede ser insertado en la parte superior del cuerpo de la carcasa 11, se forma un miembro de pared de partición 47 en una forma cilíndrica, se dispone

un miembro de junta de estanqueidad anular 48 entre el miembro de pared de partición 47 y el miembro de soporte de cojinete 46, y se dispone un miembro de junta de estanqueidad 49 entre el miembro de pared de partición 47 y la base 12, por lo que se forma una cámara de rotor r dentro del motor M2.

Además, la estructura del motor M2 de acuerdo con esta modificación consigue la siguiente ventaja. El miembro de soporte de cojinete 46, el miembro de pared de partición 47, la base 12 y los miembros de junta de estanqueidad 48, 49 pueden ser instalados principalmente en el lado del rotor 8 para proporcionar un conjunto de rotor. Por lo tanto, al igual que el motor M1 de la primera modificación anterior, el conjunto de rotor puede ser instalado fácilmente en el lado del estator de un motor de una estructura convencional, y así pues se proporciona una ventaja desde un punto de vista de versatilidad.

Además, el motor M de acuerdo con el modo de realización anterior, está provisto del miembro de pared de partición 16, mientras que en un motor M3 de acuerdo con una modificación adicional, como se muestra en la figura 5, el estator 17 y los medios de detección 18 se fabrican integralmente entre sí con anterioridad moldeándolos en resina, a continuación se fijan en tal estado integral en la periferia interna del cuerpo de la carcasa 11, y la propia resina moldeada 50 se utiliza como un miembro de pared de partición, formando así una cámara de rotor r dentro del motor M3.

Como la cámara de rotor r se forma así, no es necesario proporcionar especialmente un miembro de pared de partición como un miembro separado e instalarlo en el motor M3, y así la estructura del motor M3 se simplifica en gran medida, de modo que se mejora la trabajabilidad. Además, como los hilos conductores 32 y 33 para el suministro de una corriente eléctrica al estator 17 y los medios de detección 18 se pueden hacer integrales asimismo entre sí utilizando la resina moldeada 50, se asegura adicionalmente la formación de la cámara de rotor r.

En caso de moldear la totalidad del estator 17 con resina, incluso en el caso de un motor con escobillas, un hilo conductor conectado con la escobilla es recibido asimismo en la resina moldeada 50, por lo que la cámara de rotor r puede ser mantenida en un estado hermético. Así pues, se proporciona una ventaja en que un motor con escobillas puede ser adoptado igualmente como fuente de generación de fuerza de amortiguación para el dispositivo de suspensión. Esto es, en la modificación que está siendo considerada, es posible adoptar un motor que tiene la estructura con el uso de un rotor como armadura.

En esta modificación, utilizando goma o un material de resina, se forma una película 51 sobre una superficie externa de la resina moldeada 50. Puede existir el caso en el que se formen pequeños orificios en la resina moldeada 50, esto es, se forman pequeños orificios en la resina moldeada 50 que comunican con el estator 17 y los medios de detección 18, dando como resultado que la alta presión en la cámara de rotor r actúe directamente sobre el estator 17 y los medios de detección 18. Con la película 51, incluso cuando se forman pequeños orificios en la resina moldeada 50, la cámara de rotor r puede ser mantenida en un estado hermético y se impide de modo seguro que se ejerza directamente la alta presión interna de la cámara de rotor r sobre el estator 17 y los medios de detección 18.

Aunque en el modo de realización anterior y en las modificaciones el rotor 8 de cada uno de los motores M, M1, M2 y M3 está conectado al árbol de tornillo 7, se puede adoptar una construcción en la cual el rotor 8 esté conectado con la tuerca de tornillo de bolas 6, el árbol de tornillo 7 esté conectado con el tubo exterior 1, y la tuerca de tornillo de bolas 6 gire para hacer que el árbol de tornillo 7 realice un movimiento lineal. En este caso, es preferible que el rotor 8 se haga hueco para permitir una cierta inserción del árbol de tornillo 7 en los motores M, M1, M2 y M3, asegurando así la longitud de carrera requerida del dispositivo de suspensión A. Se puede adoptar asimismo una construcción en la cual el imán 27 esté unido directamente a la periferia externa de la tuerca de tornillo de bolas 6 para los incluir un rotor, aunque los motores M, M1, M2 y M3 tengan un tamaño algo más grande.

La presente invención ha sido descrita en lo anterior por medio de un modo de realización y modificaciones del mismo, pero no hace falta decir que el ámbito de la presente invención no está limitado a los detalles ilustrados en los dibujos o descritos anteriormente, sino por las reivindicaciones.

Aplicación industrial

El dispositivo de suspensión de la presente invención es aplicable a una suspensión de vehículos.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de suspensión (A) que comprende:

- 5 un amortiguador (S), comprendiendo el amortiguador (S) un mecanismo de transformación de movimiento (H) para transformar un movimiento relativo entre un miembro del lado del cuerpo del vehículo y un miembro del lado del eje en un movimiento de giro, y un motor (M, M1, M2, M3) que tiene un rotor (8) al cual se transmite dicho movimiento de giro, y
10 un resorte de gas (C) que se puede interponer entre el miembro del lado del cuerpo del vehículo y el miembro del lado del eje;
comprendiendo el motor (M, M1, M2, M3):
una carcasa hueca (9),
15 un estator cilíndrico (17), y
el rotor (8);
20 en el que el rotor (8) es recibido dentro de una cámara de rotor (r) y es sostenido de modo giratorio por la carcasa (9) dentro de la cámara de rotor (r),
siendo puesto el interior de la cámara del rotor (r) en comunicación con el interior de una cámara de gas (R) de resorte de gas (C);
25 caracterizado porque:
el motor (M, M1, M2, M3) comprende además un miembro de pared de partición (16, 43, 47, 50) que forma la cámara de rotor (r) dentro de la carcasa (9); y
30 el estator cilíndrico (17) está dispuesto entre una periferia externa del miembro de pared de partición (16, 43, 47, 50) y una periferia interna de la carcasa (9).
2. El dispositivo de suspensión (A) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cámara de gas (R) del resorte de gas (C) comprende una cámara externa (R1), estando formada la cámara externa (R1) en una forma cilíndrica y dispuesta de modo que cubra una periferia externa del amortiguador (S), y una cámara interna (R2), estando formada la cámara interna (R2) dentro de un cuerpo cilíndrico (1, 2) que recibe el mecanismo de transformación de movimiento (H) en el mismo.
35 3. El dispositivo de suspensión (A) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el miembro de pared de partición (50) es una resina moldeada que cubre el estator (17).
4. El dispositivo de suspensión (A) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el miembro de pared de partición (16, 47) está formado en una forma cilíndrica y un miembro de junta de estanqueidad (22, 24, 48, 49) se interpone entre
45 ambos extremos del miembro de pared de partición (16, 47) y la carcasa (9).
5. El dispositivo de suspensión (A) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que una superficie de la resina moldeada (50) está recubierta con una capa de película de goma (51).
50 6. El dispositivo de suspensión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que un sensor magnético o un estator resolutor (18) se dispone entre la periferia externa del miembro de pared de partición (16, 43, 47) y la periferia interna de la carcasa (9) para detectar la posición del rotor.

FIG. 1

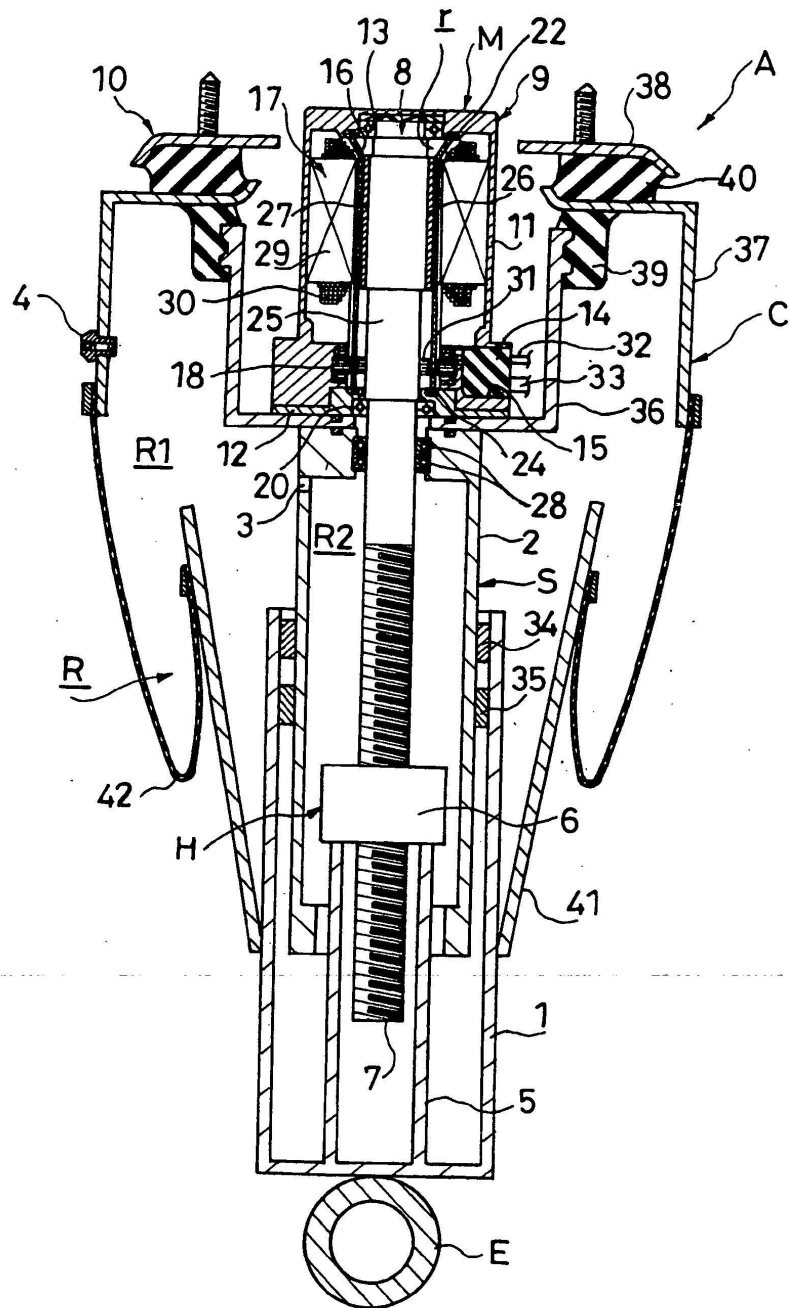


FIG. 2

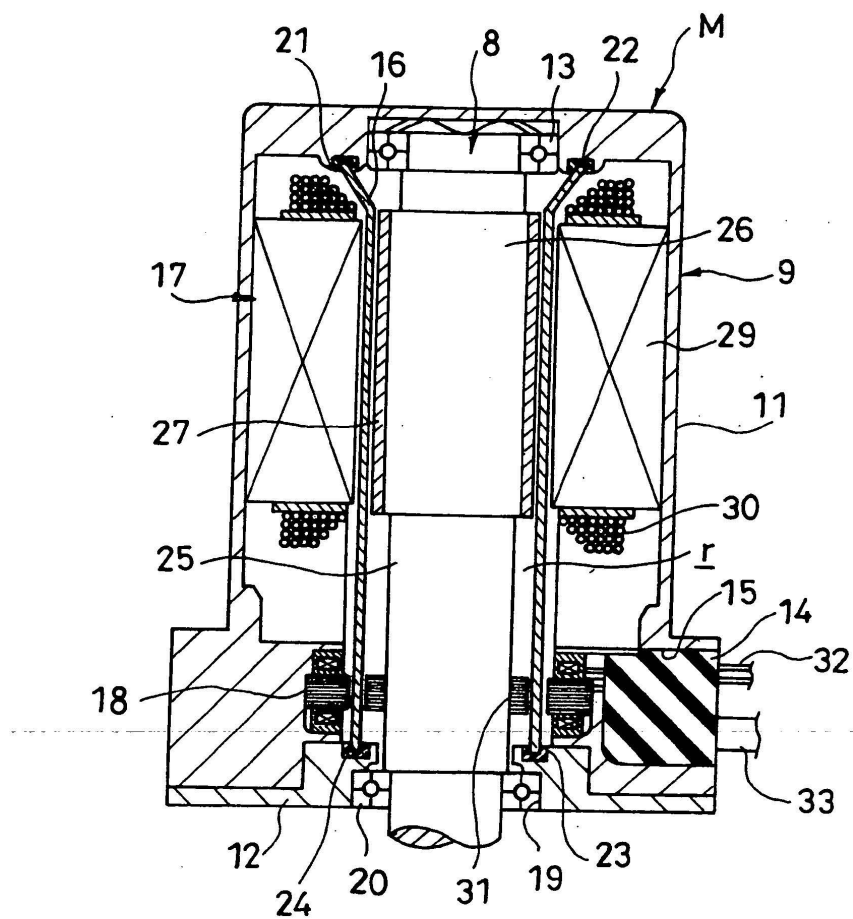


FIG. 3

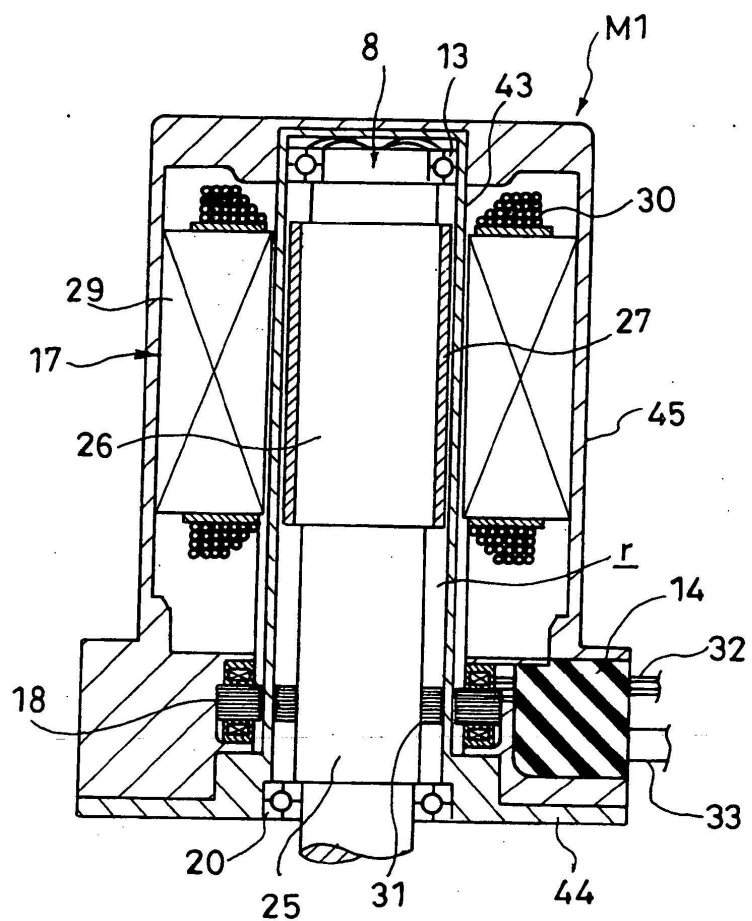


FIG. 4

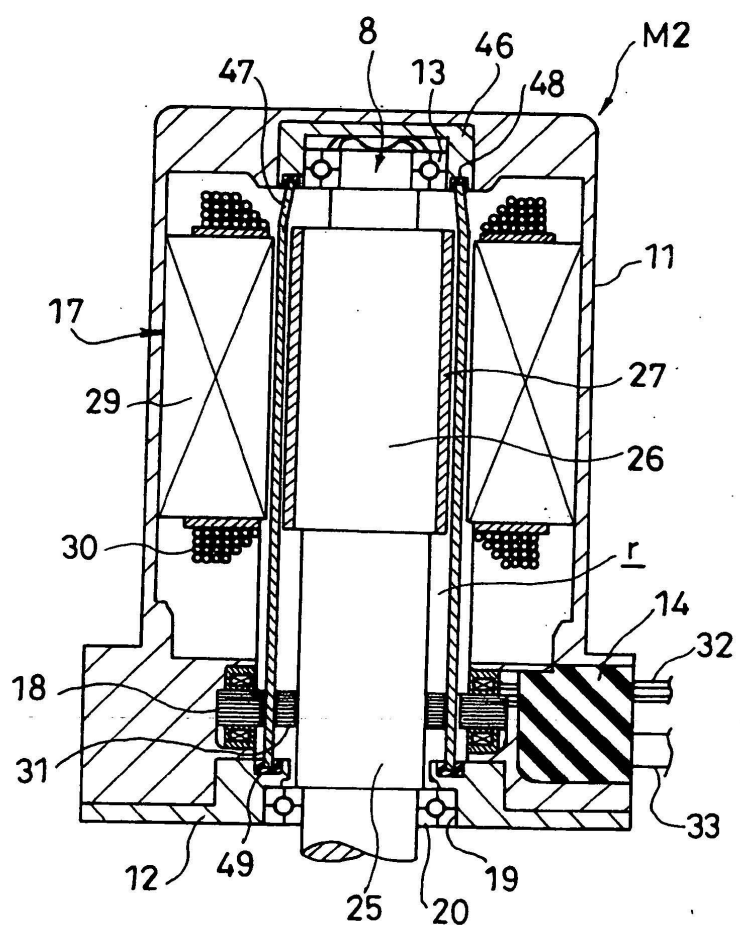


FIG. 5

