

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 127**

51 Int. Cl.:

A61F 2/50 (2006.01)

A61F 2/68 (2006.01)

A61F 2/74 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2013 E 13161549 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2647355**

54 Título: **Cilindro de aire de amortiguación sin ajuste**

30 Prioridad:

05.04.2012 TW 101112028

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

07.04.2015

73 Titular/es:

**PRO LIMB INTERNATIONAL CORP. (50.0%)
No. 20-3, Sinsing Street, Shulin City
Taipei County 23877, TW y
MEDI GMBH & CO. KG (50.0%)**

72 Inventor/es:

SHEN, HSIN FA

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 533 127 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

Cilindro de aire de amortiguación sin ajuste

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un cilindro de aire de amortiguación, en concreto a un cilindro de aire de amortiguación sin ajuste que puede ser utilizado en una articulación de prótesis.

Técnica anterior

10 El cilindro de aire es una estructura que controla la presión del aire mediante el uso de la extensión y el retroceso del pistón y tiene características que aceptan la acumulación de presiones y su restitución automáticamente después de la eliminación de fuerzas externas debidas a la compresibilidad de la presión del aire. Por lo tanto, es aplicable a una gran cantidad de artículos de uso normal tales como el maletero del coche, el cierre de una puerta automática y equipos deportivos, y al parecer a una muy amplia gama de aplicaciones en el mercado.

15 El cilindro de aire se aplica también a una articulación de prótesis y se utiliza como dispositivo médico que proporciona la función de amortiguación como una alternativa a la articulación. En el diseño común de las articulaciones de prótesis, el propósito funcional se realiza principalmente llenando el cilindro con aire que tiene una presión predeterminada y luego colaborando con la operación del vástago de pistón.

Es necesario introducir el aire y ajustarlo para obtener un valor de presión determinado antes del montaje, y después de un período de uso, la presión del aire en el cuerpo de cilindro de aire se pierde gradualmente, lo que deriva además en una falta de resistencia del aire y en el inconveniente de que se reduce el efecto de amortiguación.

20 Por otro lado, con el fin de guiar la circulación del aire interior, el cilindro de aire requiere una estructura de canal de flujo de aire adicional, lo que aumenta la complejidad de producción y el peso del cilindro de aire.

25 En conclusión, el cilindro de aire de amortiguación tradicional impide que circule el aire en el interior del cuerpo de cilindro, lo que generalmente requiere un mecanismo complejo para reducir la velocidad de pérdida del aire; sin embargo el defecto de la pérdida de aire en condiciones de uso a largo plazo no se ha resuelto todavía, los usuarios todavía tienen que sufrir la molestia de reparaciones y reajustes, y no pueden sentir una comodidad y una satisfacción considerables.

El documento US 5.545.233 A muestra un dispositivo de control de oscilación que está provisto de controles de empuje primero y segundo diferentes para permitir una flexión y una extensión naturales de la articulación de rodilla.

Resumen de la invención

30 La presente invención proporciona un cilindro de aire de amortiguación sin ajuste que se puede utilizar en una articulación de prótesis para hacer que la prótesis tenga las mismas funciones de amortiguación y de soporte que las articulaciones del cuerpo.

35 En base a los contenidos descritos anteriormente, la presente invención proporciona un cilindro de aire de amortiguación sin ajuste que comprende un cuerpo de cilindro de aire, un pistón, una primera válvula de retención, una vía de aire superior, una segunda válvula de retención y una vía de aire inferior. Una cámara de aire está formada en el interior del cuerpo de cilindro de aire, un extremo del pistón está dispuesto de manera deslizable en la cámara de aire y el otro extremo del pistón se extiende hasta el exterior del cuerpo de cilindro de aire. El pistón divide la cámara de aire en una cámara de aire superior y una cámara de aire inferior y efectúa un movimiento alternativo entre una primera posición y una segunda posición en la cámara de aire. La primera válvula de retención está dispuesta en el pistón, un extremo de la primera válvula de retención está conectada a la cámara de aire superior y el otro extremo está conectado a la cámara de aire inferior a fin de permitir que el aire fluya unidireccionalmente (en un solo sentido) desde la cámara de aire superior a la cámara de aire inferior. Una vía de aire superior está formada dentro del cuerpo de cilindro de aire y conecta la cámara de aire superior con el exterior. La segunda válvula de retención está dispuesta en la vía de aire superior, un extremo de la segunda válvula de retención está conectado con exterior y el otro extremo está conectado con la cámara de aire superior a fin de permitir que el aire fluya unidireccionalmente (en un solo sentido) desde el exterior a la cámara de aire superior. Una vía de aire inferior está formada en el cuerpo de cilindro de aire y conecta la cámara de aire inferior con el exterior.

En el que un diámetro interior de orificio de la vía de aire superior es mayor que el de la vía de aire inferior de modo que el caudal de entrada de la cámara de aire es mayor que el caudal de salida.

50 La presente invención tiene la ventaja de que el cilindro de aire de amortiguación sin ajuste utiliza un diseño de una vía de aire simple que permite la entrada de aire por la parte superior y la descarga por la parte inferior para evitar el diseño complejo de la vía de aire del cilindro de aire de amortiguación tradicional. Con el uso de la válvula de

5 retención, la presente invención puede evitar que el aire circule a contracorriente en la vía de aire de modo que el cilindro de aire puede ser llenado de forma automática y unidireccionalmente con aire externo y puede evitar el defecto de pérdida que existía en el cilindro de aire tradicional debido al desgaste del dispositivo. El cilindro de aire de amortiguación sin ajuste de la invención no necesita ajustar el caudal de entrada del aire, si no que el caudal de entrada se puede ajustar automáticamente para producir resistencia de amortiguación cuando el usuario está caminando de acuerdo con la velocidad al caminar. El cilindro de amortiguación de aire sin ajuste de la invención puede ser instalado directamente en la articulación de prótesis para funcionar, lo que evita el procedimiento de ajuste complejo del cilindro de aire tradicional. La presente invención tiene una estructura simple, un rendimiento de amortiguación alto, un menor coste y no es fácil que se dañe, por tanto puede mejorar considerablemente la competitividad del producto.

10 Las características y los contenidos técnicos de la presente creación se apreciarán mejor a partir de la siguiente descripción detallada y de las figuras que se ilustran únicamente como referencia y explicación y no para limitar la extensión del ámbito de aplicación de la presente creación.

Breve descripción de las figuras

15 La figura 1 es un diagrama esquemático en sección transversal de la primera realización de la presente invención.

La figura 1A es un diagrama esquemático de la dirección del flujo de aire cuando el pistón se mueve hacia arriba de la primera realización de la presente invención.

La figura 1B es un diagrama esquemático de la dirección del flujo de aire cuando el pistón se mueve hacia abajo de la primera realización de la presente invención.

20 La figura 2 es un diagrama esquemático en sección transversal de la segunda realización de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama esquemático en sección transversal de la tercera realización de la presente invención.

La figura 4 es un diagrama esquemático en sección transversal de la cuarta realización de la presente invención.

Lista de números de referencia

	cuerpo de cilindro de aire	1
25	cámara de aire	11
	cámara de aire superior	111
	cámara de aire inferior	112
	vía de aire superior	12
	vía de aire inferior	13
30	pistón	2
	vía de aire superior	21
	primera válvula de retención	3
	segunda válvula de retención	4
	anillo de estanqueidad	5
35	algodón absorbente de sonido	6
	válvula de ajuste de aire	7
	tercera válvula de retención	8

40 La presente invención proporciona un cilindro de aire de amortiguación sin ajuste que se puede utilizar en una articulación de prótesis para hacer que la prótesis tenga la misma amortiguación y las mismas funciones de soporte que las articulaciones del cuerpo.

Realización 1

Con referencia a la figura 1, el cilindro de aire de amortiguación sin ajuste de la presente invención comprende un cuerpo de cilindro de aire 1, un pistón 2, una primera válvula de retención 3, una vía de aire superior 12, una segunda válvula de retención 4 y una vía de aire inferior 13.

5 Una cámara de aire 11 está formada en el interior del cuerpo de cilindro de aire 1 y la cámara de aire 11 recibe el pistón 2 en la misma.

10 El pistón 2 se extiende hacia el exterior del cuerpo de cilindro de aire 1. Un extremo del pistón 2 está dispuesto de manera deslizable en la cámara de aire 11 y el otro extremo del pistón 2 se extiende hasta el exterior del cuerpo del cilindro de aire 1. Un anillo de estanqueidad 5 está dispuesto en el pistón 2 para cerrar el hueco que hay entre el pistón 2 y el cuerpo de cilindro de aire 1, entonces, la cámara de aire 11 se divide en una cámara de aire superior 111 y una cámara de aire inferior 112, y el pistón 2 opcionalmente efectúa un movimiento alternativo en la cámara de aire 11 de modo que los volúmenes de la cámara de aire superior 111 y de la cámara de aire inferior 112 son variables.

15 La primera válvula de retención 3 está dispuesta en el pistón 2, un extremo de la primera válvula de retención 3 está conectado a la cámara de aire superior 111 y el otro extremo de la primera válvula de retención 3 está conectado a la cámara de aire inferior 112. El aire en la cámara de aire superior 111 puede entrar en la cámara de aire inferior 112 a través de la primera válvula de retención 3, pero el aire en la cámara de aire inferior 112 no puede circular a contracorriente hacia la cámara de aire superior 111 debido a la función de detención de la primera válvula de retención 3.

20 El cuerpo de cilindro de aire 1 forma una vía de aire superior 12 y una vía de aire inferior 13, los dos extremos de la vía de aire superior 12 están conectados con el exterior y con la cámara de aire superior 111, respectivamente, y los dos extremos de la vía de aire inferior 13 están conectados con la cámara de aire inferior 112 y con el exterior, respectivamente. En el que el extremo terminal de la vía de aire inferior está provisto de algodón absorbente de sonido 6 para eliminar el ruido que se genera cuando el aire es descargado.

25 La segunda válvula de retención 4 está dispuesta en la vía de aire superior 12 y puede hacer que el aire fluya unidireccionalmente (en un solo sentido) del exterior a la cámara de aire superior 111. Como se muestra en la figura 1A, cuando el pistón 2 se mueve hacia arriba, el volumen de la cámara de aire superior 111 se reduce gradualmente y la presión de aire de la misma se incrementa gradualmente, entonces, la segunda válvula de retención 4 se cierra para que el aire del exterior no pueda entrar en la cámara de aire superior 111. Mientras tanto, el volumen de la cámara de aire inferior 112 se incrementa gradualmente y la presión de aire de la misma se reduce gradualmente, entonces, la primera válvula de retención 3 se somete a una diferencia de presión y se abre a fin de llenar la cámara de aire inferior 112 con el aire procedente de la cámara de aire superior 111.

30 Como se muestra en la figura 1B, cuando el pistón 2 se mueve hacia abajo, el volumen de la cámara de aire superior 111 se incrementa y la presión de aire de la misma se reduce gradualmente, entonces, la segunda válvula de retención 4 se abre para que el aire exterior pueda fluir a la cámara de aire superior 111 a través de la segunda válvula de retención 4. Mientras tanto, el volumen de la cámara de aire inferior 112 se reduce y la presión de aire de la misma se incrementa gradualmente, entonces, la primera válvula de retención 3 se cierra para que el aire que está en la cámara de aire inferior 112 pueda ser comprimido por el pistón 2, fluya hasta la vía de aire inferior 13 y se descargue del cuerpo de cilindro de aire 1.

35 Ya que el cilindro de aire de amortiguación sin ajuste se somete a un empuje hacia abajo durante un periodo de tiempo más largo que el de la tracción hacia arriba, el pistón 2 tiende a estar en una posición más baja para que la carrera descendente del mismo sea menor que la carrera ascendente. Con el fin de desplazar rápidamente el pistón 2 hacia arriba, en la presente realización, un diámetro interior de orificio de la vía de aire superior 12 es mayor que el de la vía de aire inferior 13, y un diámetro interior de orificio de la primera válvula de retención 3 es mayor que el de la vía de aire superior más baja 13, para permitir que el caudal para aspirar el aire del exterior a la cámara de aire 11 sea mayor que el caudal para descargar el aire de la cámara de aire 11. Cuando el pistón 2 se mueve hacia arriba, la primera válvula de retención 3 se abre, el aire se mueve rápidamente a la cámara de aire inferior 112 desde la cámara de aire superior 111, lo que hace que el pistón 2 se mueva rápidamente hacia arriba. Cuando el pistón 2 se mueve hacia abajo, la cámara de aire inferior 112 descarga lentamente el aire debido al diámetro interior de orificio más estrecho de la vía de aire superior más baja 13, lo cual hace que la cámara de aire inferior 112 tenga una alta presión instantánea para que la función de amortiguación pueda ser realizada mediante el aire. Por otra parte, la velocidad de movimiento hacia arriba o la velocidad de movimiento hacia abajo del pistón 2 puede determinar la presión del aire. Cuando el pistón 2 se mueve hacia arriba o hacia abajo lentamente, el aire en la cámara de aire inferior 112 tiene tiempo suficiente para ser evacuado fuera del cuerpo de cilindro de aire 1 a través de la vía de aire inferior 13 y así, la presión del aire de la cámara de aire inferior 112 no aumentará; como la velocidad de movimiento hacia arriba o la velocidad de movimiento hacia abajo del pistón 2 se acelera, ya que el diámetro interior de orificio de la vía de aire superior 12 es mayor que el de la vía de aire inferior 13, el aire en la cámara de aire superior 111 se comprime continuamente en la cámara de aire inferior 112 a través de la primera válvula de retención 3, lo que hace que el aire en la cámara de aire inferior 112 no pueda ser descargado a tiempo por lo que aumentará la presión del aire de la cámara de aire inferior 112. Cuando la velocidad de movimiento hacia arriba o la velocidad de movimiento

hacia abajo del pistón 2 se acelera de forma continua, también aumenta la presión del aire de la cámara de aire inferior 112, así como la resistencia de amortiguación, de modo que el efecto de ajustar automáticamente la resistencia de amortiguación sin ajuste manual puede ser realizado mediante la velocidad de movimiento hacia arriba o la velocidad de movimiento hacia abajo.

5 Realización 2

Como se muestra en la figura 2, la presente realización se diferencia de la primera realización en que la presente realización incluye además una tercera válvula de retención 8 que está dispuesta en el vía de aire inferior 13, la tercera válvula de retención 8 hace que el aire fluya unidireccionalmente (en un solo sentido) de la cámara de aire inferior 112 al exterior.

10 Cuando el pistón 2 se mueve hacia arriba, la presión del aire de la cámara de aire superior 111 aumenta y la presión del aire de la cámara de aire inferior 112 disminuye gradualmente, entonces, la primera válvula de retención 3 se abre, la segunda válvula de retención 4 y la tercera válvula de retención 8 se cierran, de modo que la cámara de aire 11 se llena con el aire externo mientras que el aire en la cámara de aire 11 fluye a la cámara de aire inferior 112 desde la cámara de aire superior 111 debido a la apertura de la primera válvula de retención 3.

15 Cuando el pistón 2 se mueve hacia abajo, la presión del aire de la cámara de aire superior 111 disminuye y la presión del aire de la cámara de aire inferior 112 aumenta gradualmente, entonces, la primera válvula de retención 3 se cierra, la segunda válvula de retención 4 y la tercera válvula de retención 8 se abren, de modo que la cámara de aire superior 111 se llena con el aire exterior que entra a través de la segunda válvula de retención 4, mientras que el aire en la cámara de aire inferior 112 es comprimido por el pistón 2 para ser descargado del cuerpo de cilindro de aire 1.

20 Al utilizar el diseño de la primera válvula de retención 3, de la segunda válvula de retención 4 y de la tercera válvula de retención 8, el aire externo puede entrar unidireccionalmente (en un solo sentido) en la vía de aire superior 12 y ser descargado del cuerpo de cilindro de aire 1 a través de la vía de aire inferior 13. Y el diámetro interior de orificio de la vía de aire superior 12 es mayor que el de la vía de aire inferior 13, el diámetro interior de orificio de la primera
25 válvula de retención 3 es mayor que el de la vía de aire inferior 13 de manera que el cilindro de aire de amortiguación sin ajuste llena rápidamente la cámara de aire 11 con aire externo, por tanto la velocidad de movimiento hacia arriba del pistón 2 se acelera. Además, ya que el diámetro interior de orificio de la vía de aire inferior 13 es más estrecho, el pistón 2 empuja hacia abajo lentamente para descargar el aire, lo que hace que la cámara de aire inferior 112 tenga una alta presión instantánea, de modo que se puede conseguir un efecto de
30 amortiguación mediante el aire. Cuando la velocidad de movimiento hacia arriba o la velocidad de movimiento hacia abajo del pistón 2 se acelera de forma continua, la cámara de aire 11 descarga el aire más lentamente y la densidad de la presión del aire de la cámara de aire inferior 112, así como la resistencia de amortiguación también aumentan en consecuencia, de modo que el efecto de ajustar automáticamente la resistencia de amortiguación sin ajuste manual puede ser realizado mediante la velocidad de movimiento hacia arriba o la velocidad de movimiento hacia
35 abajo del pistón 2.

Realización 3

Como se muestra en la figura 3, la presente realización se diferencia de la primera realización principalmente en que la presente realización incluye además una válvula de regulación de aire 7 dispuesta en la vía de aire inferior 13, mediante la cual se establece de manera selectiva el caudal de aire de la vía de aire inferior 13. Si la vía de aire
40 inferior 13 tiene un menor caudal de aire, la cámara de aire inferior 112 tendrá una mayor presión instantánea y por tanto se acortará la carrera descendente del pistón 2. El cilindro de aire de amortiguación sin ajuste de la presente realización es adecuado para usuarios de un deporte de alta velocidad.

Cabe señalar que el caudal de aire de la vía de aire inferior 13 es siempre menor que el de la vía de aire superior 12 y el de la primera válvula de retención 3, sin importar cómo se configure la válvula de regulación de aire 7, lo que
45 permite que el cilindro de aire de amortiguación sin ajuste llene rápidamente la cámara de aire 11 con aire y descargue lentamente el aire de la cámara de aire 11, de modo que el efecto de amortiguación se puede lograr mediante el aire. Cuando la velocidad de movimiento hacia arriba y la velocidad de movimiento hacia abajo del pistón 2 se aceleran de forma continua, ya que el caudal de aire de la vía de aire inferior 13 es siempre menor que el de la vía de aire superior 12 y el de la primera válvula de retención 3, la presión del aire de la cámara de aire inferior
50 112 y la resistencia de amortiguación también se incrementarán en consecuencia, de modo que el efecto de ajustar automáticamente la resistencia de amortiguación sin ajuste manual puede realizarse mediante la velocidad de movimiento hacia arriba o la velocidad de movimiento hacia abajo del pistón 2. La presente realización no se limita a las variaciones de la realización, sino que también se puede combinar con la segunda realización para lograr el objetivo de ajustar el caudal de aire.

55 Realización 4

5 Como se muestra en la figura 4, la presente realización se diferencia de la primera realización en que la vía de aire superior 21 está dispuesta en el pistón 2 en la presente realización, los dos extremos de la vía de aire superior 21 están conectados con la cámara de aire superior 111 y con el exterior, respectivamente. La presente realización puede reducir aún más el peso del pistón 2 y por tanto tiene un efecto de "aligeramiento" al formar la vía de aire superior 21 mediante la eliminación de materiales del interior del pistón 2.

La presente realización también se puede combinar con la segunda o la tercera realización para reducir el peso del pistón 2.

Posibles efectos de las realizaciones

10 La presente invención tiene la ventaja de que el cilindro de aire de amortiguación sin ajuste utiliza un diseño de una vía de aire simple que permite que entre aire por la parte superior y se descargue por la parte inferior para evitar el complejo diseño de la vía de aire del cilindro de aire de amortiguación tradicional. Con el uso de la válvula de retención, la presente invención puede evitar que el aire circule a contracorriente en la vía de aire de modo que el cilindro de aire puede ser llenado de forma automática y unidireccionalmente con aire externo, y puede evitar el defecto de pérdida que existe en el cilindro de aire tradicional debido al desgaste del dispositivo. El cilindro de aire de amortiguación sin ajuste de la invención no necesita ajustar el caudal de entrada del aire, sino que el caudal de entrada se puede ajustar automáticamente para producir resistencia de amortiguación mientras el usuario está caminando de acuerdo con la velocidad al caminar. El cilindro de amortiguación de aire sin ajuste de la invención puede ser instalado directamente en la articulación de prótesis para funcionar, lo que evita el procedimiento de ajuste complejo del cilindro de aire tradicional. La presente invención tiene una estructura simple, un rendimiento de amortiguación alto, un menor coste y no es fácil que se dañe, por tanto puede mejorar considerablemente la competitividad del producto.

20 Cabe señalar que la descripción anterior sólo ilustra las realizaciones preferidas de la presente creación y no se pretende limitar el ámbito de aplicación de la misma. Por lo tanto todos los cambios equivalentes que se deducen de los conceptos de la memoria descriptiva y de los dibujos de la presente creación deben estar dentro del ámbito reivindicado de la misma.

25

REIVINDICACIONES

1. Cilindro de aire de amortiguación sin ajuste para su uso en una articulación de prótesis, que comprende:

un cuerpo de cilindro de aire (1), en el que una cámara de aire (11) está formada en el interior del cuerpo de cilindro de aire (1);

5 un pistón (2), en el que un extremo del pistón (2) está dispuesto de forma deslizable en la cámara de aire (11) y el otro extremo se extiende hasta el exterior del cuerpo del cilindro de aire (1); el pistón (2) divide la cámara de aire (11) en una cámara de aire superior (111) y una cámara de aire inferior (112), y efectúa un movimiento alternativo entre una primera posición y una segunda posición en la cámara de aire (11);

una primera válvula de retención (3), en la que la primera válvula de retención (3) está dispuesta en el pistón (2),

10 una vía de aire superior (12), en la que la vía de aire superior (12) está formada dentro del cuerpo de cilindro de aire (1) y conecta la cámara de aire superior (111) con el exterior;

una segunda válvula de retención (4), en la que la segunda válvula de retención (4) está dispuesta en la vía de aire superior (12), un extremo de la segunda válvula de retención (4) está conectado con el exterior y el otro extremo está conectado con la cámara de aire superior (111) para permitir que el aire fluya unidireccionalmente desde el exterior a la cámara de aire superior (111); y

15 una vía de aire inferior (13), en la que la vía de aire inferior (13) está formada en el interior del cuerpo de cilindro de aire (1) y conecta la cámara de aire inferior (112) con el exterior;

caracterizado por que

20 un extremo de la primera válvula de retención (3) está conectado con la cámara de aire superior (111) y el otro extremo está conectado con la cámara de aire inferior (112) a fin de permitir que el aire fluya unidireccionalmente desde la cámara de aire superior (111) a la cámara de aire inferior (112);

en el que un diámetro interior de orificio de la vía de aire superior (12) es mayor que el de la vía de aire inferior (13) de modo que el caudal de entrada de la cámara de aire (11) es mayor que el caudal de salida.

25 2. Cilindro de aire de amortiguación sin ajuste de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una tercera válvula de retención (8) que está dispuesta en la vía de aire inferior (13) para permitir que el aire fluya unidireccionalmente desde la cámara de aire inferior (112) al exterior.

3. Cilindro de aire de amortiguación sin ajuste de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que una válvula de regulación de aire está dispuesta en la vía de aire inferior (13) para ajustar el caudal de aire de la vía de aire inferior (13).

30 4. Cilindro de aire de amortiguación sin ajuste de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que un algodón absorbente de sonido (6) está dispuesto en la vía de aire inferior (13).

5. Cilindro de aire de amortiguación sin ajuste utilizado en la articulación de prótesis, que comprende:

un cuerpo de cilindro de aire (1), en el que una cámara de aire (11) está formada en el interior del cuerpo de cilindro de aire (1);

35 un pistón (2), en el que un extremo del pistón (2) está dispuesto de manera deslizable en la cámara de aire (11) y el otro extremo se extiende hasta el exterior del cuerpo de cilindro de aire (1); el pistón (2) divide la cámara de aire (11) en una cámara de aire superior (111) y una cámara de aire inferior (112) y efectúa un movimiento alternativo entre una primera posición y una segunda posición en la cámara de aire (11);

una primera válvula de retención (3), en la que la primera válvula de retención (3) está dispuesta en el pistón (2),

40 una segunda válvula de retención (4), en la que la segunda válvula de retención (4) está dispuesta en la vía de aire superior (12), un extremo de la segunda válvula de retención (4) está conectado con el exterior y el otro extremo está conectado con la cámara de aire superior (111) para permitir que el aire fluya unidireccionalmente desde el exterior a la cámara de aire superior (111); y

45 una vía de aire inferior (13), en la que la vía de aire inferior (13) está formada en el interior del cuerpo de cilindro de aire (1) y conecta la cámara de aire inferior (112) con el exterior;

caracterizado por que

un extremo de la primera válvula de retención (3) está conectado con la cámara de aire superior (111) y el otro extremo está conectado con la cámara de aire inferior (112), a fin de permitir que el aire fluya unidireccionalmente desde la cámara de aire superior (111) a la cámara de aire inferior (112);

5 una vía de aire superior (21), en la que la vía de aire superior (21) está formada dentro del pistón (2) y conecta la cámara de aire superior (111) con el exterior;

en el que un diámetro interior de orificio de la vía de aire superior (21) es mayor que el de la vía de aire inferior (13) de modo que el caudal de entrada de la cámara de aire (11) es mayor que el caudal de salida.

10 6. Cilindro de aire de amortiguación sin ajuste de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende además una tercera válvula de retención (8) que está dispuesta en la vía de aire inferior (13) para permitir que el aire fluya unidireccionalmente desde la cámara de aire inferior (112) al exterior.

7. Cilindro de aire de amortiguación sin ajuste de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en el que una válvula de regulación de aire está dispuesta en la vía de aire inferior (13) para ajustar el caudal de aire de la vía de aire inferior (13).

15 8. Cilindro de aire de amortiguación sin ajuste de acuerdo con las reivindicaciones 5 a 7, en el que un algodón absorbente de sonido (6) está dispuesto en la vía de aire inferior (13).

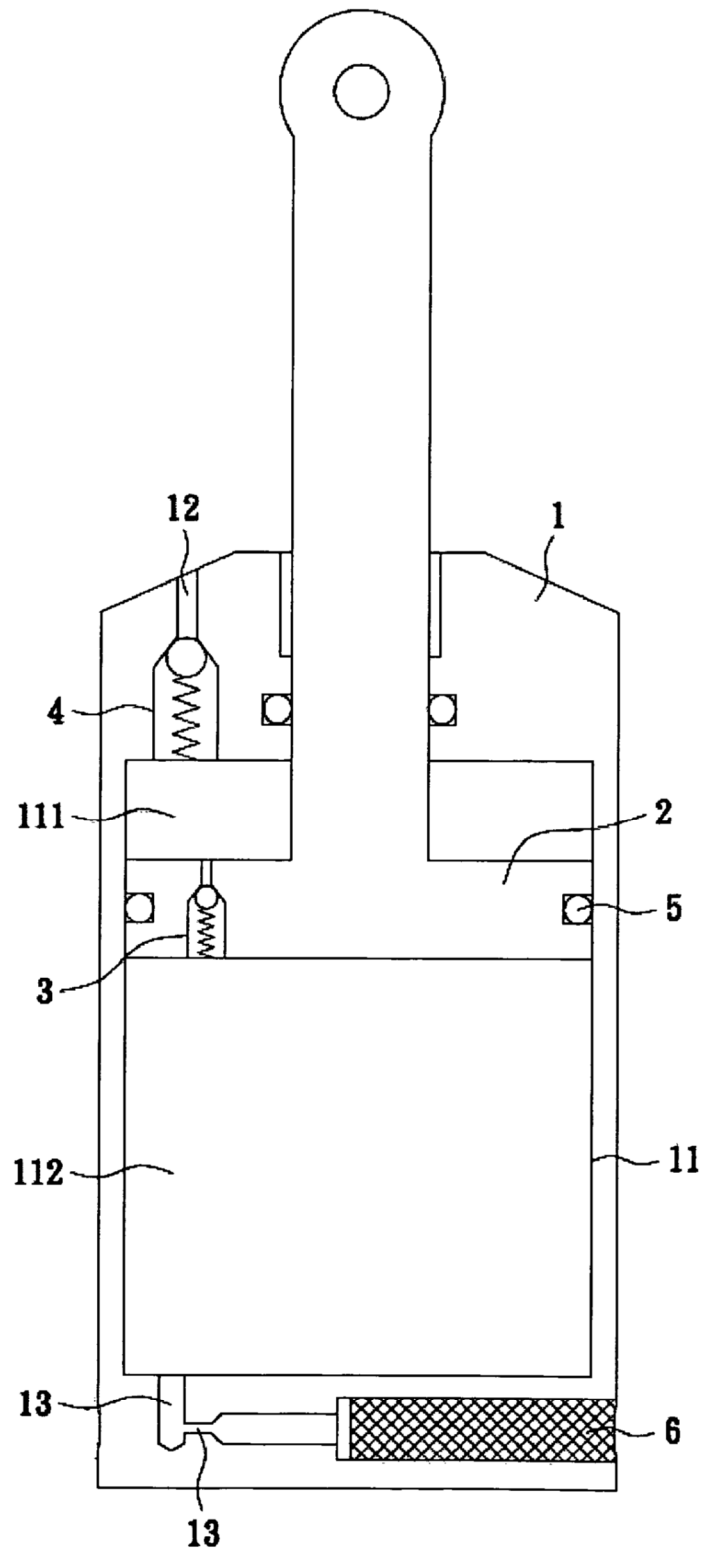


Fig. 1

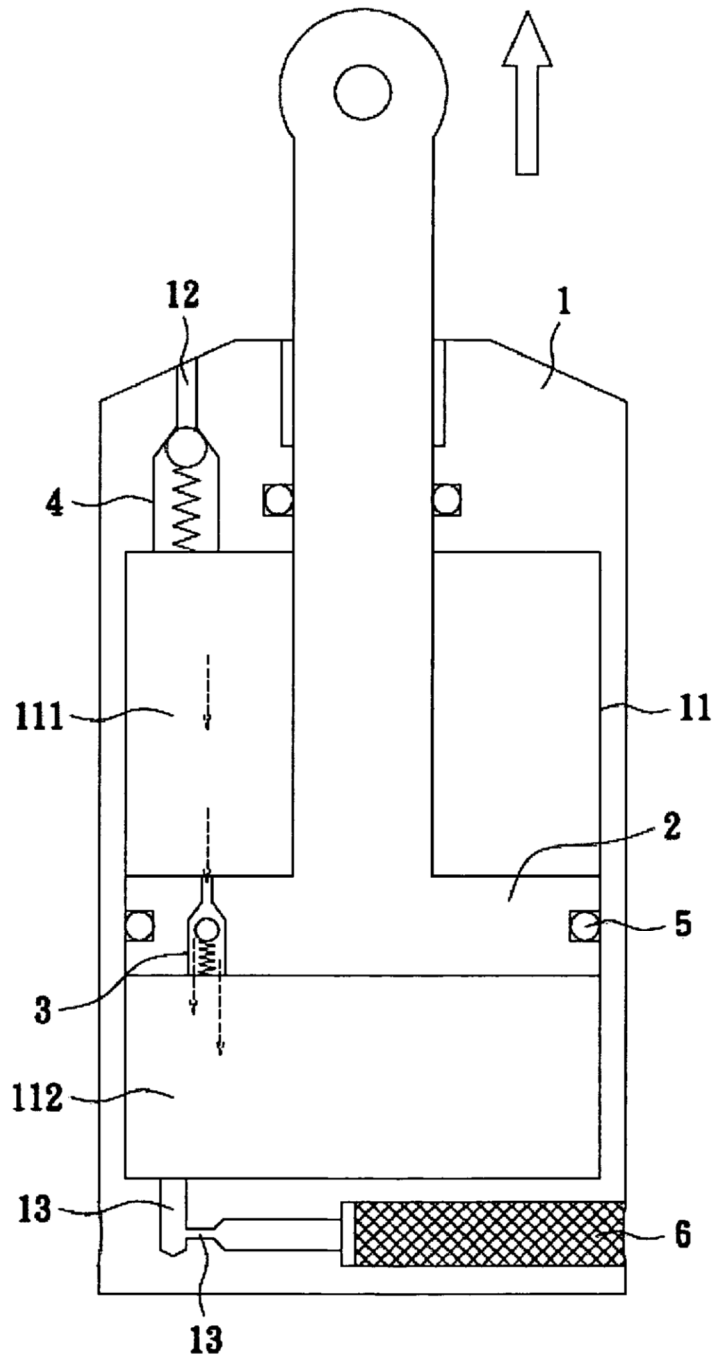


Fig. 1A

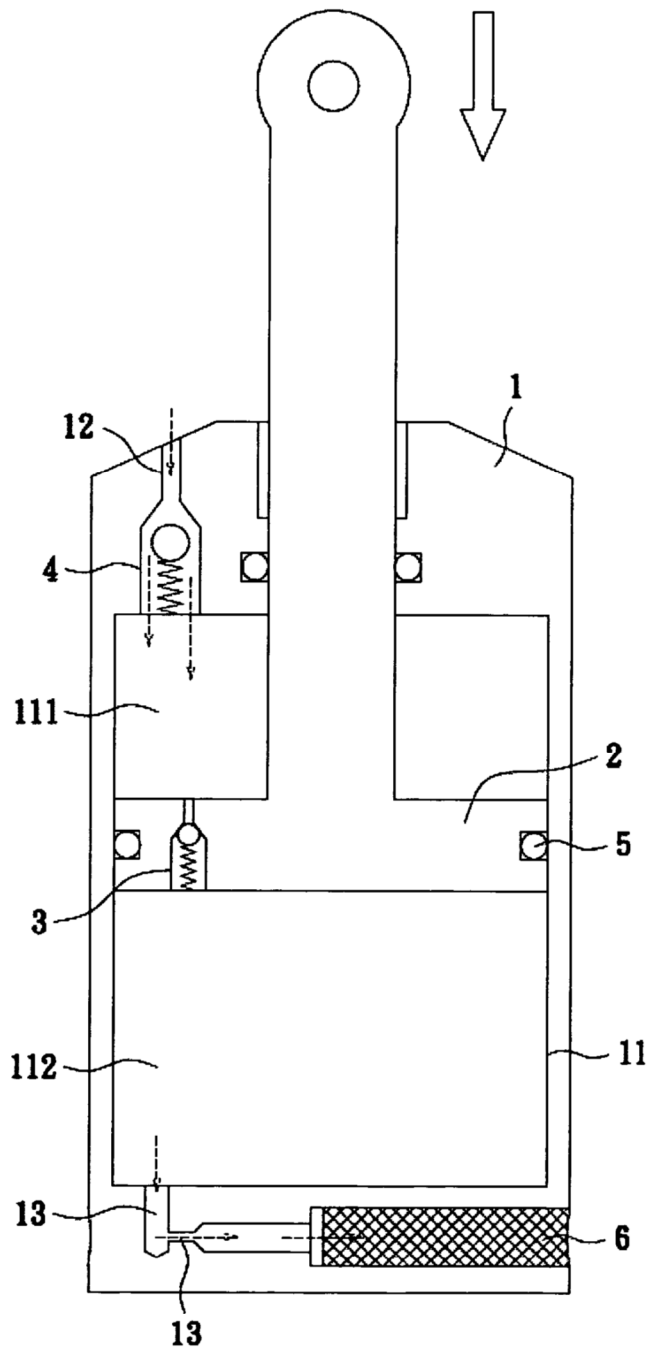


Fig. 1B

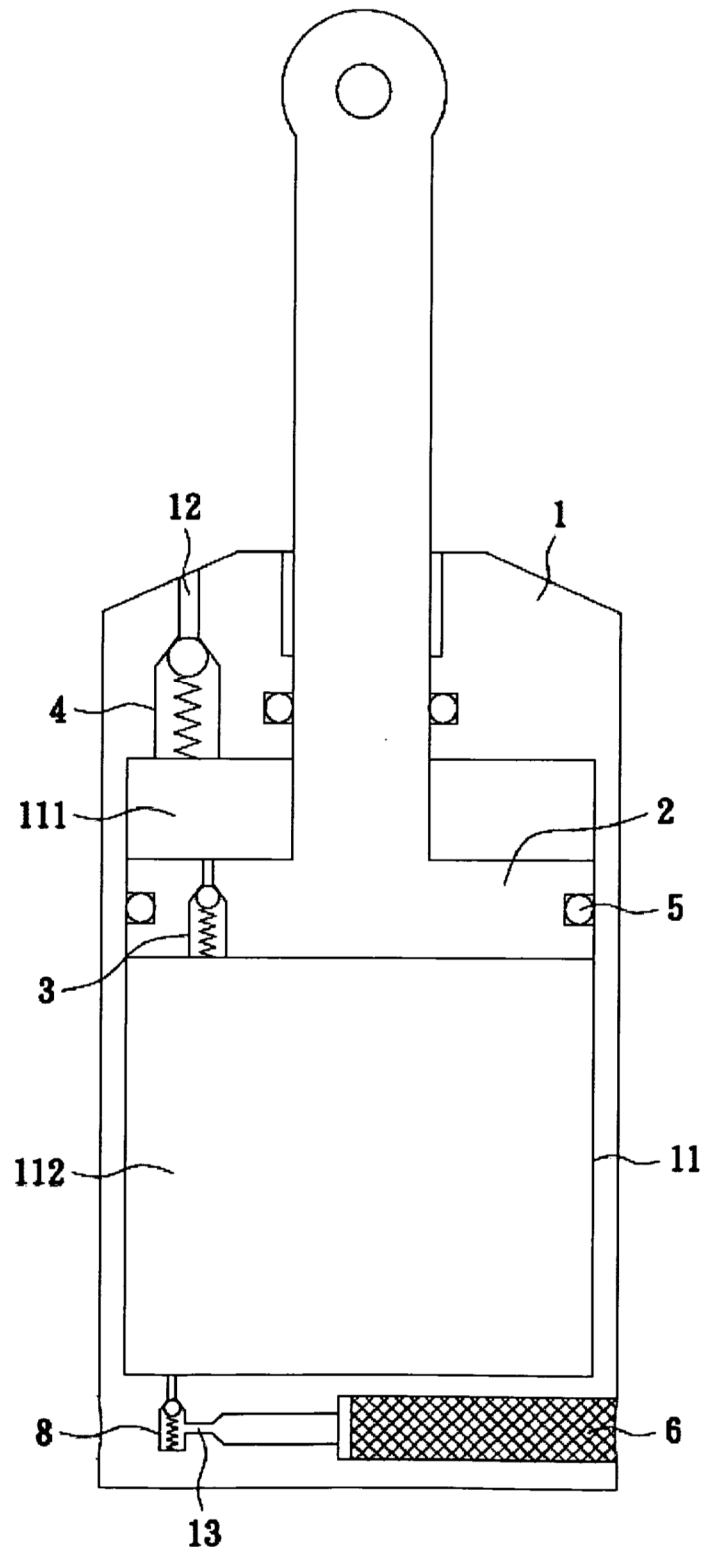


Fig. 2

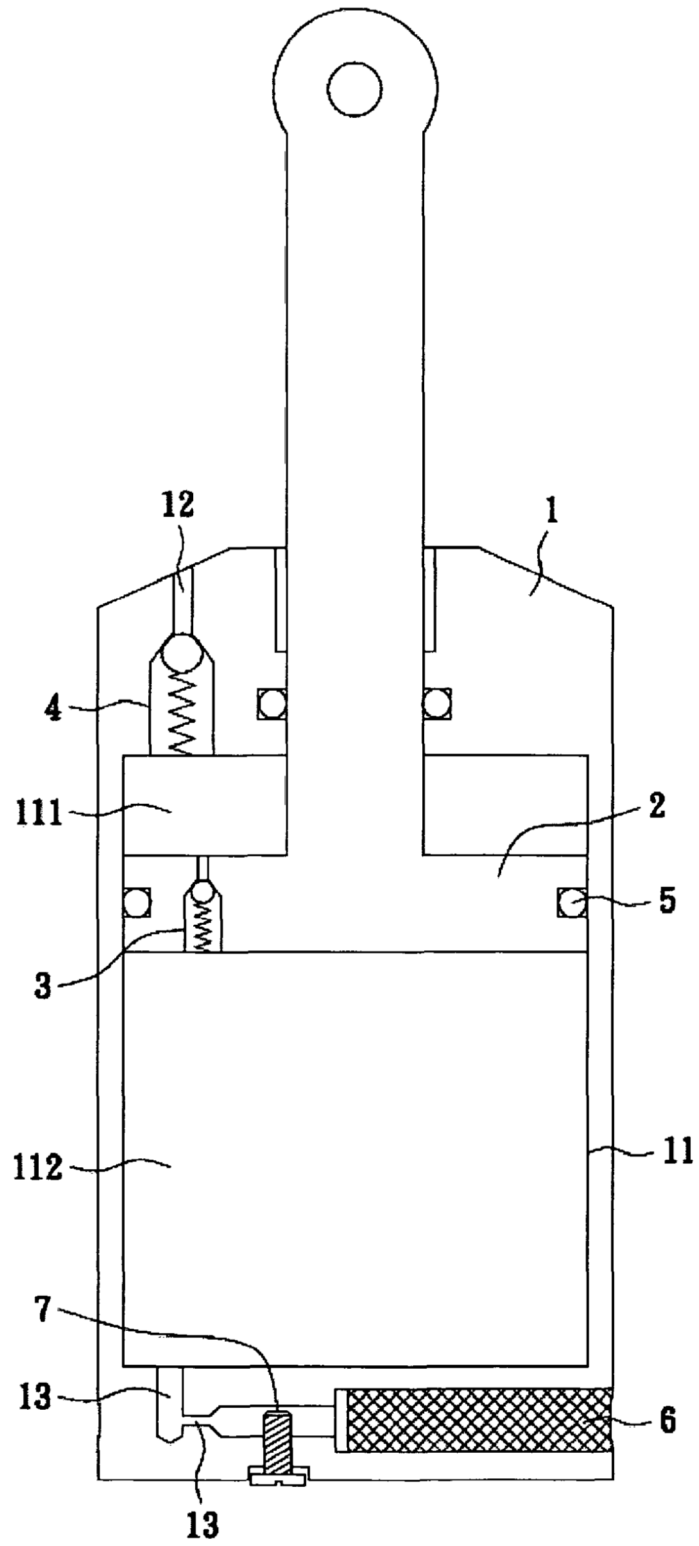


Fig. 3

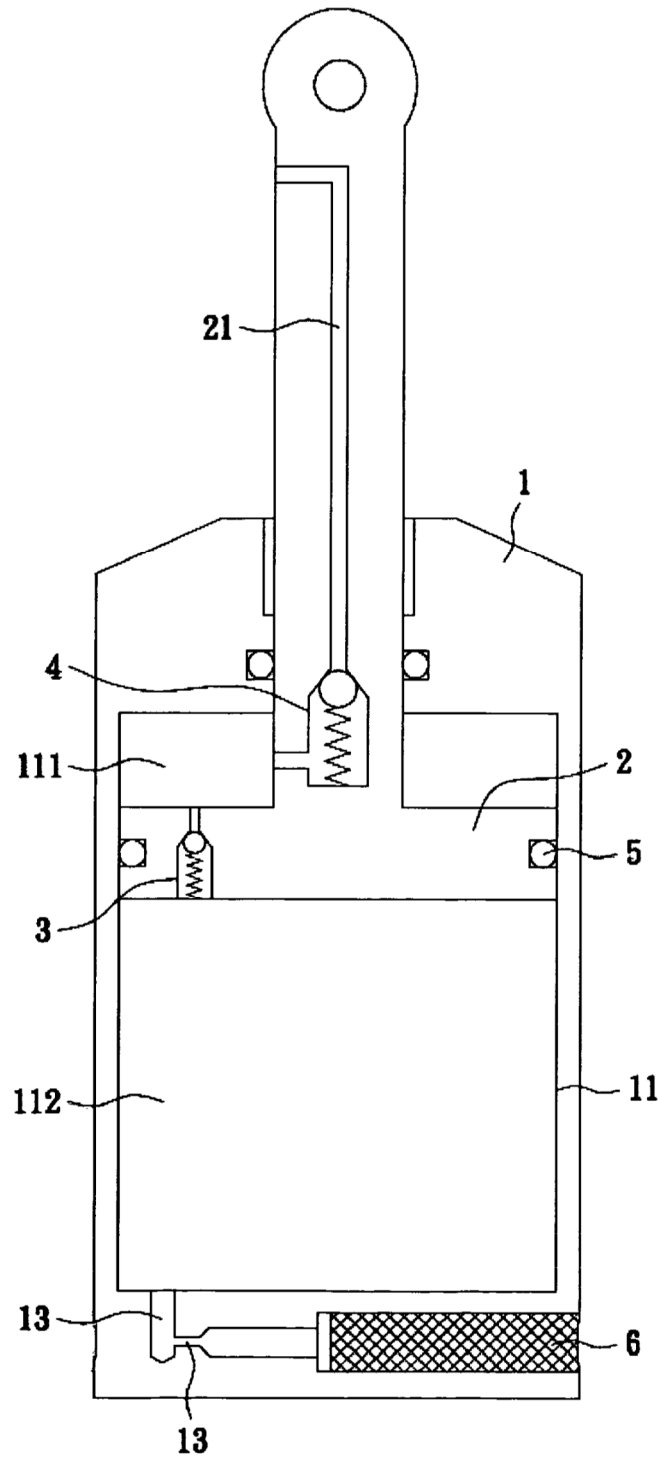


Fig. 4