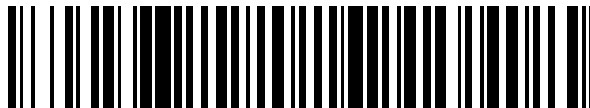


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 023**

51 Int. Cl.:

**F16F 9/05** (2006.01)

**B61F 5/10** (2006.01)

**F16F 9/32** (2006.01)

**F16F 9/04** (2006.01)

**F16F 9/58** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.07.2015 PCT/JP2015/069321**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.03.2016 WO16035438**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2015 E 15838060 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 3190308**

54 Título: **Dispositivo de resorte neumático**

30 Prioridad:

**05.09.2014 JP 2014181428**

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

**27.06.2019**

73 Titular/es:

**BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)**

**1-1, Kyobashi 3-chome Chuo-ku**

**Tokyo 104-8340, JP**

72 Inventor/es:

**KAWADA, MASAYOSHI y**

**TANAKA, SATOSHI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 718 023 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 resorte neumático

**Campo de la técnica**

La presente invención se refiere a un dispositivo de resorte neumático empleado en un automotor.

**5 Antecedentes de la técnica**

La solicitud de patente japonesa abierta a la inspección pública (JP-A) N.º 2013-130248 describe un dispositivo de resorte neumático que tiene una estructura en la cual una placa frontal superior y una placa frontal inferior están acopladas entre sí mediante un cuerpo de membrana flexible en forma de tubo, de modo que es hermético. Se proporciona una placa deslizante hecha de resina de poliacetal en al menos una cara enfrentada de las caras enfrentadas respectivas de la placa frontal superior y de la placa frontal inferior y la placa deslizante es capaz de deslizar horizontalmente mientras la placa frontal superior y la placa frontal inferior están situadas en contacto cara a cara la una con la otra. En esta estructura, se permite el desplazamiento de la placa frontal superior en la dirección horizontal con respecto a la placa frontal inferior, incluso en un estado en el que no se está suministrando aire al resorte neumático (un estado con perforación). Se hace referencia también al documento US 2012/056362, el cual describe un resorte neumático para un vehículo ferroviario.

**Compendio de la invención****Problema técnico**

Cuando el resorte neumático está en un estado perforado, se presenta un estado en el que la placa frontal superior y la placa frontal inferior hacen contacto la una con la otra. Si un vehículo recorre una distancia comparativamente grande en este estado, dependiendo de donde ocurra esto, es concebible que las caras en contacto de la placa frontal superior y de la placa frontal inferior podrían inclinarse con respecto a la dirección horizontal. Si este ángulo de inclinación excede un ángulo de fricción, dado que la placa deslizante es plana, hay una preocupación de que la placa frontal superior pudiera deslizar mucho a lo largo de la placa frontal inferior y de que la función de soportar la placa frontal superior empleando la placa frontal inferior pudiera ser perjudicada.

Un objeto de las realizaciones ejemplares de la presente invención es asegurar una función de soportar una placa frontal superior, mientras se asegura el comportamiento deslizante entre la placa frontal superior y una placa frontal inferior cuando un dispositivo de resorte neumático está inclinado.

**Solución al problema**

Un dispositivo de resorte neumático de acuerdo a un primer aspecto de la presente invención incluye una placa frontal superior, una placa frontal inferior, que está dispuesta enfrentada a la placa frontal superior, y un cuerpo de membrana flexible que está acoplado elásticamente a la placa frontal superior y a la placa frontal inferior y que forma un espacio presurizado entre la placa frontal superior y la placa frontal inferior. La placa frontal superior y la placa frontal inferior, respectivamente, incluyen porciones frontales planas, enfrentadas una a la otra, la porción frontal plana de la placa frontal superior está formada con un área superficial mayor que la porción frontal plana de la placa frontal inferior y la placa frontal superior esta provista de una porción de límite que está formada, con un borde de extremo lateral externo de la porción frontal plana de la placa frontal superior como un extremo de inicio, de modo que se inclina hacia la placa frontal inferior mientras se extiende alejándose de un lado central de la porción frontal plana de la placa frontal superior.

En este dispositivo de resorte neumático, cuando está en un estado perforado en el que el espacio presurizado entre la placa frontal superior y la placa frontal inferior no está presurizado, se plantea un estado en el que la porción frontal plana de la placa frontal superior y la porción frontal plana de la placa frontal inferior están en contacto la una con la otra. Dado que la porción frontal plana de la placa frontal superior tiene un área superficial mayor que la porción frontal plana de la placa frontal inferior, las porciones frontales planas pueden deslizar de manera relativamente estable una a lo largo de la otra cuando esto ocurre. Es más, incluso cuando las caras en contacto (las porciones frontales planas) entre la placa frontal superior y la placa frontal inferior están inclinadas con respecto a la dirección horizontal, un intervalo de deslizamiento de la placa frontal inferior a lo largo de la placa frontal superior está limitado por la porción de límite proporcionada en la placa frontal superior. Esto hace posible que la función de soportar la placa frontal superior esté asegurada, mientras se asegura la función deslizante entre la placa frontal superior y la placa frontal inferior cuando el dispositivo de resorte neumático está inclinado.

En el dispositivo de resorte neumático de acuerdo al primer aspecto, la porción de límite incluye una primera porción frontal inclinada, que está inclinada con respecto a la porción frontal plana de la placa frontal superior.

En este dispositivo de resorte neumático, la porción de límite incluye la primera porción frontal inclinada, que está inclinada con respecto a la porción frontal plana de la placa frontal superior, de modo que la forma de la

porción de límite es sencilla y se da forma a la porción de límite fácilmente. Esto hace posible que una placa frontal sea realizada a bajo coste.

5 Es más, en el dispositivo de resorte neumático de acuerdo al primer aspecto, la placa frontal inferior incluye una segunda porción frontal inclinada, que está formada, con un borde de extremo lateral externo de la porción frontal plana de la placa frontal inferior como un extremo de inicio, de modo que se inclina alejándose de la placa frontal superior mientras se extiende desde un lado central de la porción frontal plana de la placa frontal inferior.

10 En este dispositivo de resorte neumático, la placa frontal inferior incluye la segunda porción frontal inclinada, haciendo posible de este modo que la interferencia entre la placa frontal superior y la placa frontal inferior sea suprimida y haciendo posible que el intervalo de deslizamiento de la placa frontal inferior con respecto a la placa frontal superior sea ampliado.

Un segundo aspecto es el dispositivo de resorte neumático del primer aspecto, en donde un ángulo de pendiente de la primera porción frontal inclinada con respecto a la porción frontal plana de la placa frontal superior es el mismo que un ángulo de pendiente de la segunda porción frontal inclinada con respecto a la porción frontal plana de la placa frontal inferior.

15 En este dispositivo de resorte neumático, el ángulo de pendiente de la primera porción frontal inclinada es el mismo que el ángulo de pendiente de la segunda porción frontal inclinada, de modo que la primera porción frontal inclinada y la segunda porción frontal inclinada están posicionadas en paralelo entre sí cuando la porción frontal plana de la placa frontal superior y la porción frontal plana de la placa frontal inferior están en contacto la una con la otra. Así, cuando la placa frontal inferior desliza a lo largo de la placa frontal superior y la segunda porción frontal inclinada hace contacto con la primera porción frontal inclinada, el área de la superficie de contacto entre ambas aumenta, suprimiendo de este modo un aumento en la presión superficial de contacto. Esto hace posible que se logre una reducción en el coste al hacer, por ejemplo, la primera porción frontal inclinada y la segunda porción frontal inclinada más delgadas.

20 Un tercer aspecto es el dispositivo de resorte neumático del primer aspecto o del segundo aspecto, en donde la porción frontal plana de la placa frontal superior y una porción que es al menos parte de la porción de límite y que es continua con la porción frontal plana de la placa frontal superior, están formadas por una placa deslizante hecha de resina.

30 En este dispositivo de resorte neumático, la porción frontal plana de la placa frontal superior y la porción que es al menos parte de la porción de límite y que es continua con la porción frontal plana de la placa frontal superior, están formadas por la placa deslizante hecha de resina, haciendo posible de este modo que la placa frontal inferior se haga deslizar de forma eficaz a lo largo de la porción frontal plana superior hasta la porción de límite.

35 Un cuarto aspecto es el dispositivo de resorte neumático de cualquiera del primer aspecto al tercer aspecto, en donde la porción frontal plana de la placa frontal inferior y una porción que es al menos parte de la segunda porción frontal inclinada y que es continua con la porción frontal plana de la placa frontal inferior, están formadas por una placa deslizante hecha de resina.

40 En la placa frontal inferior de este dispositivo de resorte neumático, la porción frontal plana de la placa frontal inferior, y la porción que es al menos parte de la segunda porción frontal inclinada y que es continua con la porción frontal plana de la placa frontal inferior, están formadas por la placa deslizante hecha de resina, haciendo posible de este modo que la placa frontal inferior, que se extiende desde la porción frontal plana de la placa frontal inferior hasta la segunda porción frontal inclinada, se haga deslizar de manera eficaz a lo largo de la placa frontal superior. Es más, la porción frontal plana de la placa frontal inferior tiene un área superficial menor que la porción frontal plana de la placa frontal superior, de modo que el área superficial de la placa deslizante es también menor, lo que es ventajoso en términos de coste.

#### **Efectos ventajosos de la invención**

45 El dispositivo de resorte neumático de acuerdo a las realizaciones ejemplares de la presente invención obtiene los efectos ventajosos excelentes de asegurar la función de soportar la placa superficial superior, mientras se asegura la función deslizante entre la placa frontal superior y la placa frontal inferior cuando el dispositivo de resorte neumático está inclinado.

#### **Breve descripción de los dibujos**

50 La Figura 1 es una sección transversal que ilustra un dispositivo de resorte neumático de acuerdo a una primera realización ejemplar.

La Figura 2 es una sección transversal aumentada que ilustra un dispositivo de resorte neumático de acuerdo a la primera realización ejemplar.

La Figura 3 es una sección transversal aumentada que ilustra un estado en el que una porción frontal plana de

una placa frontal superior y una porción frontal plana de una placa frontal inferior están en contacto la una con la otra en un dispositivo de resorte neumático de acuerdo a la primera realización ejemplar.

La Figura 4 es una sección transversal que ilustra un dispositivo de resorte neumático de acuerdo a una segunda realización ejemplar.

5 **Descripción de realizaciones**

Sigue una explicación referente a realizaciones ejemplares de la presente invención, basada en los dibujos.

Primera realización ejemplar

10 En la Figura 1, un dispositivo 10 de resorte neumático de acuerdo a una realización ejemplar incluye una placa 12 frontal superior, una placa 14 frontal inferior y un cuerpo 16 de membrana flexible y se instala y emplea, por ejemplo, entre un cuerpo de automotor y un bogie (no ilustrados en los dibujos). El cuerpo 16 de membrana flexible acopla de manera resistente la placa 12 frontal superior y la placa 14 frontal inferior entre sí. Un espacio 18 presurizado está formado entre la placa 12 frontal superior y la placa 14 frontal inferior.

15 La placa 12 frontal superior está formada en una forma de disco sustancialmente circular, por ejemplo, e incluye una porción 22 recta, que es concéntrica con el centro de la placa 12 frontal superior, y una porción 24 inclinada, que se extiende en pendiente desde una porción de borde circunferencial de la porción 22 recta hacia el lado de la placa 14 frontal inferior. Una cara superior de la porción 22 recta está formada plana, por ejemplo. Un extremo 16A del cuerpo 16 de membrana flexible hace contacto con un lado frontal inferior de la placa 12 frontal superior, extendiéndose desde una cara circunferencial externa de una porción 28 gruesa hasta la porción 22 recta y la porción 24 inclinada.

20 La porción 28 gruesa, que sobresale hacia abajo, y una porción 30 de conexión, que sobresale hacia arriba, están formadas en una porción central de la porción 22 recta. Un orificio 32 pasante, que atraviesa la porción 28 gruesa y está en comunicación con el espacio 18 presurizado, está formado en la porción 30 de conexión. Juntas 34 tóricas están unidas a una cara circunferencial externa de la porción 30 de conexión. La porción 30 de conexión está conectada a un cuerpo de tubería o similar, no ilustrado en los dibujos. Se proporciona una cara de unión en forma de cara plana (no ilustrada en los dibujos) en una cara inferior del cuerpo de automotor del automotor. La cara superior de la porción 22 recta de la placa 12 frontal superior soporta esta cara de unión.

25 En la Figura 2, la placa 14 frontal inferior está dispuesta enfrentada a la placa 12 frontal superior. La placa 14 frontal inferior está formada en una forma de disco sustancialmente circular, por ejemplo, y es un miembro metálico formado con una porción central que sobresale hacia abajo. Una porción 26 rebajada está formada de este modo en el lado de la placa 12 frontal superior de la porción central de la placa 14 frontal inferior. Una porción 46 de pared vertical sobresale hacia fuera en una forma anular, por ejemplo, desde una cara superior de la placa 14 frontal inferior, la cual está más alejada hacia el lado externo en la dirección radial que la porción 26 rebajada. Un miembro 48 de protección está unido, estando adherido, por ejemplo, a la circunferencia externa de la placa 14 frontal inferior, con el fin de proteger el cuerpo 16 de membrana flexible. El miembro 48 de protección es un cuerpo elástico, por ejemplo. Otro extremo 16B del cuerpo 16 de membrana flexible hace contacto con un lado frontal superior de la placa 14 frontal inferior, extendiéndose desde una cara circunferencial externa de la porción 46 de pared vertical hasta el miembro 48 de protección.

30 Hay previsto un cuerpo 36 resistente bajo la placa 14 frontal inferior y hay prevista una placa 38 de soporte bajo el cuerpo 36 elástico. En otras palabras, la placa 14 frontal inferior y la placa 38 de soporte están acopladas verticalmente entre sí mediante el cuerpo 36 elástico. La placa 38 de soporte está fijada al bogie del automotor (no ilustrado en los dibujos), por ejemplo.

35 La placa 12 frontal superior y la placa 14 frontal inferior incluyen porciones 42,44 frontales planas que se enfrentan la una a la otra. Las porciones 42, 44 frontales planas están formadas cada una en una forma circular, por ejemplo. La porción 44 frontal plana de una placa frontal (en adelante, simplemente denominada como la "placa 14 frontal inferior") está formada con un área superficial mayor que la porción 42 frontal plana de la otra placa frontal (en adelante, simplemente denominada como la "placa 12 frontal superior"), desde fuera de la placa 12 frontal superior o la placa 14 frontal inferior. Concretamente, un tope 56 con forma de disco circular está unido dentro de la porción 46 de pared vertical de la placa 14 frontal inferior, de modo que cubre la porción 26 rebajada. La porción 44 frontal plana está formada hacia una cara superior de una porción central del tope 56. La porción 26 rebajada está formada en la porción central de la placa 14 frontal inferior. El tope 56, incluida la porción 44 frontal plana relativamente grande, está dispuesto cubriendo la porción 26 rebajada, haciendo posible de este modo que el espacio por encima de la porción 26 rebajada sea efectivamente utilizado, lo cual es ventajoso en términos de uso eficaz del espacio.

55 En los casos en los que hay porciones rebajadas u orificios presentes en las porciones 42, 44 frontales planas, el área superficial de las mismas incluye el área de abertura de las porciones rebajadas o de los orificios. Específicamente, el hecho de que el área superficial de la porción 44 frontal plana sea mayor que el área superficial de la porción 42 frontal plana quiere decir que la porción 44 frontal plana incluye un intervalo en el

cual la porción 42 frontal plana es capaz de deslizar a lo largo de la porción 44 frontal plana.

Un orificio 54 pasante está formado en una porción central de la porción 44 frontal plana. Como se ilustra en los dibujos, en los casos en los que el orificio 54 pasante esté abierto, un espacio, rodeado por el tope 56 y por la porción 26 rebajada, está también incluido en el espacio 18 presurizado. Obsérvese que una rosca hembra está formada en el orificio 54 pasante y que el orificio 54 pasante puede bloquearse fijando un miembro de tapón (no ilustrado en los dibujos) formado con una rosca macho en la rosca hembra. Cuando el orificio 54 pasante está bloqueado, el espacio rodeado por el tope 56 y por la porción 26 rebajada ya no está presurizado y así el espacio 18 presurizado se hace más pequeño. Específicamente, el volumen del espacio 18 presurizado puede ajustarse a dos configuraciones, empleando el orificio 54 pasante.

5 La placa 14 frontal inferior está provista de una porción 50 de límite, la cual está formada con un borde de extremo lateral externo de una porción 44 frontal plana (en adelante, simplemente denominada como "porción 44 frontal plana") como un extremo de inicio, de modo que se aproxima a la placa 12 frontal superior al progresar alejándose del lado central de la porción 44 frontal plana. La porción 50 de límite incluye una primera porción 51 frontal inclinada, que está inclinada con respecto a la porción 44 frontal plana.

15 La porción 44 frontal plana y la primera porción 51 frontal inclinada son preferiblemente suavemente continuas entre sí. Una porción 58 de arco circular se forma de este modo entre la porción 44 frontal plana y la primera porción 51 frontal inclinada. La porción 58 de arco circular es un arco circular que bordea tanto a la porción 44 frontal plana como a la primera porción 51 frontal inclinada, en una vista en sección transversal en dirección radial del tope 56. La primera porción 51 frontal inclinada se extiende hasta la vecindad de un borde externo del tope 56. La primera porción 51 frontal inclinada está formada de manera continua alrededor de la dirección circunferencial del tope 56 y tiene una cara biselada que aumenta de diámetro al progresar hacia arriba.

20 La placa 12 frontal superior incluye una segunda porción 52 frontal inclinada, la cual está formada con un borde de extremo lateral externo de la otra porción 42 frontal plana (en adelante, simplemente denominada como "porción 42 frontal plana") como un extremo de inicio, de modo que se extiende desde la placa 14 frontal inferior al progresar alejándose del lado central de la porción 42 frontal plana. La porción 42 frontal plana y una porción 52A, que es al menos parte de la segunda porción 52 frontal inclinada y es continua con la porción 42 frontal plana, están formadas por una placa 72 deslizante hecha de resina.

25 Concretamente, un miembro 60 de apoyo hecho de metal, por ejemplo, está unido a una cara frontal inferior de la porción 28 gruesa de la placa 12 frontal superior. El miembro 60 de apoyo está formado en una forma circular en una vista frontal inferior y un orificio 62 pasante, que está en comunicación con el orificio 32 pasante, está formado en el centro del miembro 60 de apoyo. Un diámetro externo del miembro 60 de apoyo es menor que un diámetro externo del tope 56. La porción 42 frontal plana y la segunda porción 52 frontal inclinada se proporcionan en un lado frontal inferior del miembro 60 de apoyo. La placa 72 deslizante está adherida a un sustrato 64 en forma de disco circular y está fijada y sujeta a una porción 65 de base del miembro 60 de apoyo empleando tornillos 66. La segunda porción 52 frontal inclinada está formada de manera continua en torno a la dirección circunferencial de la porción 65 de base. Una porción 52B de la segunda porción 52 frontal inclinada que está directamente formada en la porción 65 de base tiene una cara biselada, la cual aumenta de diámetro al progresar hacia arriba.

30 Es deseable que la porción 42 frontal plana y la segunda porción 52 frontal inclinada estén conectadas de manera continua entre sí. La porción 52A de la segunda porción 52 frontal inclinada, que está formada por la placa 72 deslizante, se forma de este modo con una sección transversal en forma de arco circular, por ejemplo. La curvatura de la porción 52A es la misma que la curvatura de la porción 58 de arco circular de la placa 14 frontal inferior. Obsérvese que la porción 52A de la segunda porción 52 frontal inclinada, que está formada por la placa 72 deslizante, puede estar formada por una combinación de un arco circular y una línea recta, o una combinación de varios arcos circulares, en una vista en sección transversal en dirección radial.

35 Es deseable que un ángulo de pendiente  $\theta_1$  de la primera porción 51 frontal inclinada con respecto a la porción 44 frontal plana sea igual a un ángulo de pendiente  $\theta_2$  de la segunda porción 52 frontal inclinada con respecto a la porción 42 frontal plana. En los casos en los que los ángulos de pendiente  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  sean diferentes entre sí, es deseable que  $\theta_2 > \theta_1$ . Esto es así para que la porción 52A de la segunda porción 52 frontal inclinada formada por la placa 72 deslizante haga contacto con la porción 50 de límite cuando la placa 12 frontal superior deslice lejos a lo largo de la placa 14 frontal inferior y la placa 12 frontal superior vuelva más fácilmente hacia el lado central de la placa 14 frontal inferior.

Se emplean las siguientes resinas, bien individualmente o en combinación, según sea adecuado, como la resina que configura la placa 72 deslizante.

- 55
- Prime Polymer Co. (Ltd.): HI-ZEX (marca registrada) 2100 J (resina de polietileno con un peso molecular de 100.000)
  - Ticona: GUR (marca registrada) UHMW-PE 5113 (resina de polietileno con un peso molecular de 2.000.000)

- Ticona: Hostalloy (marca registrada) 731 (peso molecular de 230.000)
- Nippon Pillar Packing Co. (Ltd.): PILAFロン (marca registrada) G4 (resina de politetrafluoroetileno)
- Polyplastics Co. Ltd.: DURACON (marca registrada) POM

5 Obsérvese que una porción correspondiente al miembro 60 de apoyo puede estar formada integralmente en la placa 12 frontal superior. De forma alternativa, una porción del miembro 60 de apoyo correspondiente a la porción 65 de base puede estar formada integralmente en la placa 12 frontal superior y la placa 72 deslizante puede estar unida a esta porción.

#### Efectos

10 Sigue una explicación referente a los efectos de la presente realización ejemplar, configurada como se ha descrito anteriormente. El dispositivo 10 de resorte neumático de acuerdo a la presente realización ejemplar se instala y emplea entre un cuerpo de automotor y un bogie de un automotor (no ilustrados en los dibujos), por ejemplo. El cuerpo de automotor puede estar apoyado en el bogie mientras se absorbe el impacto entre el cuerpo de automotor y el bogie, mediante presurización del espacio 18 presurizado entre la placa 12 frontal superior y la placa 14 frontal inferior.

15 La Figura 3 ilustra un estado en el que la placa 12 frontal superior ha bajado y la porción 42 frontal plana de la placa 12 frontal superior y la porción 44 frontal plana de la placa 14 frontal inferior están en contacto la una con la otra debido al peso y demás del cuerpo de automotor en un estado perforado cuando el espacio 18 presurizado no está presurizado entre la placa 12 frontal superior y la placa 14 frontal inferior. Las porciones 42, 44 frontales planas pueden deslizar de forma relativamente estable una a lo largo de la otra cuando esto sucede, dado que la porción 44 frontal plana de la placa 14 frontal inferior tiene un área superficial mayor que la porción 42 frontal plana de la placa 12 frontal superior. Formar cada una de las porciones 42, 44 frontales planas en una forma circular hace posible que el deslizamiento uniforme en todos los sentidos en la dirección horizontal esté permitido. Es más, incluso cuando las caras en contacto (las porciones 42, 44 frontales planas) entre la placa 12 frontal superior y la placa 14 frontal inferior están inclinadas con respecto a la dirección horizontal, un intervalo de deslizamiento de la placa 12 frontal superior con respecto a la placa 14 frontal inferior está limitado por la porción 20 25 50 de límite provista en la placa 14 frontal inferior.

30 En la presente realización ejemplar, la porción 50 de límite incluye la primera porción 51 frontal inclinada que está inclinada con respecto a la porción 44 frontal plana, de modo que la forma de la porción 50 de límite es sencilla y se da forma a la porción 50 de límite fácilmente. Esto hace posible que la placa 14 frontal inferior sea realizada a bajo coste. En la presente realización ejemplar, la placa 12 frontal superior incluye la segunda porción 52 frontal inclinada, haciendo posible de este modo que la interferencia entre la placa 12 frontal superior y la placa 14 frontal inferior sea suprimida y haciendo posible que el intervalo de deslizamiento de la placa 12 frontal superior a lo largo de la placa 14 frontal inferior sea ampliado.

35 En la placa 12 frontal superior de la presente realización ejemplar, la porción 42 frontal plana y la porción 52A, la cual es al menos una parte de la segunda porción 52 frontal inclinada y es continua con la porción 42 frontal plana, están formadas por la placa 72 deslizante, hecha de resina, haciendo posible de este modo que la placa 12 frontal superior, desde la porción 42 frontal plana hasta la segunda porción 52 frontal inclinada, se haga deslizar de forma eficaz a lo largo de la placa 14 frontal inferior. Es más, la porción 42 frontal plana tiene un área superficial menor que la porción 44 frontal plana y el diámetro externo del miembro 60 de apoyo, incluida la porción 42 frontal plana, es menor que el diámetro externo del tope 56, incluida la porción 44 frontal plana, de modo que el área superficial de la placa 72 deslizante es también menor, lo cual es ventajoso en términos de coste. 40

45 El ángulo de pendiente  $\theta_1$  de la primera porción 51 frontal inclinada es el mismo que el ángulo de pendiente  $\theta_2$  de la segunda porción 52 frontal inclinada, de modo que la primera porción 51 frontal inclinada y la segunda porción 52 frontal inclinada están posicionadas en paralelo entre sí cuando la porción 44 frontal plana y la porción 42 frontal plana están en contacto la una con la otra. Así, como se ilustra mediante las líneas discontinuas de puntos dobles en la Figura 3, cuando la placa 12 frontal superior desliza a lo largo de la placa 14 frontal inferior y la segunda porción 52 frontal inclinada hace contacto con la primera porción 51 frontal inclinada, el área de la superficie de contacto entre aquellas aumenta, suprimiendo de este modo un aumento en la presión superficial de contacto. Esto hace posible conseguir una reducción en coste, haciendo la primera porción 51 frontal inclinada y la segunda porción 52 frontal inclinada más delgadas y así sucesivamente. 50

Así, la presente realización ejemplar hace posible que la función de soportar la placa 12 frontal superior esté asegurada, mientras se asegura el comportamiento deslizante entre la placa 12 frontal superior y la placa 14 frontal inferior cuando el dispositivo 10 de resorte neumático está inclinado.

#### Segunda realización ejemplar

55 En un dispositivo 20 de resorte neumático de acuerdo a una realización ejemplar en la Figura 4, una porción 44 frontal plana de una placa 14 frontal inferior y una porción (una porción 58 de arco circular), que es al menos

5 parte de una porción 50 de límite y es continua con la porción 44 frontal plana, están formadas por una placa 74 deslizante hecha de resina. En este ejemplo ilustrado, tanto la porción 44 frontal plana como la porción 50 de límite, están formadas enteramente por la placa 74 deslizante. Una porción 42 frontal plana y una segunda porción 52 frontal inclinada de la placa 12 frontal superior están configuradas en metal. La placa 74 deslizante está adherida a un sustrato 68 y está fijada y sujeta a un tope 56 empleando tornillos 76. Una resina similar a la empleada para la placa 72 deslizante de la primera realización ejemplar es empleada como la resina que configura la placa 74 deslizante.

Otras porciones son similares a aquellas de la primera realización ejemplar y así porciones similares están indicadas por las mismas referencias numéricas en los dibujos y la explicación de las mismas se omite.

10 Efectos

15 Sigue una explicación referente a los efectos de la presente realización ejemplar, configurada como se ha descrito anteriormente. En la placa 14 frontal inferior del dispositivo 20 de resorte neumático de acuerdo a la presente realización ejemplar en la Figura 4, la porción 44 frontal plana y la porción (porción 58 de arco circular) que es al menos parte de la porción 50 de límite y es continua con la porción 44 frontal plana, están formadas por una placa 74 deslizante hecha de resina. Esto hace posible que la placa 12 frontal superior, desde la porción 44 frontal plana hasta la porción 50 de límite, se haga deslizar de forma eficaz.

Otras realizaciones ejemplares

20 Ejemplos de realizaciones ejemplares de la presente invención se han dado anteriormente; no obstante, las realizaciones ejemplares de la presente invención no están limitadas a las descritas anteriormente y, obviamente, otras distintas modificaciones pueden efectuarse dentro de un intervalo que no se aleja del espíritu de la presente invención.

25 Por ejemplo, aunque la placa 14 frontal inferior es una placa frontal y la placa 12 frontal superior es la otra placa frontal, la ubicación vertical de las placas frontales puede ser invertida. En la primera realización ejemplar, la placa 72 deslizante está dispuesta en una parte de la segunda porción 52 frontal inclinada; no obstante, la placa 72 deslizante puede estar dispuesta sobre toda la segunda porción 52 frontal inclinada.

30 Aunque la porción 50 de límite está configurada incluyendo la primera porción 51 frontal inclinada, una porción 50 de límite puede estar configurada mediante la disposición de varios arcos circulares de forma continua entre sí, en una forma de onda, por ejemplo, en una vista en sección transversal en dirección radial de la placa 14 frontal inferior (no ilustrada en los dibujos). De manera similar, aunque la placa 12 frontal superior está configurada incluyendo la segunda porción 52 frontal inclinada, en su lugar varios arcos circulares pueden estar dispuestos de manera continua unos de otros, por ejemplo, en una vista en sección transversal en dirección radial de la placa 12 frontal superior (no ilustrada en los dibujos). La configuración puede también ser tal que solo la porción 42 frontal plana esté proporcionada como una ubicación de la placa 12 frontal superior que hace contacto con la placa 14 frontal inferior.

35 La porción 50 de límite de la placa 14 frontal inferior y la segunda porción 52 frontal inclinada de la placa 12 frontal superior no requieren, necesariamente, estar formadas en formas de arcos circulares y pueden tener direccionalidad, de modo que un intervalo de deslizamiento en una dirección concreta esté limitado.

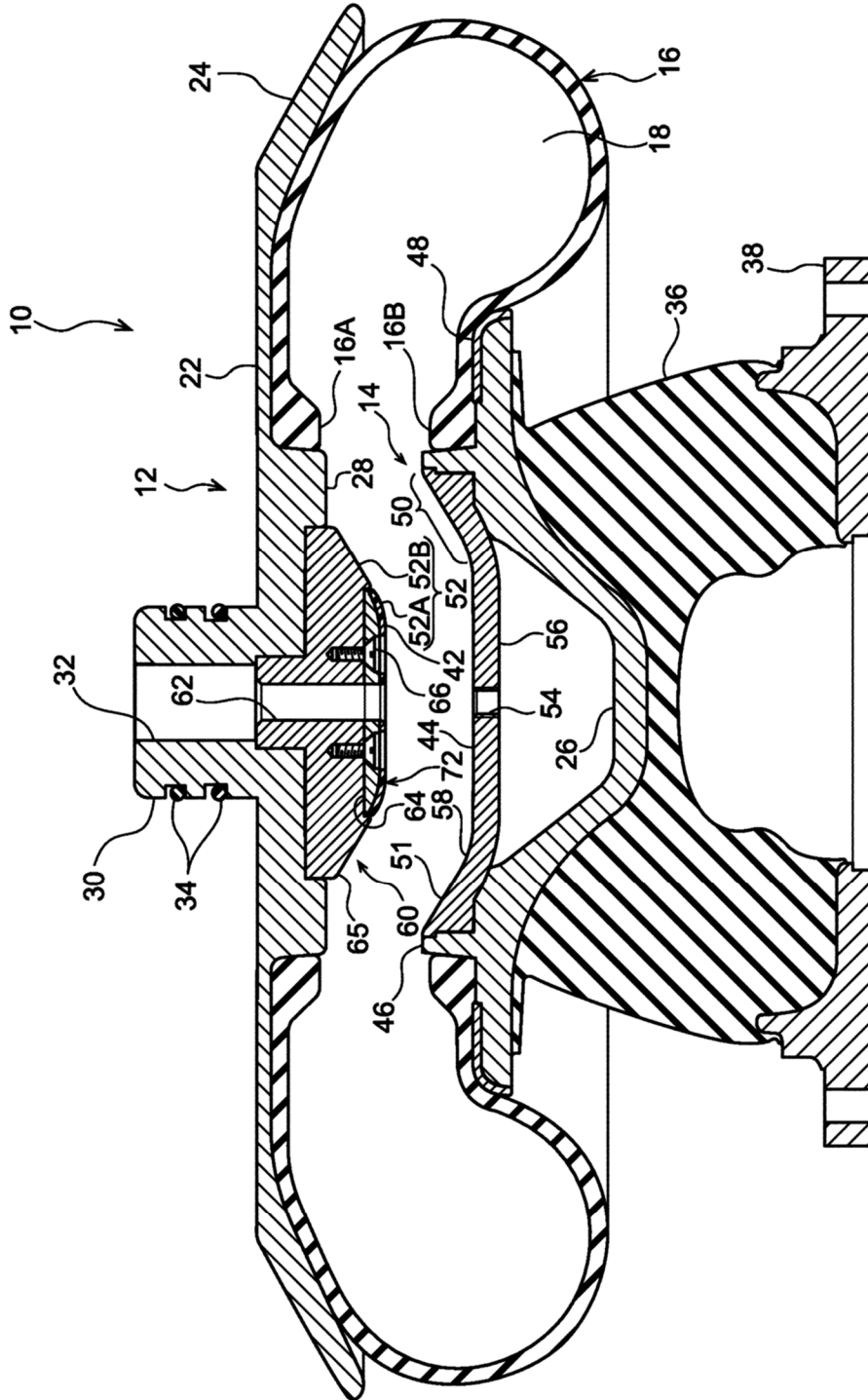
40 Mientras el comportamiento deslizante de la placa 12 frontal superior y de la placa 14 frontal inferior pueda asegurarse, puede aplicarse una configuración que no emplee las placas 72, 74 deslizantes hechas de resina.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo (10) de resorte neumático para un cuerpo de automotor, que comprende:  
una placa (12) frontal superior;  
una placa (14) frontal inferior que está dispuesta enfrentada a la placa (12) frontal superior; y
- 5 un cuerpo (16) de membrana flexible que está acoplado de manera elástica a la placa (12) frontal superior y a la placa (14) frontal inferior y que forma un espacio (18) presurizado entre la placa (12) frontal superior y la placa (14) frontal inferior,  
incluyendo la placa (12) frontal superior y la placa (14) frontal inferior respectivamente porciones (42, 44) frontales planas que se enfrentan la una a la otra,
- 10 estando la porción (42) frontal plana de la placa (12) frontal superior formada con un área superficial mayor que la porción (44) frontal plana de la placa (14) frontal inferior,  
estando la placa (12) frontal superior provista de una porción (50) de límite que está formada, con un borde de extremo lateral externo de la porción (42) frontal plana de la placa (12) frontal superior como un extremo de inicio, de modo que se inclina hacia la placa (14) frontal inferior mientras se extiende desde un lado central de la porción (42) frontal plana de la placa (12) frontal superior, caracterizado por,
- 15 una primera porción (51) frontal inclinada que está inclinada con respecto a la porción (42) frontal plana de la placa (12) frontal superior,  
la placa (14) frontal inferior, que incluye una segunda porción (52) frontal inclinada que está formada, con un borde de extremo lateral externo de la porción (44) frontal plana de la placa (14) frontal inferior, como un extremo de inicio, de modo que se inclina alejándose de la placa (12) frontal superior mientras se extiende desde un lado central de la porción (44) frontal plana de la placa (14) frontal inferior, y,
- 20 un cuerpo (36) elástico y una placa (38) de soporte que están proporcionados bajo la placa (14) frontal inferior, estando la placa (14) frontal inferior y la placa (38) de soporte verticalmente acopladas entre sí mediante el cuerpo (36) elástico.
- 25 **2.** El dispositivo (10) de resorte neumático de la reivindicación 1, en donde un ángulo de pendiente ( $\theta_1$ ) de la primera porción (51) frontal inclinada con respecto a la porción (42) frontal plana de la placa (12) frontal superior es el mismo que un ángulo de pendiente ( $\theta_2$ ) de la segunda porción (52) frontal inclinada con respecto a la porción (44) frontal plana de la placa (14) frontal inferior.
- 30 **3.** El dispositivo (10) de resorte neumático de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en donde la porción (42) frontal plana de la placa (12) frontal superior y una porción que es al menos parte de la porción (50) de límite y que es continua con la porción (42) frontal plana de la placa (12) frontal superior están formadas por una placa (72) deslizando hecha de resina.
- 35 **4.** El dispositivo (10) de resorte neumático de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la porción (44) frontal plana de la placa (14) frontal inferior y una porción que es al menos parte de la segunda porción (52) frontal inclinada y que es continua con la porción (44) frontal plana de la placa (14) frontal inferior están formadas por una placa (74) deslizando hecha de resina.



FIG.1



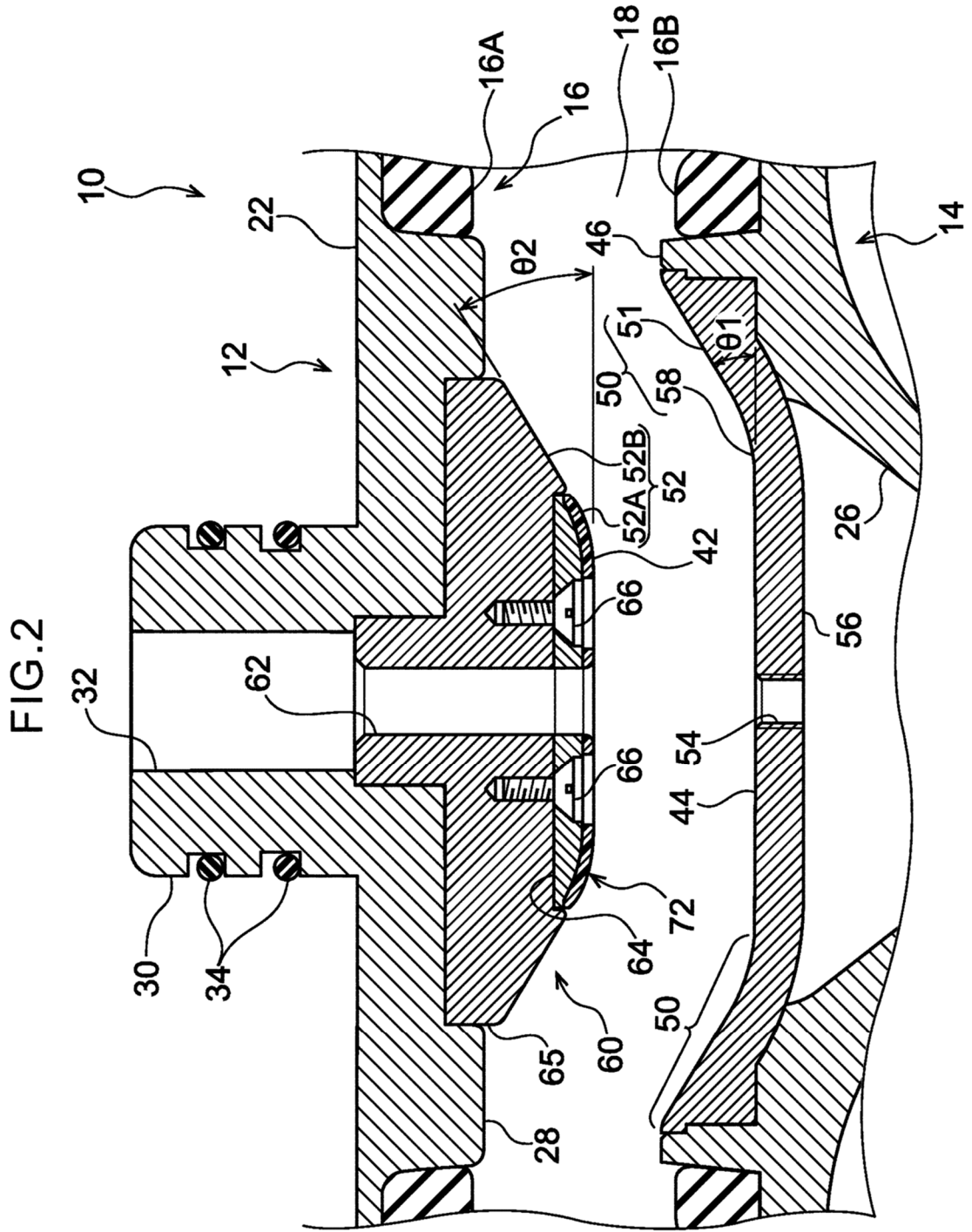


FIG.3

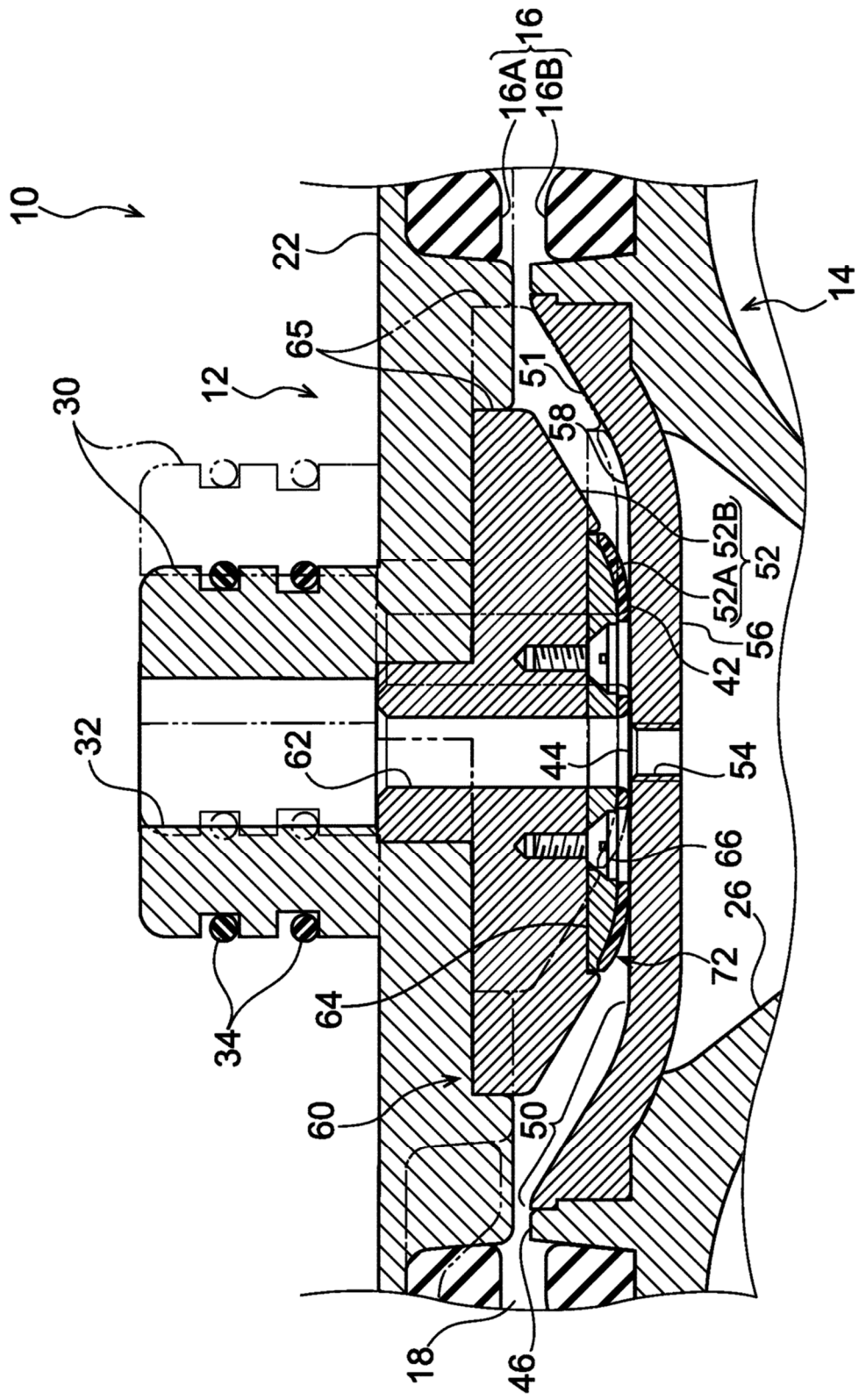


FIG.4

