



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 347 790**

51 Int. Cl.:
F16K 31/122 (2006.01)
F16K 3/24 (2006.01)
F16K 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04760134 .9**
96 Fecha de presentación : **21.04.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1620668**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.02.2006**

54 Título: **Válvula para conducción de gas hiperpolarizado.**

30 Prioridad: **22.04.2003 US 464572 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.11.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.11.2010

73 Titular/es: **MEDI-PHYSICS, Inc.**
101 Carnegie Center
Princeton, New Jersey 08540, US

72 Inventor/es: **Manhard, John**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 347 790 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

Campo de la Invención

5 La presente invención se refiere a dispositivos para conducción y transferencia de gases hiperpolarizados. Más concretamente, la presente invención está dirigida a una válvula usada en un ventilador para conducir alternativamente gas hiperpolarizado, aire oxigenado, y aire de escape descargado.

10 Antecedentes de la Invención

 Existe una necesidad de una válvula de descarga de gas neumático que opere a presiones de control menores que una válvula de solenoide y elimina el problema de adherencia del solenoide. La válvula tiene que controlar dos tipos de gases de inhalación y controlar la
15 exhalación del animal a través de un puerto de descarga. Además, la válvula no debería ser ni metálica ni magnética. El documento WO 02/04852 A 1 revela una válvula neumática conocida en la técnica.

Sumario de la Invención

20 La válvula de la presente invención proporciona una válvula de una pieza con pistón de vástago que tiene una cabeza de pistón y un vástago de pistón. La cabeza de pistón tiene un diámetro mayor que el vástago de pistón. El vástago incorpora solamente una junta tórica deslizante en el área que sella el gas en el interior del cilindro de la válvula. La válvula bloquea el
25 flujo de gas sellando contra la ubicación de cada junta tórica sobre el puerto de flujo de gas. Esto permite que la válvula tenga un bajo rozamiento de deslizamiento al desplazarse el pistón. La presión del aire de control guía se reduce gracias al menor rozamiento y debido a que el aire opera sobre el área superficial mayor de la cabeza del pistón. Ninguno de los materiales de la construcción de la válvula es metálico.

30 Más concretamente, la presente invención proporciona un conjunto de válvula para conducción de gas hiperpolarizado. La válvula incluye una cubierta de la válvula y un cuerpo de la válvula. La cubierta de la válvula define primera, segunda y tercera puertos de gas de control de cubiertas. El cuerpo de la válvula define primero, segundo y tercero taladros de pistón escalonado que se abren sobre una superficie principal del cuerpo de la válvula. Cada
35 taladro de pistón escalonado define una parte hueca del vástago y una parte hueca de la ca-

beza. El cuerpo de la válvula define además primero, segundo y tercero puertos de control de gas en el cuerpo en comunicación fluídica con la parte hueca de la cabeza del primero, segundo y tercero taladros de pistón escalonado, respectivamente. El cuerpo de la válvula define también primero, segundo y tercero puertos de aire de respiración en comunicación fluídica con la parte hueca del vástago del primero, segundo y tercero taladros de pistón escalonado, respectivamente. El cuerpo de la válvula define además un pasadizo de fluido alargado que se abre sobre el cuerpo de la válvula y se extiende en comunicación fluídica con la parte hueca del vástago del primero, segundo y tercero taladros de pistón escalonado. El conjunto de válvula incluye primero, segundo y tercero pistones soportados deslizablemente en un respectivo de entre primero, segundo y tercero taladros de pistón escalonado, respectivamente. Cada pistón incluye una cabeza de pistón recibida en la parte hueca de la cabeza de uno de los taladros de pistón escalonado de manera que la cabeza del pistón sella cada puerto de gas de control de cubierta de su correspondiente puerto de gas de control del cuerpo. Cada pistón incluye un vástago de pistón alargado recibido en la parte hueca del vástago de un respectivo taladro de pistón escalonado de manera que el vástago del pistón sella su respectivo puerto de gas de control del cuerpo de su correspondiente puerto de aire de respiración.

Breve Descripción de los Dibujos

La figura 1 representa un conjunto de válvula de la presente invención con la cubierta de la válvula retirada.

La figura 2 es una vista en sección transversal de un conjunto de válvula de la presente invención obtenida a través de la línea 2-2 de la figura 7.

La figura 3 es una vista en alzado lateral de un vástago de válvula de la presente invención.

La figura 4 es una vista desde arriba del vástago de válvula de la figura 3.

La figura 5 es una vista en sección transversal del conjunto de válvula de la figura 7 obtenida a través de la línea 5-5 mostrando un pistón en una posición que permite el flujo de un gas hasta más allá del asiento de la válvula.

La figura 6 es la vista en sección transversal de la figura 5 mostrando el pistón en una posición que impide el flujo de un gas hasta más allá del asiento de la válvula.

La figura 7 representa un conjunto de válvula de la presente invención.

Descripción Detallada de la Realización Preferente

5 Con referencia a las figuras 1-7, la presente invención proporciona un conjunto 10 de válvula.

La válvula 10 es un conjunto de un cuerpo 12 de válvula y una cubierta 14 de válvula que soporta los pistones de válvula primero, segundo y tercero 16, 18, y 20, respectivamente. EL cuerpo 12 de la válvula, la cubierta 14 de la válvula, y cualquier accesorio conectado a la misma están formados de un material termoplástico para minimizar el efecto de deterioro de un gas noble hiperpolarizado que pase a su través. Deseablemente, la válvula 10 se usa con un ventilador para controlar la descarga de gases de respiración a su través. La válvula 10 es capaz de aplicar a voluntad aire de respiración y un gas hiperpolarizado a un sujeto para in-
halación y para expulsión del aire exhalado del sujeto.

15 El cuerpo 12 de la válvula define un pasadizo 22 de aplicación de gas que se abre sobre el cuerpo 12 de la válvula en el puerto 24. El cuerpo 12 de la válvula define además taladros 26, 28 y 30 de pistones primero, segundo y tercero escalonados, abriéndose los taladros sobre la superficie 33 principal. Los taladros 26, 28 y 30 de pistón escalonado reciben en su interior los respectivos pistones primero segundo y tercero. Por cada taladro 26, 28 y 30 de pistón escalonado, el cuerpo 12 de la válvula incluye un primer reborde 32, 34 y 36 anular que se extiende interiormente, y una pared 38, 40 y 42 interior cilíndrica que se extiende desde el mismo hasta la superficie 33 principal. El cuerpo 12 de la válvula incluye además una segunda pared 44, 46 y 48 interior cilíndrica que se extiende desde el primer reborde 32, 34, y 36 anular hasta un segundo reborde 50, 52, 54 anular, respectivamente, que se extiende interiormente.
25

El cuerpo 12 de la válvula define además primero, segundo y tercero pasadizos 56, 58 y 60 de aire de control, abriéndose los pasadizos sobre la superficie 62 exterior de los puertos 57, 59, y 61 y sobre el primer reborde 32, 34, y 36 anular, respectivamente. Análogamente, el cuerpo 12 de la válvula define primero, segundo y tercero pasadizos 62, 64, y 66 de gas que se abren sobre la superficie 68 exterior de los puertos 63, 65, y 67 y sobre la segunda pared 44, 46 y 48 interior cilíndrica, respectivamente.
30

Cada pistón 16, 18, y 20 de la válvula incluye una cabeza 70 de pistón y un vástago 72 de pistón. La cabeza 70 de pistón incluye superficies 74 y 75 principales enfrentadas y una pared 78 de cabeza cilíndrica que se extiende entre las mismas. Deseablemente, la pared 78 de la cabeza define un surco 80 anular que soporta una junta tórica 82 elastomérica en su in-
35

terior. La junta tórica 82 engancha deslizablemente la primera pared interior 38, 40, o 42, según convenga. El vástago 72 del pistón incluye una pared 84 cilíndrica alargada que se extiende hasta el extremo 86 libre. La pared 84 define un surco 88 anular que soporta la junta tórica 90 elastomérica para sellado deslizable en enganche contra la segunda pared interior 44, 46, o 48, según convenga. La junta tórica 90 se apoya en una ubicación para sellar los gases de respiración en los pasadizos 62, 64, y 66 de aire de control dentro de los pasadizos 56, 58, y 60, respectivamente, siempre.

La válvula 10 suporta juntas tóricas 92, 94, y 96 sobre el segundo reborde anular 50, 52, y 54 para sellar los extremos libres 86 de cada respectivo pistón contra la misma.

La cubierta 14 de la válvula incluye un cuerpo 98 plano alargado que define primero, segundo y tercero pasadizos 100, 102 y 104 de aire de control de la cubierta a su través para estar en alineación espaciada de recubrimiento con la primera superficie 74 principal de los pistones 16, 18, y 20, respectivamente. La cubierta 14 de la válvula está deseablemente fija al cuerpo 12 de la válvula mediante un adhesivo no metálico tal como un cianoacrilato.

En operación, los gases de respiración fluyen a través de los pasadizos 62, 64, y 66 hacia dentro del pasadizo 22 de aplicación de gas por la posición de cada pistón 16, 18, y 20, respectivamente. La posición de capa pistón es controlada por la aplicación de presiones de aire contrapuestas que actúan bien sobre las segundas superficies 76 principales a través los pasadizos 56, 58, y 60 del cuerpo o sobre las primeras superficies 74 principales a través de los pasadizos 100, 102, y 104 de la cubierta.

Por ejemplo, un sistema de ventilador puede conectar una fuente de aire de respiración normal al puerto 63, gas hiperpolarizado al puerto 65 y usar el puerto 67 como expulsión de escape. El pasadizo 22 de aplicación está conectado en comunicación fluídica con el tubo traqueal de un animal sometido a examen. Durante el ciclo de inhalación, los pistones 16 y 18 se elevan para desbloquear el flujo a través de los pasadizos 62 64 y el pistón 20 desciende para bloquear el flujo hacia fuera del puerto 67 a través del pasadizo 66 de expulsión. Alternativamente, las emboladas de aire y gas hiperpolarizado de respiración pueden ser aplicados individualmente al sujeto descendiendo a voluntad bien el pistón 16 o 18 mientras que también se desciende el pistón 20. Durante el ciclo de exhalación, los pistones 16 y 18 se descienden para evitar flujo hacia dentro o del pasadizo 22 y el pistón 20 se eleva para permitir que el gas exhalado sea expulsado a través del puerto 67 de escape. Además, cada pistón 16, 18, y 20 puede ser descendido para bloquear todo el flujo a través de los pasadizos 62, 64, y 66 durante el ciclo de exhalación para hacer que el animal contenga su respiración para obtención de imágenes pulmonares MRI.

Aunque se ha mostrado y descrito la realización específica de la presente invención, será evidente para expertos en la técnica que se pueden hacer cambios y modificaciones sin salir de las enseñanzas de la invención. La materia explicada en la descripción anterior y el los dibujos adjuntos se presentan a modo de ilustración solamente y no como una limitación.

- 5 Se pretende que el alcance real de la invención esté definido en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (10) de válvula para conducción de gas hiperpolarizado, que comprende:

- 5 una cubierta (14) de válvula que define primero, segundo y tercero puertos (100, 102, 104) de gas de control;
- un cuerpo (12) de la válvula que define
- primero, segundo y tercero taladros (26, 28, 30) de pistón escalonado que se abren sobre una
- superficie (33) principal de dicho cuerpo (12) de la válvula, definiendo cada dicho taladro (26,
- 10 28, 30) de dicho pistón escalonado una parte hueca (44,46,48) del vástago y una parte hueca (38, 40, 42) de la cabeza;
- primero, segundo y tercero puertos (57, 59, 61) de control de gas del cuerpo en comunicación
- fluídica con la parte hueca (38, 40, 42) de la cabeza de dichos primero, segundo y tercero ta-
- ladros (26, 28, 30) de pistón escalonado, respectivamente,
- 15 primero, segundo, y tercero puertos (63, 65, 67) de aire de respiración en comunicación fluídica con la parte hueca (44, 46, 48) del vástago de dichos primero, segundo y tercero taladros (26, 28, 30) de pistón escalonado, respectivamente, y
- un pasadizo (22) de fluido alargado que se abre sobre dicho cuerpo (12) de la válvula y en
- comunicación fluídica con la parte hueca (44, 46, 48) del vástago de dichas partes huecas (44,
- 20 46, 48) de dichos primero, segundo y tercero taladros (26, 28, 30) de pistón escalonado; y
- unos primero, segundo y tercero pistones (16, 18, 20) soportados deslizablemente en dichos primero, segundo y tercero taladros (26, 28, 30) de pistón escalonado, respectivamente, incluyendo cada uno de dichos pistones
- una cabeza (70) de pistón recibida en la parte (38, 40, 42) hueca de cabeza (70) de uno de
- 25 dichos primero, segundo y tercero taladros (26, 28, 30) de pistón escalonado, sellando dicha cabeza (70) de pistón cada uno de dichos puertos (100, 102, 104) de gas de control de la cubierta desde su correspondiente puerto (57, 59, 61) de gas de control de dicho cuerpo; y
- un vástago (72) de pistón alargado recibido en la parte hueca (44, 46, 48) del vástago de dicho uno de dichos taladros (26, 28, 30) de pistón escalonado, sellando dicho vástago (72) del
- 30 pistón cada uno de dichos puertos (57, 59, 61) de gas de control del cuerpo de su dicho correspondiente puerto (63, 65, 67) de aire de respiración;
- en el que cada uno de dichos pistones (16, 18, 20) es móvil desde una primera posición donde su respectivo vástago (72) bloquea la comunicación fluídica entre su respectivo puerto (63, 65, 67) de aire de respiración y dicho pasadizo (22) y una segunda posición donde el respecti-

vo puerto (63, 65, 67) de aire de respiración está en comunicación fluídica con dicho pasadizo (22);

y en el que dichos cuerpo 12 de la válvula, cubierta (14) de la válvula, y cualquier accesorio conectado a los mismos están formados de un material termoplástico.

5

2. El conjunto (10) de válvula de la reivindicación 1, en el que dicho primer puerto (63) de aire de respiración está en comunicación fluídica con una fuente de aire de respiración, dicho segundo puerto (65) de aire de respiración está en comunicación fluídica con una fuente de gas hiperpolarizado, y dicho tercer puerto (67) de aire de respiración está en comunicación fluídica con una descarga a la atmósfera.

10

3. El conjunto (10) de válvula de la reivindicación 1 o 2, en el que dichos primero, segundo y tercero pistones (16, 18) están impulsados hacia dicha cubierta (14) para permitir que una mezcla de gas hiperpolarizado sea inhalada por un sujeto.

15

4. El conjunto (10) de válvula de la reivindicación 3, en el que dicho tercer pistón (20) es impulsado para alejarse de dicha cubierta (14) para evitar la exhalación por dicho sujeto.

5. El conjunto (10) de válvula de la reivindicación 1 o 2, en el que dichos primero y segundo pistones (16,18) son impulsados para alejarse de dicha cubierta (14) para evitar que una mezcla de gas hiperpolarizado sea administrada a un sujeto.

20

6. El conjunto (10) de válvula de la reivindicación 5, en el que dicho tercer pistón (20) es impulsado hacia dicha cubierta (14) para permitir exhalar a dicho sujeto.

25

7. El conjunto (10) de válvula de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que comprende además una primera junta (82) alrededor de cada dicha cabeza (70) de pistón, una segunda junta (90) alrededor de cada dicho vástago de pistón, y una tercera junta (92, 94, 96) asentada en cada dicha parte (44, 46, 48) hueca de vástago, siendo dichas primera y segunda juntas (82, 90) deslizables dentro de dicho cuerpo (12) de la válvula y siendo dichas terceras juntas (92, 94, 96) estáticas para ser comprimidas por su respectivo vástago (72) de pistón cuando es impulsado para alejarse de dicha cubierta (14) de la válvula y, por lo tanto, aislar fluídicamente su respectivo puerto (63, 65, 67) de aire de respiración de dicho pasadizo (22) de fluido.

30

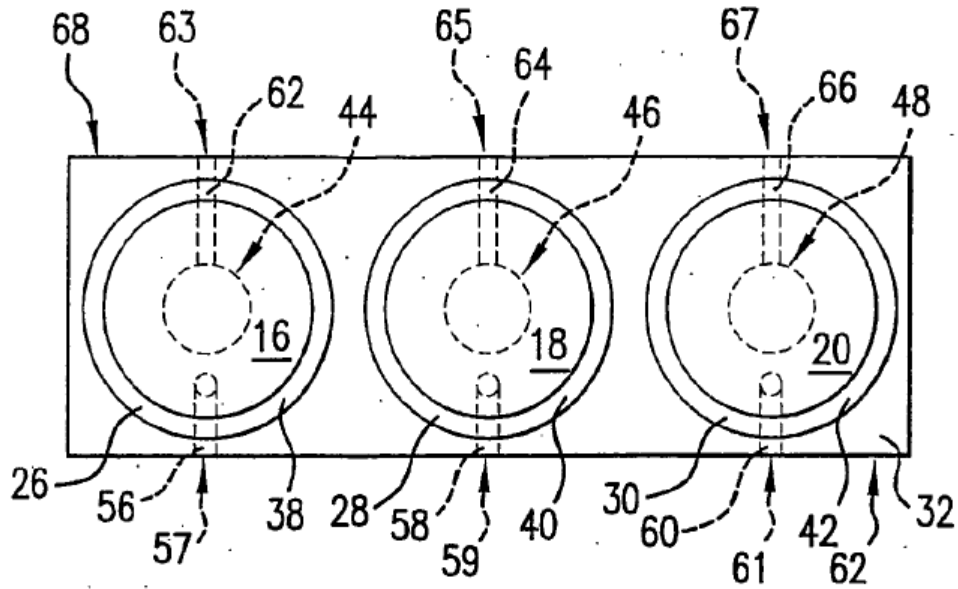


FIG. 1

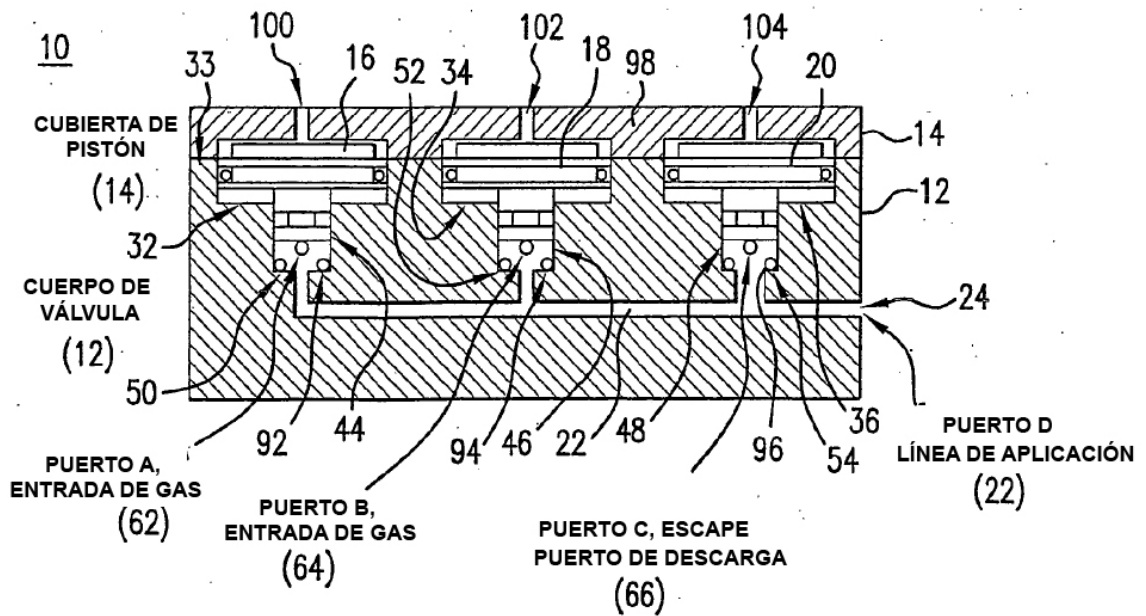


FIG. 2

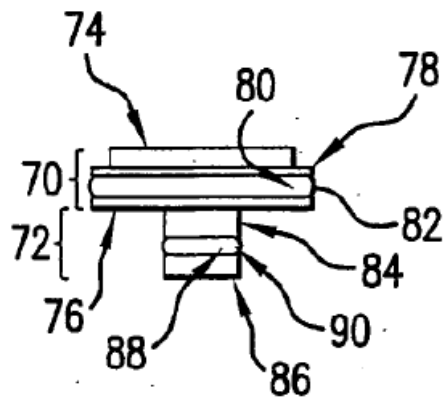


FIG. 3

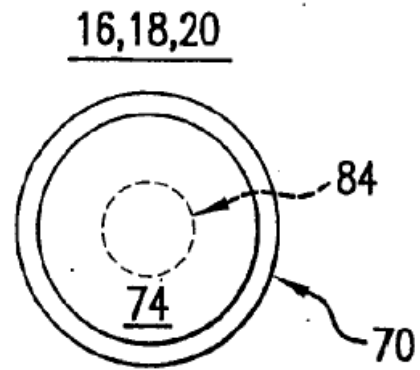


FIG. 4

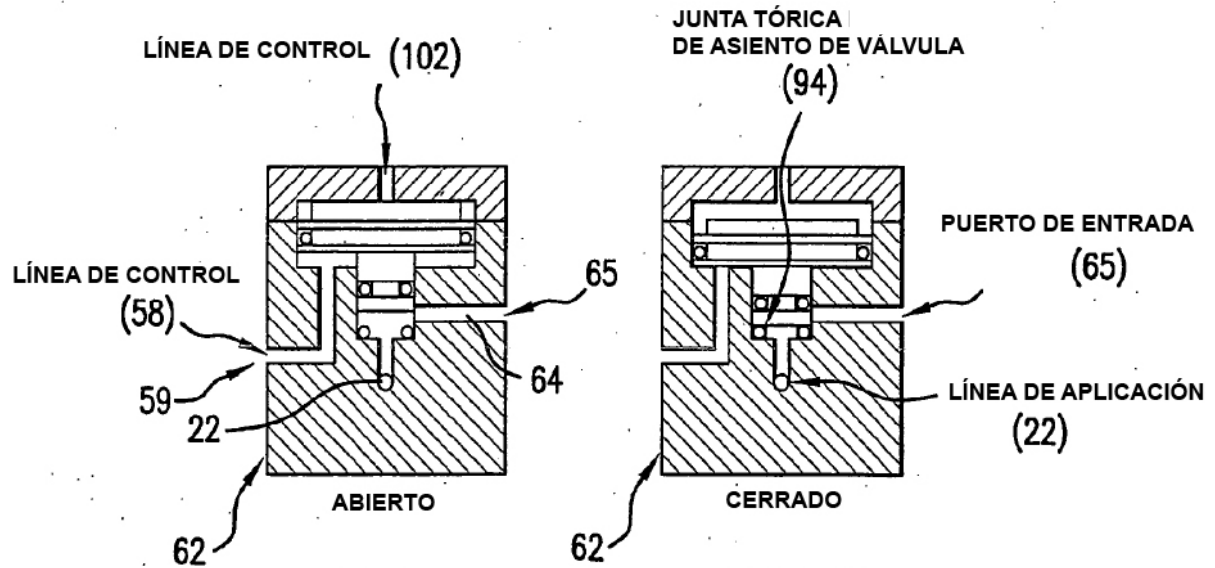


FIG. 5

FIG. 6

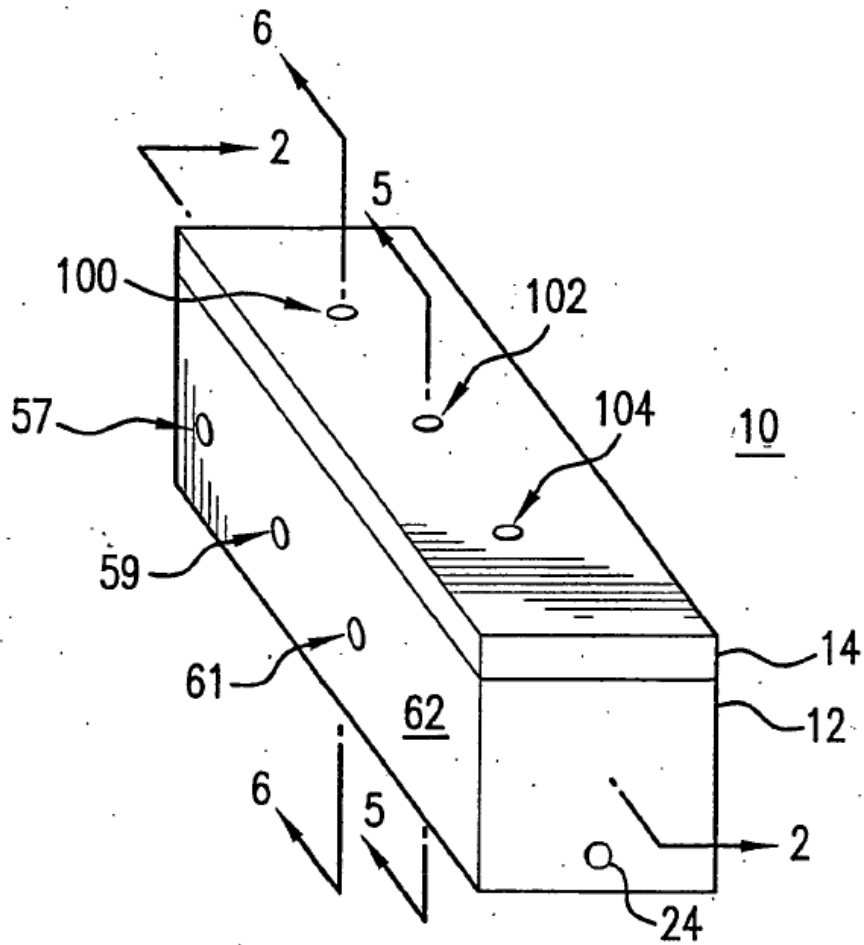


FIG.7