

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 507 066**

51 Int. Cl.:

**G09B 23/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2005 E 05756761 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.07.2014 EP 1754209**

54 Título: **Maniquí de respiración**

30 Prioridad:

**09.06.2004 NO 20042402**

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

**14.10.2014**

73 Titular/es:

**LAERDAL MEDICAL AS (100.0%)  
POSTBOKS 377  
4002 STAVANGER, NO**

72 Inventor/es:

**MESTAD, EINAR;  
HODNE, HÅKON y  
TJØLSEN, ØYVIND**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 507 066 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**

Maniquí de respiración

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de simulador de paciente médico, en particular un dispositivo para simular la respiración espontánea con un muñeco de entrenamiento, un denominado maniquí, como se define en el preámbulo de la subsiguiente reivindicación 1.

10 La invención se refiere a sistemas destinados a estimuladores de paciente (especialmente muñecos o los denominados maniqués) usados para la enseñanza y formación médica. Un objeto del maniquí es mostrar varios signos de enfermedad y funciones corporales tanto normales como anormales con el fin de permitir que el usuario haga un diagnóstico y tome medidas correctivas. En relación con la práctica de tratamientos es deseable estimular la denominada respiración espontánea con un paciente. La respiración espontánea implica que el paciente empieza a respirar por sí solo.

15 Las soluciones previas para estimular la respiración espontánea son conocidas. Lo común para las mismas es que el mecanismo que proporciona la respiración sea muy complicado. Un ejemplo de tal dispositivo conocido se muestra en el documento GB 1291198. Aquí la elevación del pecho es proporcionada por un número de pequeños cilindros neumáticos que son suministrados con aire procedente de una vejiga de aire respectiva. La vejiga de aire es comprimida por un mecanismo de levas accionado por un árbol que está conectado a un motor eléctrico. Aunque el mecanismo es capaz de proporcionar patrones de respiración complejos, ocupa una gran cantidad de espacio. El documento US 2004/101814 A1 divulga un maniquí simulador de paciente y un sistema para simular una condición de flujo de fluido dentro de una cavidad corporal de transporte de fluido. Los maniqués actuales se han llenado progresivamente con un alto grado de funcionalidad y por lo tanto hay poco espacio disponible para nuevo equipamiento en el maniquí. Por lo tanto un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de estimulación de la respiración espontánea, que no ocupa mucho espacio. Además, un objeto es proporcionar un dispositivo de estimulación de la respiración espontánea, que consiste en componentes baratos.

25 Esto se consigue de acuerdo con la presente invención mediante un dispositivo caracterizado por las características que aparecen en la parte caracterizadora de la subsiguiente reivindicación 1.

La invención se describirá ahora en mayor detalle con referencia a un ejemplo de realización mostrado en los siguientes dibujos, en los que:

30 la figura 1 muestra esquemáticamente los principios con una realización de la invención, la figura 2 muestra un diagrama de circuito para la realización de la figura 1, la figura 3 muestra componentes y líneas de flujo entre los mismos, y la figura 4 muestra ejemplos de potenciales patrones de respiración.

35 Una realización de la invención se muestra esquemáticamente en la figura 1. El maniquí lleva el número de referencia 1. Bajo una placa de pecho (no mostrada) en el pecho del maniquí 2 se coloca una vejiga inflable 3. La vejiga está conectada a un regulador de presión y una válvula de control 5 mediante una manguera de aire 4. Un ejemplo de regulador de presión y una válvula de control se explicará más en detalle a continuación.

El regulador de presión está conectado a un acumulador 7 mediante una manguera de aire 6. A partir de la manguera de aire 6 se estira una rama 10 que conecta la manguera de aire 6 con una bomba 8. En este ejemplo se usa una bomba de bicicleta, pero en principio se puede usar cualquier bomba.

40 La manguera de aire 6 también está provista de una válvula de liberación de presión 9.

45 El regulador de presión y la válvula de control 5 se explicarán con más detalle en referencia a la figura 2. La figura 2 muestra la vejiga 3, el acumulador 7, la manguera de aire 10, y la válvula de liberación de presión 9. La bomba 8 no se muestra en la figura 2. El regulador de presión y la válvula de control 5 consisten en un regulador de presión 5a y una válvula de control 5b. Además una restricción ajustable 5c está conectada al regulador de control. La restricción 5c está colocada en la línea 4 en el ejemplo mostrado. Sin embargo, puede estar colocada en la línea 5d, entre el regulador de presión 5a y la válvula de control 5b. El objeto de la restricción es principalmente ver que el aire sale gradualmente de la vejiga 3. La vejiga se llenará también de este modo más lentamente. Esto corresponderá a un patrón de respiración normal. Asimismo, también es posible colocar la restricción en un tubo de gas de escape 11 de manera que se restringe el aire solamente cuando se desinfla la vejiga.

50 El regulador de presión 5a ve que la presión suministrada a la válvula de control 5b está limitada a una presión aceptable para la vejiga 3. Esta presión puede, por ejemplo ser de aproximadamente 5 bares. También es posible ajustar el regulador de presión 5a para su adaptación a diferentes vejigas.

La válvula de control 5b es una válvula de dos vías que en una primera posición deja pasar el aire del regulador de presión 5a a la vejiga 3. En una segunda posición, como en la figura 2, deja pasar aire de la vejiga al tubo de gas de escape 11. En el extremo del tubo de gas de escape está dispuesto un silenciador 12.

5 La válvula de control es gobernada por un procesador no mostrado mediante un par de cables 13 que está conectado a un solenoide 5e.

10 La figura 3 muestra un ejemplo de una realización efectiva de la presente invención. La vejiga 3 se monta con dos piezas laminares que están soldadas o pegadas entre sí a lo largo del borde. Una primera parte 4a de la manguera de aire 4 está conectada permanentemente a la vejiga 3. Esta está conectada a una segunda parte 4b de la manguera de aire 4 mediante un acoplamiento rápido 14. Sobre la parte de manguera de aire 4b se coloca la restricción 5c. Asimismo se encuentra la válvula de control 5b. Sobre la válvula de control está provisto el solenoide 5e y está conectado al par de cables 13 para su conexión al procesador (no mostrado). El conducto de escape a través de la válvula de control 5b y el silenciador 12 está provisto en el alojamiento de la válvula de control 5b.

15 Asimismo se encuentra el regulador de presión 5a que está equipado con una rueda 5f para el ajuste de presión del regulador. Asimismo a lo largo de la línea de aire 6 se encuentra la válvula de liberación de presión 9, que está conectada a la línea 6 por una pieza en T 6a. La válvula de liberación de presión 9b efectiva está conectada a la pieza en T mediante una pieza intermedia 9c.

Además, la línea 6 se comprime contra el acumulador 7. Esto puede ser tanto una botella realizada en PET o polivinilo. En principio se puede usar una botella de agua mineral realizada en PET, pero sería práctico realizar una botella particularmente para este fin, de manera que pueda ser conformada para el mejor uso del espacio.

20 En la línea 6 se coloca también una pieza en T 15, que conecta la línea 6 con la línea 10. En el extremo de la línea 10 se proporciona un acoplamiento rápido 16 para la conexión de una bomba. Este acoplamiento rápido puede ser del mismo tipo que el que se encuentra en una llanta de bicicleta o de coche, con una válvula antirretorno integrada.

25 Todos los componentes, salvo la vejiga 3 pueden colocarse en el muslo, la pantorrilla o la cadera del maniquí donde ya están colocados algunos componentes. El acoplamiento rápido 16 puede también colocarse en otro lugar del maniquí, por ejemplo en una zona en la que están recogidas el resto de las conexiones al maniquí.

30 El objeto del dispositivo se explicará ahora más en detalle con referencia a las figuras 1-3. En primer lugar, se bombea una presión dentro del acumulador 7 con la ayuda de la bomba 8. La presión puede ser típicamente de 18-19 bares. Cuando la presión lo sobrepasa, la válvula de liberación de presión 9 se dispara y libera el exceso de presión. La válvula de liberación de presión puede también de manera prospectiva estar provista de un silbato que proporciona una señal acústica cuando se libera el exceso de presión. Cuando se obtiene la presión máxima en el acumulador, la bomba 8 se puede separar.

El procesador (no mostrado) se puede ajustar para iniciar la respiración espontánea cuando se dan algunas condiciones fisiológicas o inicia de manera aleatoria la respiración. El procesador también se puede anular manualmente de manera que un instructor puede iniciar a voluntad la respiración espontánea.

35 Cuando se inicia la respiración espontánea la válvula de control 5b se abre para dejar pasar el aire. El aire fluye de este modo del acumulador a la línea 6, a través del regulador de presión 5a y la válvula de control 5b a la vejiga 3. De este modo, la vejiga 3 se infla y eleva la placa de pecho (no mostrada), que hace que el pecho 2 del maniquí 1 se eleve. El inflado puede también ir posiblemente acompañado de un sonido de respiración, que puede ser generado bien por un distribuidor de sonidos dentro del maniquí o debido al diseño del "paso respiratorio" mencionado anteriormente. Durante el inflado de la vejiga 3 la restricción 5c limitará la cantidad de aire que fluye hacia la vejiga, de manera que transcurrirá algún tiempo antes de que la vejiga esté completamente inflada. El tiempo transcurrido antes de que la vejiga se infle puede regularse ajustando la restricción 5c.

40 Cuando la vejiga 3 se ha de desinflar, la válvula de control 5b se invierte a la posición mostrada en la figura 2. La vejiga 3 es comprimida por la placa de pecho (no mostrada) que está situada sobre la vejiga 3. El aire de este modo es liberado de la vejiga 3 volviendo a la válvula 5b y saliendo a través del tubo de gas de escape 11. De este modo, solamente se usa una línea para el llenado y el retorno. Esto facilita el cableado de la línea. En lugar de devolver el aire a la válvula de control, es posible liberar el aire cerca de la vejiga 3 proporcionando un orificio de fuga que libera una menor cantidad de aire que la liberada durante el inflado.

50 La figura 4 muestra dos ejemplos de patrones de respiración normales. El tiempo se indica a lo largo del eje horizontal y la relación de plenitud de la vejiga (de manera prospectiva también la presión) se indica a lo largo del eje vertical.

Se muestra una curva 17 en la que se deja pasar el aire durante un periodo  $t_i$  en la parte superior. Durante el periodo  $t_u$  el aire es liberado de nuevo. A continuación se produce una pausa durante el periodo  $t_p$ , después del cual empieza un nuevo ciclo.

5 Un patrón de respiración alternativo se muestra en la parte inferior en la curva 18. Aquí se deja pasar el aire durante un periodo  $t_i$ . Después se mantiene el aire en la vejiga durante el periodo  $t_h$ . Durante el periodo  $t_u$  el aire es liberado de nuevo. A continuación una pausa durante un periodo  $t_p$ , después de lo cual comienza un nuevo ciclo. Durante el periodo  $t_h$  la válvula de control 5b se abre desde la manguera de aire 5d a la manguera de aire 4 y la presión se mantiene al nivel en el que está ajustado el regulador de presión.

10 Evidentemente es posible especificar otros tipos de patrones de respiración. Regulando el tiempo, la válvula de control 5b se abre en una u otra dirección, y se puede por ejemplo simular la hiperventilación o una respiración débil. La válvula de control 5b puede posiblemente estar también provista de una tercera posición, en la que tanto el suministro de aire a la vejiga 3 como el retorno del aire de la vejiga 3 están cerrados, de manera que es posible mantener la vejiga llena con menos aire del máximo permitido por el regulador de presión 5a, con el fin de simular por ejemplo una respiración débil. El procesador no mostrado se puede cargar con diferentes programas de  
15 operación de la válvula de control 5b en los diferentes patrones de respiración.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Un maniquí (1) de formación médica para simular la respiración espontánea, que comprende un torso que contiene al menos un actuador neumático (3) para obtener la elevación del pecho (2) o el estómago del maniquí, estando el actuador (3) conectado a un acumulador (7) a través de una válvula de control (5b), que está diseñado para dejar pasar el aire desde el acumulador (7) al actuador (3), **caracterizado porque** dicho acumulador (7) está diseñado para conectarse temporalmente a una fuente neumática externa (8) para llenar el acumulador (7) con una presión neumática adecuada para actuaciones repetidas del actuador (3), **porque** la válvula de control (5b) está conectada al actuador (3) a través de una línea (4) entre la válvula de control (5b) y el actuador (3), que en una primera posición de la válvula de control (5b) conduce el aire desde el acumulador (7) al actuador (3) y en una segunda posición de la válvula de control (5b) conduce el aire desde el actuador (3) a una salida de escape (11), para que de este modo la línea (4) actúe como una línea de llenado para el actuador (3) y como una línea de retorno, comprendiendo la línea (4) una restricción (5c) diseñada para limitar la cantidad de fluido neumático liberado desde el actuador (3).
- 10 2.- Un dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el actuador (3) es una vejiga.
- 15 3.- Un dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende un regulador de presión (5a) colocado en la vía de comunicación entre el acumulador (7) y el actuador (3).
- 4.- Un dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende una válvula de liberación de presión (9), que está diseñada para liberar el exceso de presión durante el llenado del acumulador (7).
- 20 5.- Un dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende un acoplamiento (10) para la conexión de una fuente de aire externa (8), por ejemplo una bomba de bicicleta.
- 6.- Un dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el acumulador (7) es una botella de plástico, por ejemplo de PET o polivinilo.
- 7.- Un dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la válvula de control (5b) es una válvula de dos vías diseñada para ser controlada desde un procesador en el simulador.
- 25 8.- Un dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el actuador neumático (3) la válvula de control (5b), la línea (4), y la restricción (5c) están dispuestos dentro de dicho maniquí.

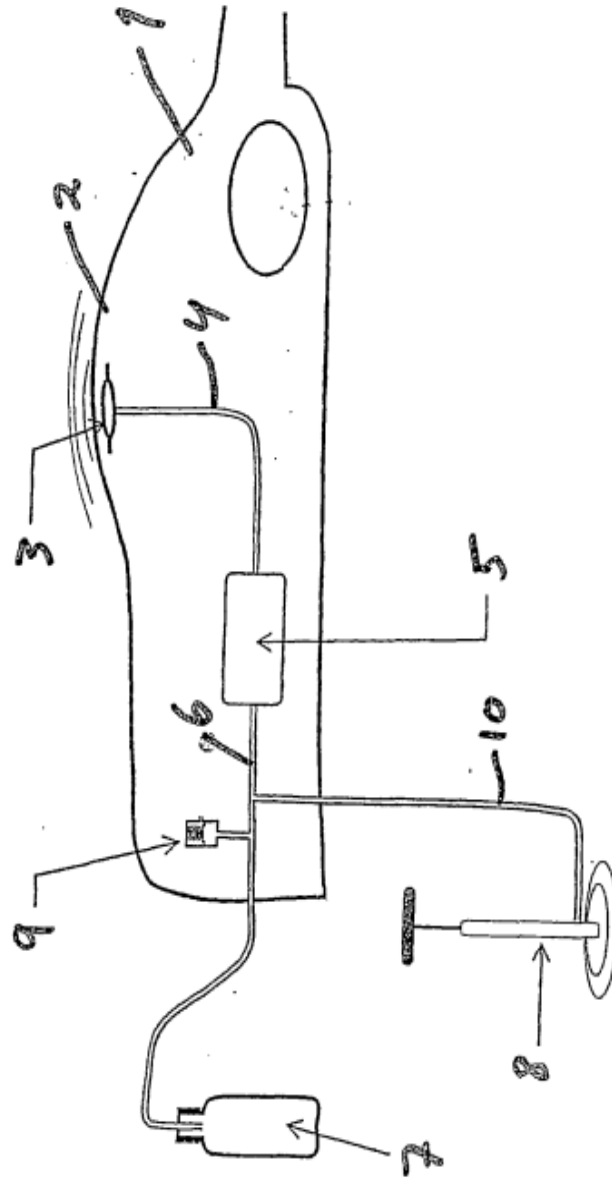


Fig. 1

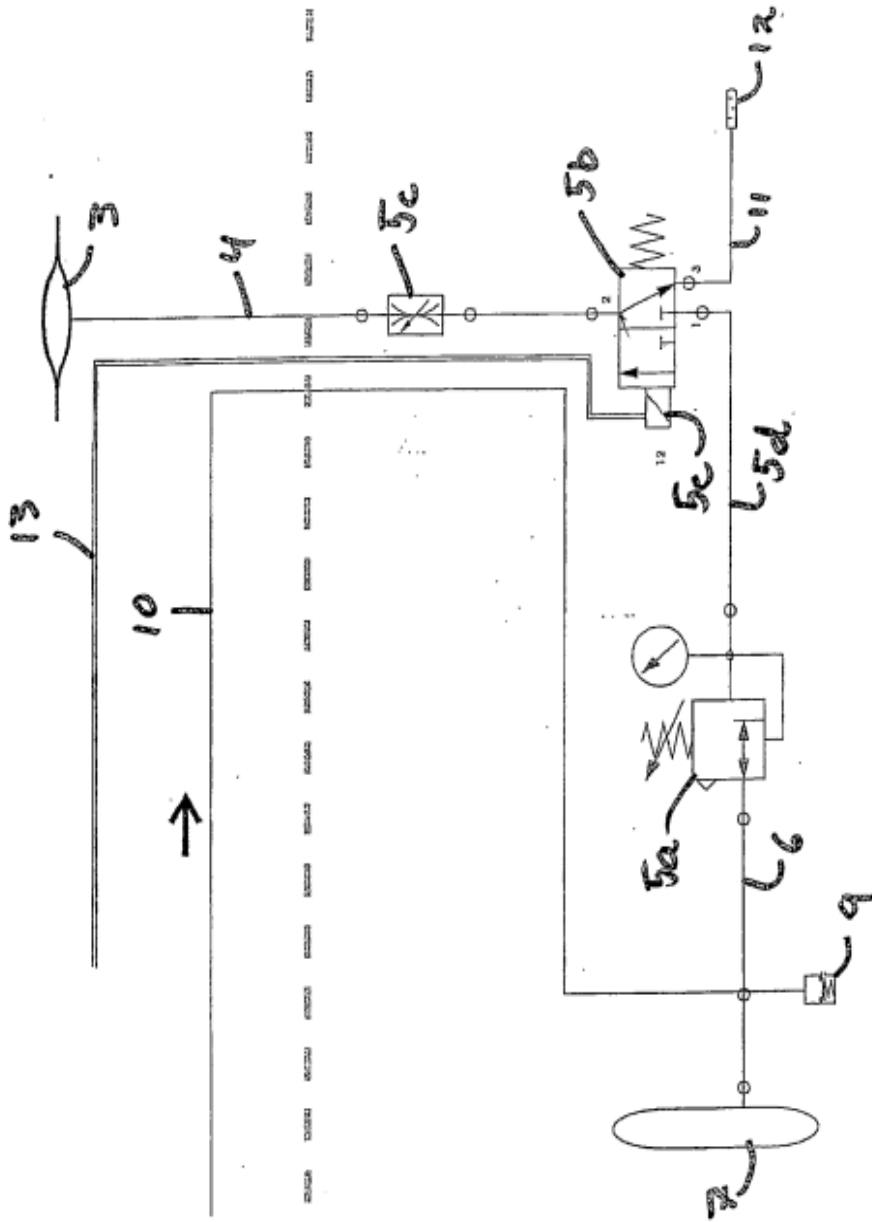


Fig. 2

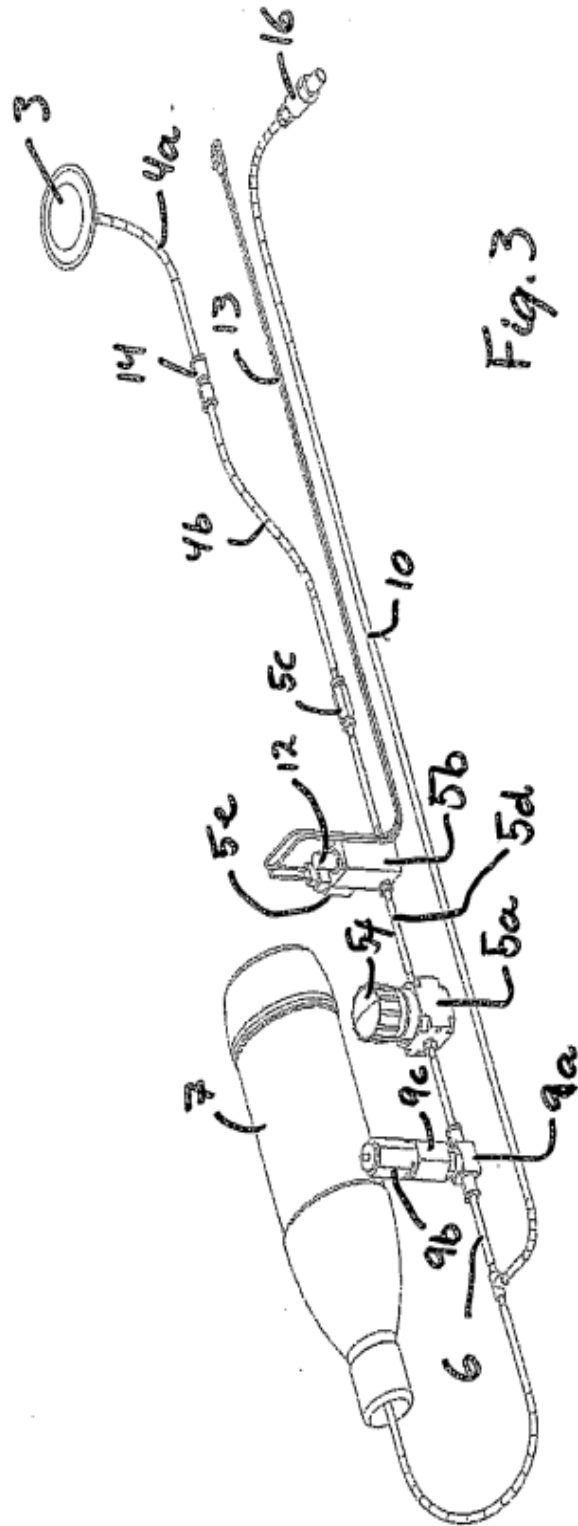


Fig. 3



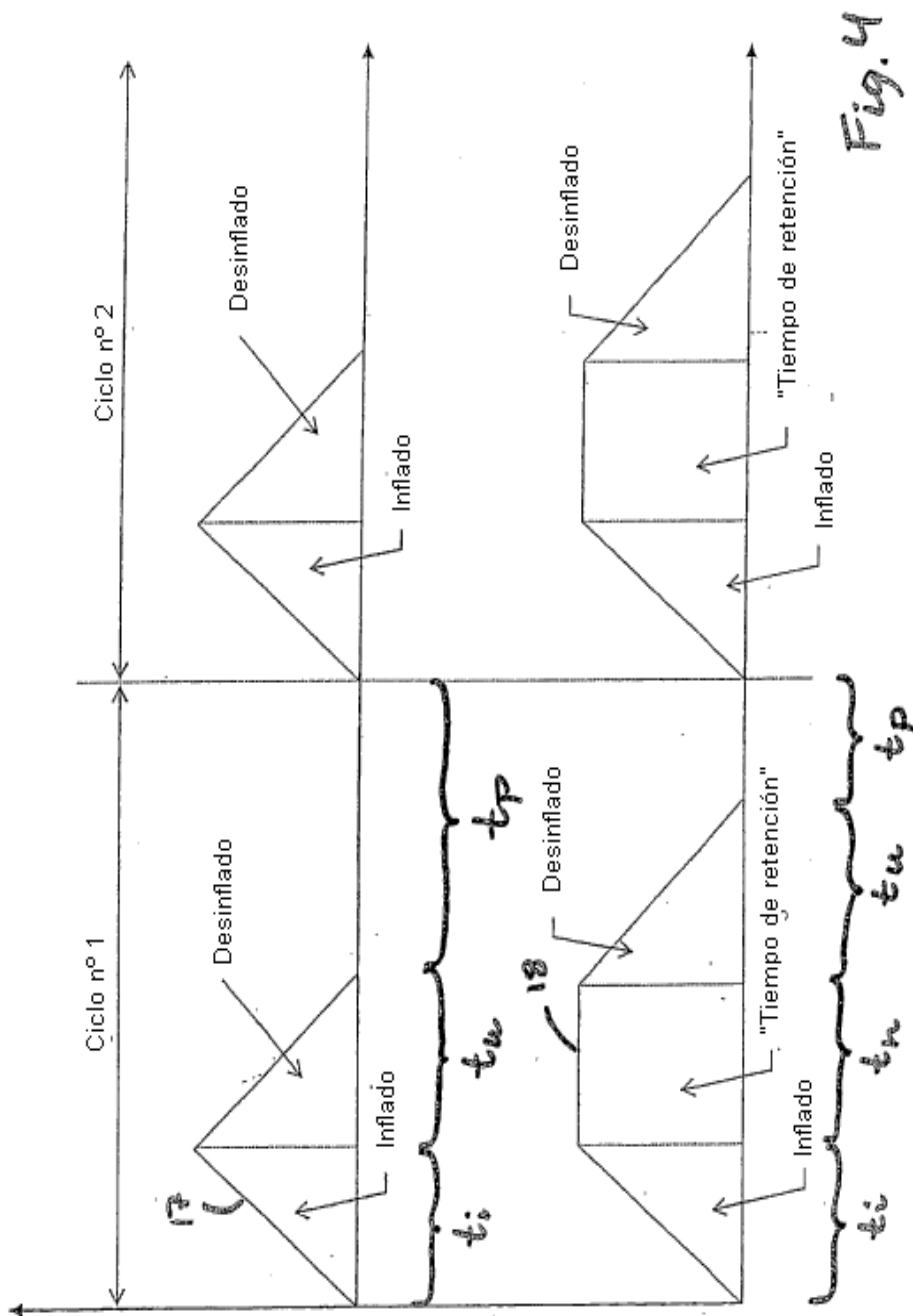


Fig. 4