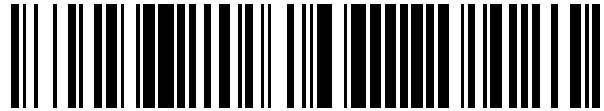


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 927**

51 Int. Cl.:

G09B 23/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2004 E 10168543 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2016 EP 2312555**

54 Título: **Simulador de paciente médico**

30 Prioridad:

06.10.2003 NO 20034465

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

30.03.2016

73 Titular/es:

LAERDAL MEDICAL AS (100.0%)

P.O. Box 377

4002 Stavanger, NO

72 Inventor/es:

GOMO, ØYSTEIN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 564 927 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

Simulador de paciente médico

La presente invención versa acerca de un simulador de paciente médico, que comprende: un torso, para la simulación de actividad muscular en un paciente.

5 La invención versa acerca de simuladores de paciente (en particular maniqués) utilizados en la enseñanza y la formación de médicos. Un objeto es que el maniqué presente diversos signos de enfermedad, al igual que funciones corporales tanto normales como anormales, para permitir que los usuarios realicen un diagnóstico y adopten medidas correctivas.

10 La presente invención proporciona un simulador de paciente que tiene capacidad para simular la actividad muscular en el paciente.

El antecedente de lo anterior es la idea de aumentar el realismo del simulador utilizando el sistema de control electroneumático ya presente en el simulador para simular la actividad muscular en el paciente y también simular una respuesta física a la descarga eléctrica a la que es sometido un paciente durante una desfibrilación del corazón.

15 Se conoce un simulador en el que se puede mover un brazo para simular la actividad muscular. Antes existía en el mercado un maniqué de PAB, que mediante una solución electromecánica podía proporcionar una reacción física a una desfibrilación. Se desconoce la razón por la que este maniqué ya no está disponible; ni se conoce si la solución técnica escogida fue satisfactoria.

20 Sin embargo, no hay maniqués simuladores que puedan mover el torso en sí para simular un espasmo o los primeros signos de consciencia tras despertar de una anestesia general y similares. No se conoce de ningún otro simulador de paciente el movimiento del torso en sí para proporcionar señales de vida.

25 Por lo tanto, se ha desarrollado un sistema para simular movimientos y reacciones corporales tanto normales como anormales a la desfibrilación. Según la invención esto se soluciona por medio del torso que comprende al menos un primer y un segundo accionador, estando dispuestos los accionadores primero y segundo en los lados derecho e izquierdo, respectivamente, de la parte posterior del torso, y estando adaptados los al menos dos accionadores para ser operados al menos en los siguientes modos:

- un primer modo para la simulación de un movimiento muscular normal con una activación alterna y regular de los accionadores primero y segundo en los lados izquierdo y derecho;
- un segundo modo para la simulación de espasmos musculares con una activación rápida e irregular de los accionadores primero y segundo en los lados izquierdo y derecho;
- 30 - y un tercer modo para la simulación de la desfibrilación con una activación rápida de los accionadores primero y segundo simultáneamente, una vez por cada desfibrilación.

Preferentemente, los accionadores son cojines de aire situados cerca de la superficie externa del simulador para actuar entre una parte rígida del simulador y una superficie sobre la que se coloca el simulador.

35 Cuando se inyecta aire en los cojines de aire el maniqué se levantará ligeramente de la superficie sobre la que ha sido colocado. El inicio de un accionamiento rápido e irregular de los cojines de aire crea reacciones espasmódicas aleatorias. Un llenado y un vaciado más regulares y más completos de los cojines de aire, alternando entre los lados derecho e izquierdo, simula movimientos corporales normales en un paciente que recupera la consciencia.

40 Se pueden activar estos patrones de movimiento desde el PC del instructor o mediante control remoto. Además, el simulador puede estar dotado de un sensor para detectar la desfibrilación. Tras recibir tal descarga eléctrica se llenan inmediatamente ambos cojines de aire hasta un nivel máximo de llenado, para desinflarse entonces completamente de nuevo. Esto tiene como resultado una elevación y un descenso rápidos del cuerpo, simulando un cuerpo humano en el que se tensan los músculos por medio de la descarga eléctrica.

Se describirá la invención ahora con más detalle mediante un ejemplo de realización y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 45 La Figura 1 es una sección longitudinal a través de un simulador de paciente;
- la Figura 2 es una sección longitudinal a través de un simulador de paciente;
- la Figura 3 es un corte transversal a través de un simulador de paciente;
- la Figura 4 es un diagrama esquemático que muestra un sistema de control de aire según la invención;
- la Figura 5 es una sección longitudinal a través de la cabeza de un simulador de paciente; y
- 50 la Figura 6 es una sección longitudinal a través de un simulador de paciente.

Cuando se emplean a continuación los términos de orientación "sobre" y "bajo", se debería comprender que están en relación con las figuras, en las que se muestra el simulador de paciente tumbado sobre su espalda. Otros términos de orientación utilizados son "debajo" y "encima". Estos están relacionados con el maniqué en la posición vertical. El

uso de estos términos es simplemente práctico y se pretende que simplifiquen la descripción de la invención, y no serán tomados de ninguna forma que imponga ninguna limitación sobre las posiciones en las que se puede utilizar la invención.

5 La Figura 1 es una sección longitudinal a través de un simulador de paciente, que muestra parte de una cabeza 1 y parte de un torso 2. El torso comprende la piel 3 del pecho. Bajo la piel del pecho hay un armazón 4 para representar las costillas y el esternón. Bajo este armazón hay una primera placa 5, que también se denomina placa superior. Bajo la placa 5 hay uno o, preferentemente, dos pulmones 6, uno en el lado derecho y uno en el lado izquierdo de la caja torácica. Bajo el o los pulmones 6 hay una placa segunda o inferior 7.

10 Un área de la piel 3 del pecho debajo del armazón tiene una banda 8 fijada a la misma o integrada en la piel del pecho. Preferentemente, esto se hace mediante el moldeo de la piel 3 del pecho y de la banda 8 en la misma etapa.

La banda 8 está conectada a una palanca 9 diseñada para traccionar la banda 8. Un extremo de la palanca 9 está soportado en una bisagra 10. Entre la palanca 9 y la placa superior 5 hay un cojín 11 de aire. El cojín 11 de aire está conectado por medio de un tubo flexible 12 a una fuente de aire comprimido (no mostrado). El pulmón 6 está conectado a una fuente de aire comprimido (no mostrado) por medio de un tubo flexible 13.

15 En el caso de una respiración simulada con retracciones se bombea reiteradamente aire al interior del o de los pulmones 6 y luego es liberado. El llenado del cojín 11 de aire tiene lugar de forma sincronizada con este inflado y desinflado del o de los pulmones 6. Este llenado tiene lugar en el momento específico durante el inflado de los pulmones que se corresponde de forma óptima con el momento de retracción en un ser humano.

20 Cuando se llena el cojín 11 de aire, la palanca 9 gira en torno a la bisagra, y el extremo externo de la palanca 9 se mueve hacia abajo (en la Figura 2), según se indica por medio de la línea discontinua. Esto tracciona la banda 8, traccionando descendentemente la piel 3 del pecho en el área en torno a la banda 8, según se indica por medio de la línea discontinua.

Cuando no se hace uso de la función de retracción, el mecanismo no tendrá un efecto visible sobre la piel del pecho. Esto es debido al hecho de que la palanca 9 está fijada a la placa superior 5, moviéndose completamente con esta.

25 La Figura 2 es una sección longitudinal similar a la Figura 1. Sin embargo, la Figura 2 también muestra un mecanismo para reducir la movilidad de la placa 5. Este comprende una palanca 14, un extremo de la cual está soportado en una bisagra 15. El extremo contrario de la palanca 14 está conectado a un cuerpo flexible 16.

30 El cuerpo flexible 16 está acoplado funcionalmente con la placa inferior 7. Para garantizar que la banda elástica no evita que se mueva la placa 5 en el caso de una flexibilidad normal de los pulmones, la banda tiene algo de holgura con respecto a la placa 7, indicada en 17. La banda 16 puede ser una banda elástica sin fin, según se muestra.

35 Hay dispuesto un cojín 18 de aire entre la placa 5 y la palanca 14. Este está conectado a una fuente de aire comprimido (no mostrado) por medio de un tubo flexible 19. Cuando el cojín de aire se llena de aire se levanta la palanca 14 hasta la posición indicada por la línea discontinua en 14'. De esta manera se reduce o elimina la holgura entre la banda 16 y la placa 7. Tras un llenado subsiguiente del pulmón 6 la banda 16, que actúa entre la palanca 14 y la placa inferior 7, contrarrestará el movimiento de la placa superior 5 de alejamiento de la placa inferior 7. Esto hará que los pulmones parezcan menos flexibles, dado que se hace más difícil llenarlos de aire.

40 La Figura 3 es un corte transversal a través del torso 2 de un simulador de paciente, que ilustra un armazón trasero 20. El armazón trasero sirve para reforzar el torso. En el exterior del armazón trasero 20 hay dos rebajes 21 y 22, en los lados izquierdo y derecho del torso, respectivamente. En cada rebaje 21, 22 hay un cojín 23 y 24 de aire, respectivamente. Los cojines 23, 24 de aire están conectados a una fuente de aire comprimido (no mostrado) por medio respectivos de tubos flexibles 25, 26.

45 Preferentemente, se consigue un desinflado rápido de los cojines de aire utilizando una válvula de tres vías (no mostrada) tanto para llenar como para vaciar los cojines de aire. El llenado y el vaciado tiene lugar a través del mismo tubo flexible 25, 26. Tras la activación de la válvula, se abre para el aire comprimido procedente de la fuente de aire comprimido, y se inflan los cojines de aire. En cuanto se desactiva la válvula, se cierra al aire comprimido y el aire en el cojín de aire vuelve a pasar a través de la válvula y sale a la atmósfera.

50 Como alternativa pero solución subóptima se puede dotar a los cojines de aire de un orificio que permite un desinflado rápido tras el inflado. El orificio está conformado de manera que sea demasiado pequeño como para permitir un inflado rápido del cojín de aire con un flujo rápido de aire comprimido, pero suficientemente grande como para proporcionar un desinflado rápido cuando se detiene el flujo de aire comprimido.

Se pueden utilizar los cojines 23, 24 de aire en los siguientes modos:

Simulación de movimientos musculares normales: un llenado y un vaciado alternos y regulares de aire en los lados izquierdo y derecho.

Simulación de espasmos musculares: un llenado y un vaciado (inflado y desinflado) rápidos e irregulares (arbitrarios) de los cojines derecho e izquierdo de aire. En algunos casos, el inflado y el desinflado pueden ser completos y en algunos casos pueden ser incompletos.

5 Simulación de desfibrilación: un llenado rápido de ambos cojines de aire simultáneamente, una vez por cada desfibrilación.

En el caso de una desfibrilación, se detecta la corriente eléctrica procedente del desfibrilador, y se configura el sistema de control del simulador de paciente en el modo de desfibrilación. Por consiguiente, los cushions serán filled rápida y simultáneamente cuando se activa la descarga eléctrica.

10 La Figura 4 es una vista esquemática de un sistema de control para regular el llenado de los cojines de aire y/o de los pulmones en un simulador de paciente.

15 Hay conectado un accionador neumático (por ejemplo, un cojín de aire o pulmón) 27 a un tubo flexible 28. El tubo flexible está conectado a una válvula 29 de purga con una salida 30 de aire. El tubo flexible 28 también está conectado a un primer conducto 31 de aire, que a su vez está conectado con un sensor 32 de presión. El conducto 31 de aire también está conectado a un segundo conducto 33 de aire, que a su vez está conectado a una válvula 34 de llenado. La válvula 34 de llenado está conectada de nuevo a una fuente de aire comprimido (no mostrado) por medio de una entrada 36. El segundo conducto 33 de aire incluye un regulador del estrangulador o boquilla 35.

Conjuntamente, la válvula 34 de llenado, la válvula 29 de purga, la boquilla 35, el sensor 32 de presión y los conductos primero y segundo 31, 33 de aire forman una unidad 37 de control y están ubicados en proximidad física entre sí y a una distancia del accionador 27.

20 Cuando se va a llenar el accionador 27 con aire, se manipula la válvula de llenado hasta la posición abierta. En esta el aire fluye por medio del segundo conducto 33 de aire y de la boquilla 35 al primer conducto 31 de aire y al tubo flexible 28 y el accionador 27. La boquilla 35 proporciona una igualación de las presiones para hacer la presión en el primer conducto 31 de aire (que es la presión detectada por medio del sensor 32 de presión) aproximadamente igual a la presión en el accionador 27. La boquilla 35 retrasará el inflado del accionador 27 ligeramente pero no de forma
25 significativa. Por lo tanto, el estrangulamiento de la boquilla 35 es una solución de compromiso entre un llenado rápido del accionador 27 y una igualación de las presiones entre el sensor 32 de presión y el accionador 27. Por lo tanto, la disposición de la boquilla 35 dependerá de la función del accionador 27. Con accionadores que requieren un llenado rápido, por ejemplo, los anteriores cojines 23 y 24 de aire, el estrangulamiento en la boquilla 35 solo debe restringir el flujo de aire al accionador en un grado pequeño. En estos casos, la solución preferida es una en la que
30 se mide la presión en el accionador en sí conectando el sensor de presión directamente con el volumen del mismo por medio de un tubo flexible aparte.

Con un pulmón 6 el inflado tiene lugar durante un tiempo más prolongado. Sin embargo, ahora es aún más crucial controlar la presión. Por lo tanto, los requisitos de igualación de las presiones son más estrictos y el estrangulamiento debe ralentizar en mayor grado el flujo de aire.

35 La válvula 34 de llenado se cierre cuando la presión en el primer conducto 31 de aire alcanza un valor deseado. Si el accionador 27 va a ser desinflado de nuevo inmediatamente (como en el caso de un pulmón) se abre la válvula 29 de purga y se libera el aire.

40 Si el accionador 27 no está completamente vacío de aire antes del comienzo del siguiente inflado (lo que puede ocurrir fácilmente, por ejemplo en el caso de una simulación de respiración rápida) la presión en el accionador, en el tubo flexible 28 y en el primer conducto 31 de aire será mayor de lo que era al comienzo del anterior inflado. Sin embargo, el sensor de presión detendrá el inflado a la misma presión que antes. De esta manera, se evita el sobreinflado del accionador y cualquier rotura de este.

45 La Figura 5 es una sección longitudinal a través de la cabeza 1 del simulador. La cabeza 1 comprende un armazón interno inflexible 41 cubierto con una piel blanda 40. En un área de la cabeza correspondiente al lugar en el que se encuentra la fontanela mayor o frontal en un bebé, hay un rebaje 45 en el armazón interno 41. En este rebaje se proporciona un cojín 43 de aire conectado a una fuente de aire comprimido (no mostrado) por medio de un tubo flexible 42. Hay dispuesto un cuerpo flexible 44 tal como un bloque de caucho alveolar entre el cojín 43 de aire y la piel 40.

50 Para simular una mayor presión en el cerebro, se infla el cojín 43 de aire procedente de la fuente de aire por medio del tubo flexible 42, empujando el cuerpo flexible 44 contra la piel 40, provocando que esta se mueva hacia fuera. Esto se indica mediante la línea discontinua 40' y forma una inflamación en la cabeza 1. La inflamación en la cabeza 1 será visible y dará una sensación blanda y flexible, como será el caso con un paciente real. La liberación del aire del cojín 43 de aire provocará que desaparezca la inflamación, según vuelve el cuerpo flexible 44 al rebaje 45. Si se desea, el maniquí también puede estar dotado de un dispositivo similar en el área en la que se encuentra la
55 fontanela menor o posterior en un bebé.

Lo que antecede describe el uso de dispositivos neumáticos en el presente simulador para realizar distintas enfermedades junto con funciones corporales normales y anormales. También es posible utilizar otros medios distintos de los dispositivos neumáticos descritos anteriormente para conseguir los mismos efectos. La Figura 6 muestra una solución alternativa para visualizar la función de retracción, que también se describe con referencia a la Figura 1. En la realización mostrada en la Figura 1 la función de retracción se consigue fijando el extremo inferior de la banda 8 a una rueda giratoria de forma excéntrica. La rueda giratoria es accionada por medio de un motor (no mostrado) y está fijada a la placa superior 5 por medio de un tirante 51 de fijación. Tras la rotación de la rueda 50 esta producirá una retracción de la piel 3 del pecho, de la misma forma se que ha descrito anteriormente. Se pueden controlar la frecuencia y la sincronización de las retracciones ajustando la rotación de la rueda 50. Sería apropiado sustituir la rueda 50 con un mango de manivela.

También se pueden plasmar otras situaciones que son evidentes para un experto en la técnica mediante dispositivos mecánicos.

REIVINDICACIONES

- 5
1. Un simulador de paciente médico, que comprende: un torso (2), para la simulación de actividad muscular en un paciente, **caracterizado porque** el torso (2) tiene al menos accionadores primero y segundo (23, 24), porque los accionadores primero y segundo (23, 24) están dispuestos en los lados derecho e izquierdo, respectivamente, de la parte posterior (20) del torso (2), y porque los al menos dos accionadores (23, 24) están adaptados para ser operados en al menos los siguientes modos:
- 10
- un primer modo para la simulación de un movimiento muscular normal con una activación alterna y regular de los accionadores primero y segundo (23, 24) en los lados izquierdo y derecho;
 - un segundo modo para la simulación de espasmos musculares con una activación rápida e irregular de los accionadores primero y segundo (23, 24) en los lados izquierdo y derecho;
 - y un tercer modo para la simulación de una desfibrilación con una activación rápida de los accionadores primero y segundo (23, 24) simultáneamente, una vez por cada desfibrilación.
- 15
2. Un simulador de paciente médico según la reivindicación 1, en el que los accionadores primero y segundo (23, 24) son cojines de aire situados cerca de la superficie externa del simulador para actuar entre una parte rígida del simulador y una superficie sobre la que está colocado el simulador.
3. Un simulador de paciente médico según la reivindicación 1 o 2, utilizado para la simulación de un bebé.

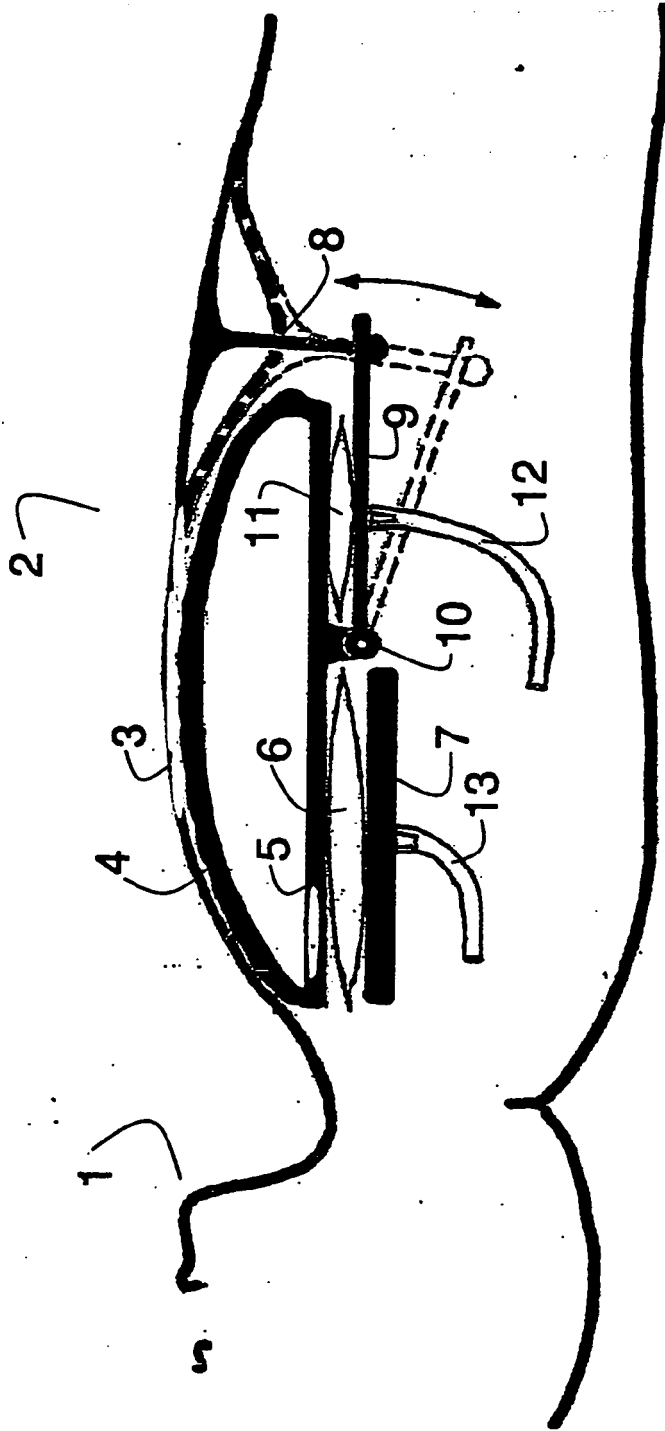


Fig. 1

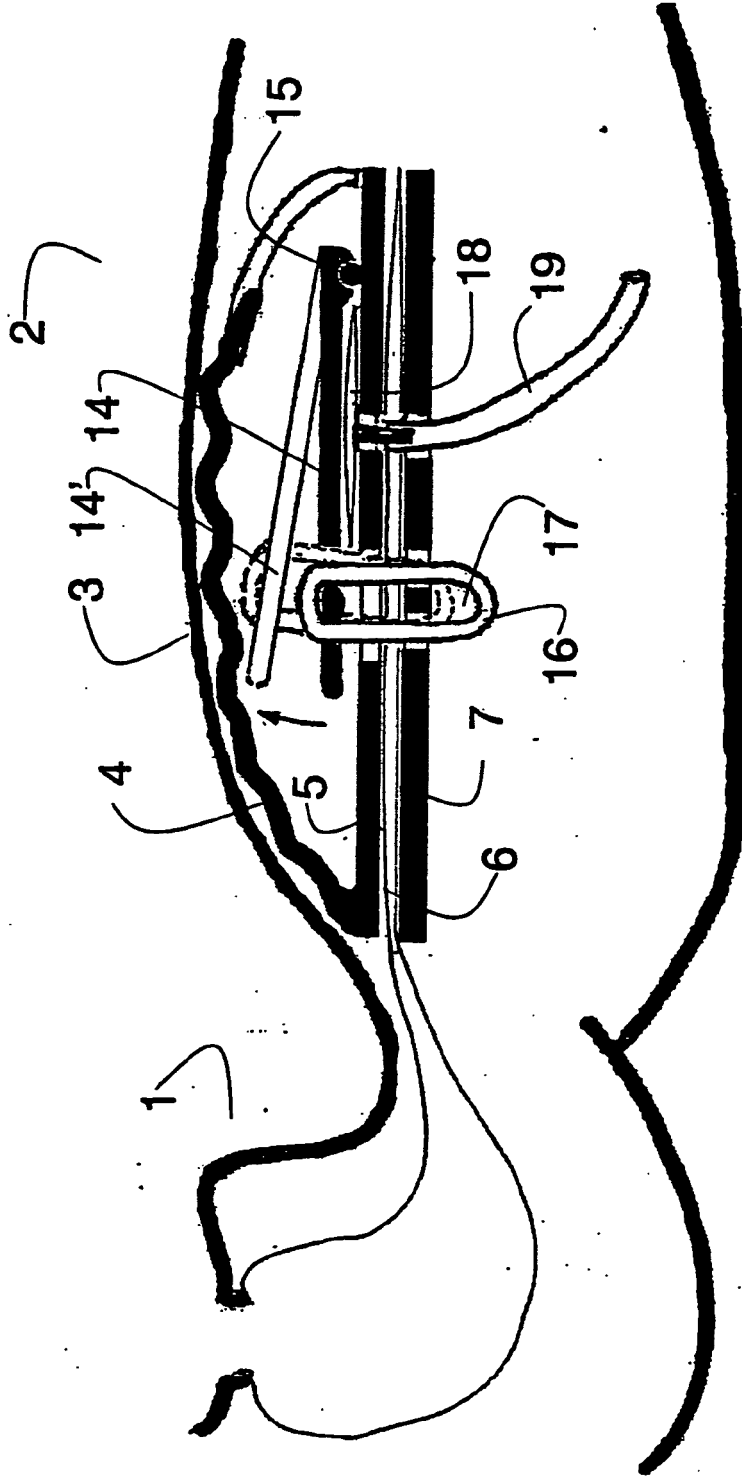


Fig. 2

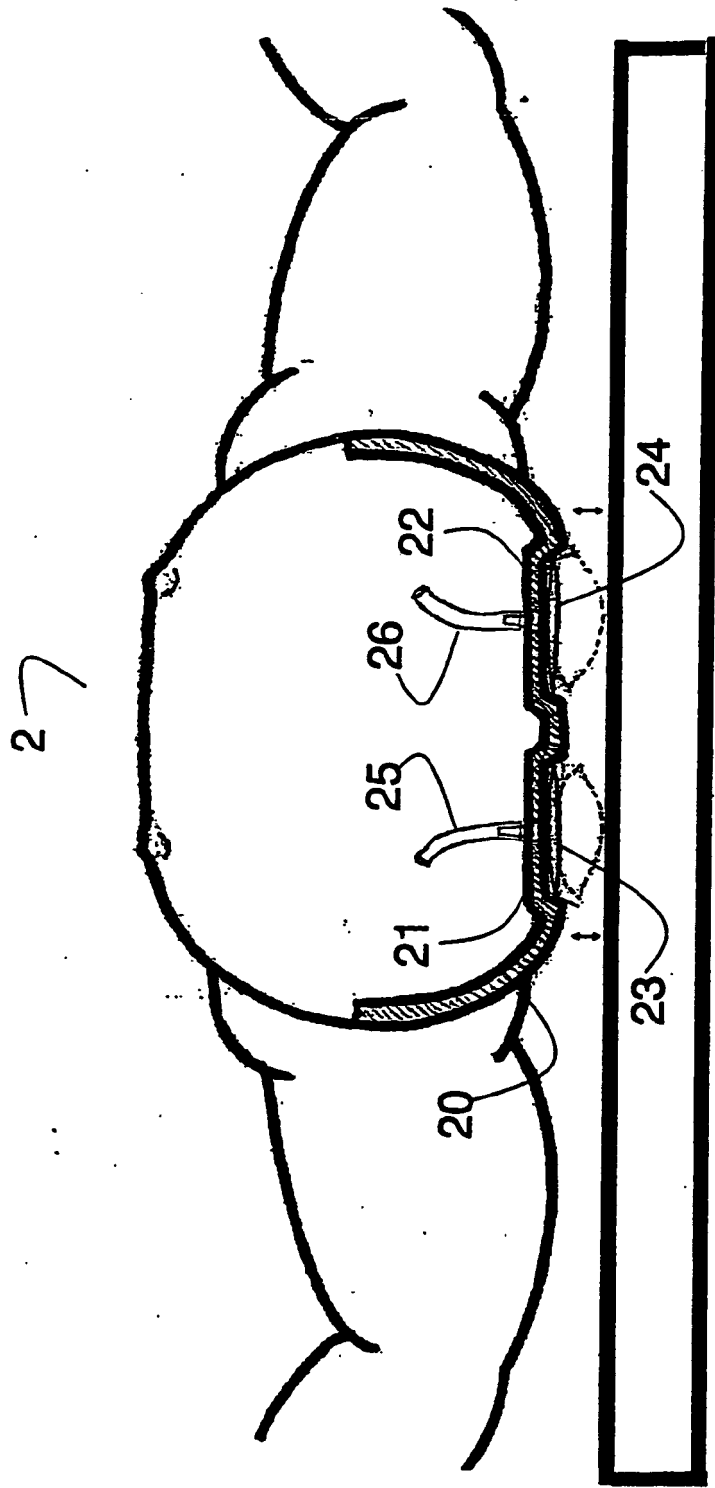


Fig. 3

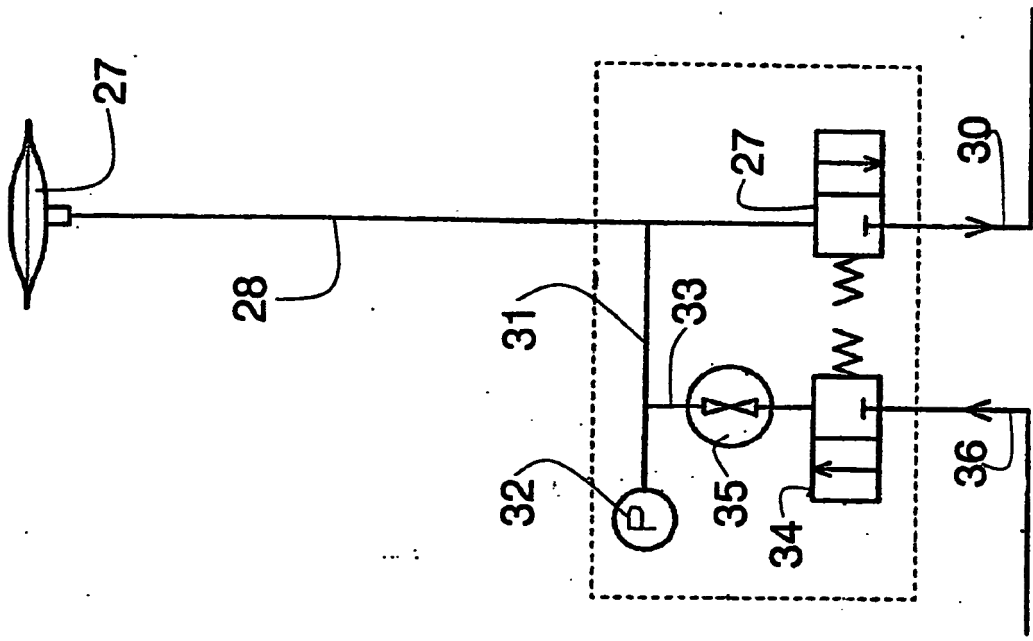


Fig. 4

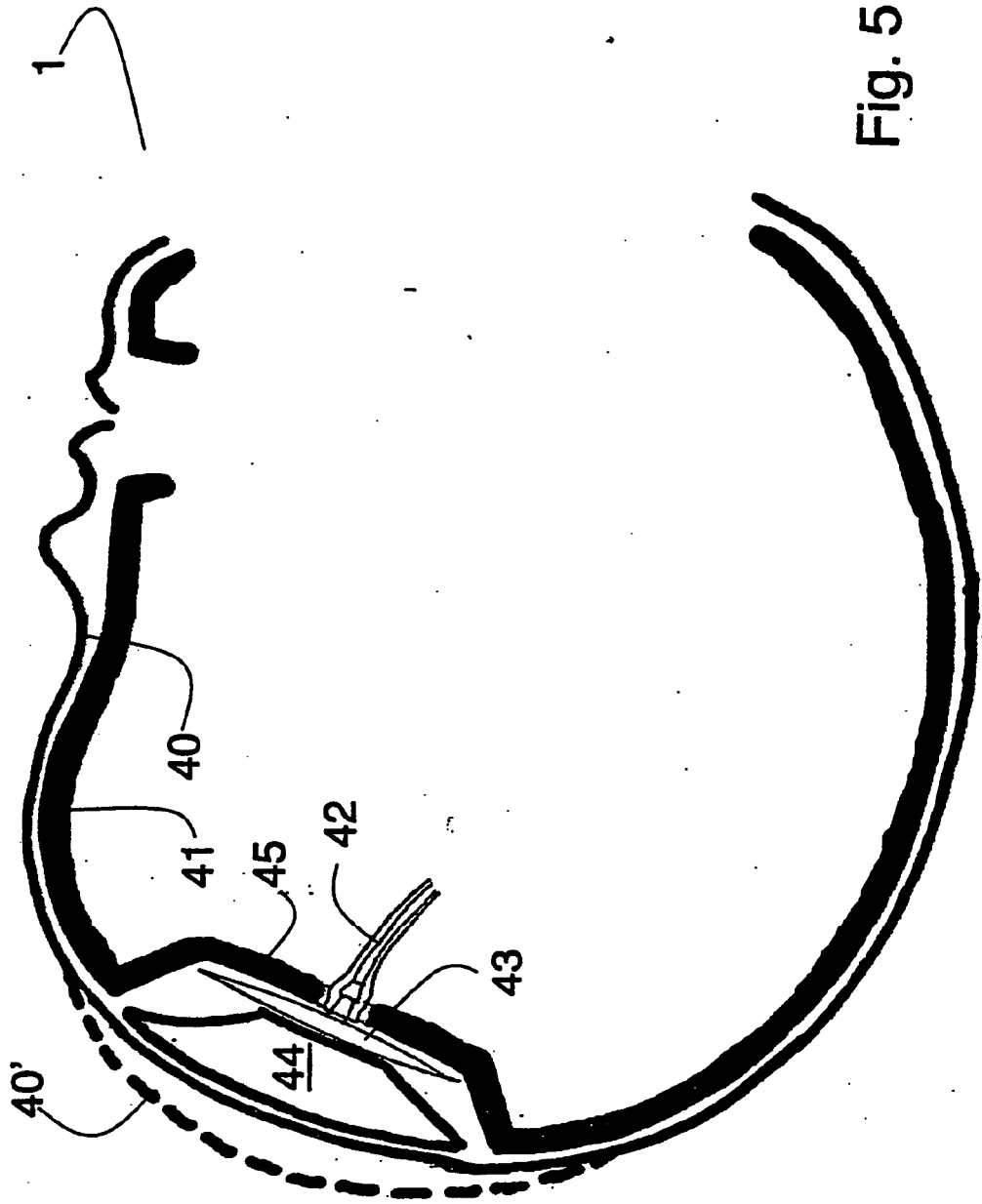


Fig. 5

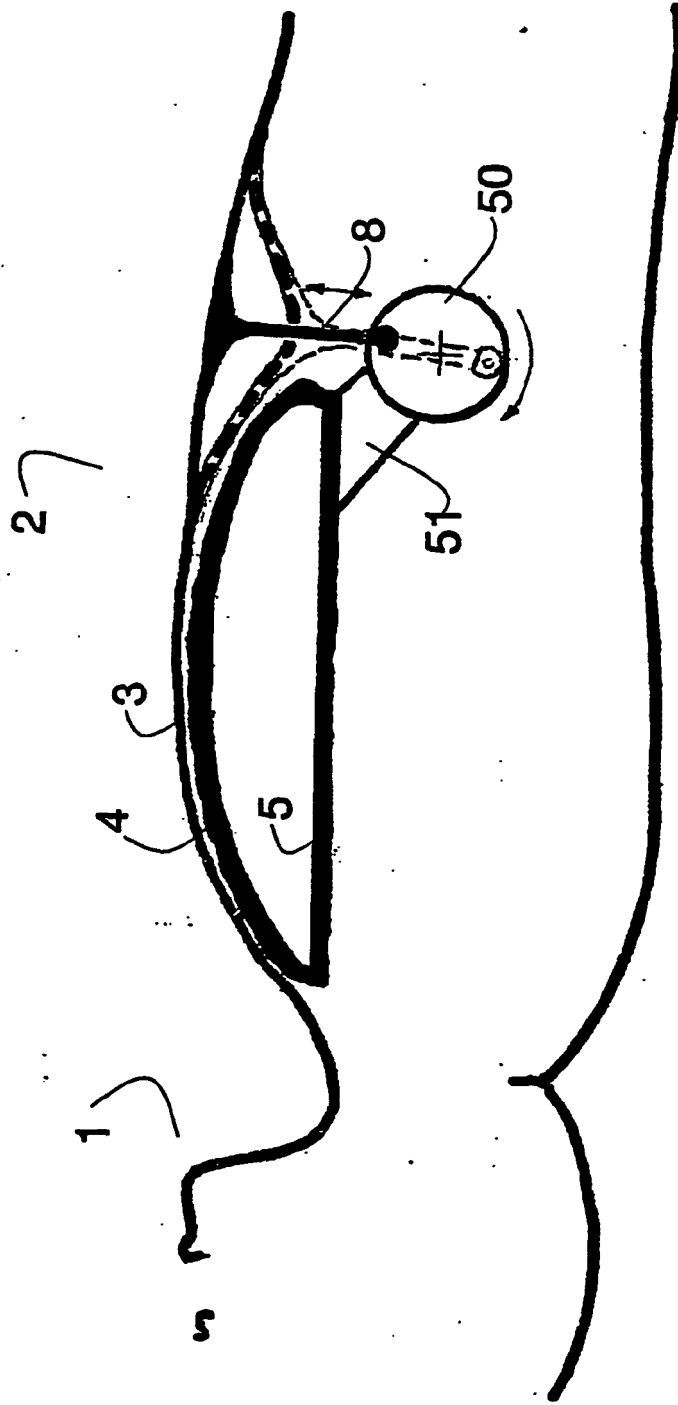


Fig. 6