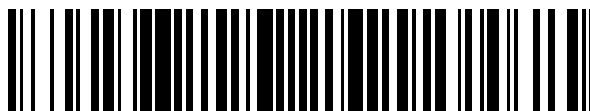


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 006**

51 Int. Cl.:

**H01S 3/038** (2006.01)

**H01S 3/0973** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.06.2008 PCT/IT2008/000426**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.12.2008 WO09001395**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2008 E 08790015 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020 EP 2160807**

54 Título: **Fuente láser de gas excitado por radiofrecuencia**

30 Prioridad:

**26.06.2007 IT FI20070142**

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

**30.10.2020**

73 Titular/es:

**EL.EN. S.P.A. (100.0%)  
Via Baldanzese, 17  
50041 Calenzano (Firenze), IT**

72 Inventor/es:

**CLEMENTI, GABRIELE;  
MASOTTI, LEONARDO y  
SEVERI, ALBERTO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 791 006 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**

Fuente láser de gas excitado por radiofrecuencia

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una fuente láser y más en particular a una estructura para una denominada fuente láser excitada por radiofrecuencia con una cavidad óptica que tiene cualquier configuración. Específicamente, la invención se refiere a un láser de gas excitado por radiofrecuencia, preferentemente láser de gas de CO<sub>2</sub>.

10

Estado de la técnica

Entre las muchas configuraciones de fuentes láser de gas, se han desarrollado láseres en los que un gas (normalmente una mezcla basada predominantemente en CO<sub>2</sub>), está contenido en una cavidad definida entre dos planchas o placas rectangulares alargadas, recíprocamente paralelas, colocadas a una distancia específica una de otra. Las dos placas forman dos electrodos acoplados a un generador de radiofrecuencia para generar una descarga luminosa en el gas contenido en el espacio interpuesto entre las dos planchas. En los extremos de las dos planchas que forman los electrodos se disponen unos espejos, que definen una cavidad resonante. Uno de los espejos está diseñado para extraer de la cavidad resonante un haz láser generado dentro de la cavidad.

15

20

El sistema formado por los electrodos y los espejos que definen la cavidad resonante está alojado dentro de una cámara sellada que aísla el volumen que contiene el gas del entorno exterior. La cámara que contiene el gas es normalmente una cámara cilíndrica o prismática con dos paredes delanteras que llevan los espejos y en las mismas se dispone un sistema de refrigeración de electrodos, además de los espejos y los electrodos.

25

Se desvelan unas fuentes láser de este tipo, por ejemplo, en el documento WO-A-9415384 y en las patentes de Estados Unidos N.º 5.123.028, N.º 5.131.003, N.º 5.131.004, N.º 5.140.606 y en otras patentes de la misma familia, y en las patentes de Estados Unidos N.º 5.661.746, 5.894.493, 4.787.090, 4.438.514.

30

Estos láseres conocidos tienen el inconveniente de necesitar pasos sellados en la pared de la cámara que contiene los electrodos y los espejos, para suministrar la alimentación a los electrodos y al refrigerante. Esto provoca una configuración específicamente compleja y costosa, que también es susceptible a defectos de operación y fallos, por ejemplo, debido a la fallo de uno de los sellos de paso.

35

El documento EP-A-275023 (US-A-4.719.639) describe un láser de plancha de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. De acuerdo con este documento de la técnica anterior, los electrodos primero y segundo se proporcionan, uno en una estructura en forma de caja con una sección en U y el otro en una cubierta de dicha estructura. Sin embargo, no se especifica cómo se incluye el volumen en el que está contenido el gas. En la presente publicación, la realización se describe de una manera extremadamente esquemática y breve. La estructura en forma de caja tiene un paso para la energía eléctrica y la refrigeración se obtiene en un lado de la estructura solo a través de unos conductos producidos en el espesor de esta estructura, a una distancia de las superficies opuestas de los electrodos, entre los que se genera la descarga.

40

45

El documento EP-A-305893 describe un láser de plancha con electrodos laminares planos sujetos a una distancia entre sí específica por unos separadores adecuados y dentro de los cuales se proporciona un sistema de refrigeración por conductos formados dentro del espesor de los electrodos.

50

El documento US 5 088 102 A describe un láser de gas que comprende un par de electrodos opuestos y sustancialmente y paralelos entre sí que forman una parte integral de dos partes de una carcasa sellada y unas tiras de cerámica y capas de pasivación dispuestas entre dichas dos partes de carcasa.

Objetivos y sumario de la invención

55

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un láser de gas excitado por radiofrecuencia con una estructura que supere total o parcialmente los inconvenientes de las fuentes láser de la técnica anterior.

60

De acuerdo con un aspecto, En una realización, la invención sugiere una estructura para un láser excitado por radiofrecuencia que es específicamente simple de producir y fiable y que resuelve los problemas relacionados con el aislamiento de las cavidades resonantes del entorno exterior.

65

Un láser de gas de acuerdo con la invención se define en la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones específicamente ventajosas de la invención.

70

De acuerdo con una realización de la invención, se proporciona una fuente láser de gas excitado por radiofrecuencia cuya estructura está configurada de tal manera que los electrodos formen parte integral de dos partes de una carcasa sellada, que contiene el gas y en la que se alojan los espejos y los electrodos. Las dos partes de carcasa son

eléctricamente conductoras y están aisladas eléctricamente entre sí.

5 Con esta solución, la carcasa sellada dentro de la que está contenido el gas está formada por los mismos componentes que forman los electrodos y ya no es necesario un recipiente exterior o carcasa, haciendo innecesario producir aisladores de paso para el suministro de alimentación al generador de radiofrecuencia y para que los conductos enfríen los electrodos.

10 En una realización, el aislamiento eléctrico de las dos partes que forman la carcasa se obtiene mediante un elemento eléctricamente aislante. En una realización, Este elemento aislante se fabrica de cerámica, cuarzo, vidrio u otro material adecuado, preferentemente rígido y fácil de mecanizar, por ejemplo, cortando con láser a partir de una plancha. En una realización, el elemento aislante tiene la forma de un marco rectangular alargado que se extiende paralelo a los dos electrodos, que también son de forma alargada.

15 En una realización, el marco rectangular se extiende alrededor de uno de los dos electrodos, que se configura como una expansión de una de las dos partes que definen la carcasa de la fuente láser.

En una realización, la carcasa tiene forma de caja, con un cuerpo sustancialmente prismático y una cubierta. Se proporciona un primer electrodo en la cubierta y se proporciona un segundo electrodo en el cuerpo en forma de caja.

20 En una realización, la carcasa tiene una forma prismática alargada, en cuyos extremos están dispuestos los espejos que definen la cavidad resonante.

25 En una realización, la carcasa se extiende en forma de caja alargada de acuerdo con una dirección sustancialmente paralela a la extensión longitudinal de los electrodos y los espejos están dispuestos en las partes terminales de la carcasa.

30 En una realización, la carcasa comprende un cuerpo prismático alargado, desde cuya parte inferior se extiende una expansión hueca hacia el interior, donde la cavidad es accesible externamente y la superficie de dicha parte inferior que se orienta hacia el interior de la carcasa define la superficie de uno de los dos electrodos. En una realización, dicho cuerpo está cerrado por una cubierta con extensión alargada, preferentemente rectangular en una vista en planta. La cubierta puede tener una brida perimetral. Preferentemente, dicha brida perimetral funciona conjuntamente con un borde del cuerpo prismático o en forma de caja y el elemento eléctricamente aislante en forma de marco se interpone entre dicho borde y la brida. Ventajosamente, pueden proporcionarse unas juntas de sellado en las dos caras opuestas del elemento aislante.

35 En una realización preferente, la cubierta tiene una expansión que se orienta hacia el interior de la carcasa y que define el otro de los dos electrodos. La superficie de la parte inferior de esta expansión, que se orienta hacia el interior de la carcasa, está dispuesta en frente del electrodo opuesto y, por lo tanto, define el volumen dentro del que se genera la descarga en el gas. Preferentemente, la expansión formada en la cubierta también es hueca y abierta hacia el exterior.

40 En una realización específicamente ventajosa de la invención, en una o preferentemente en ambas expansiones huecas que forman los dos electrodos opuestos de la fuente láser, se aloja un circuito de refrigeración que puede estar formado por unos conductos que están dispuestos completamente fuera de la cavidad que contiene el gas. De esta manera, no es necesario proporcionar pasos para los conductos de refrigeración. Todo el circuito de refrigeración está alojado fuera de la cavidad que contiene gas.

45 En una realización específicamente ventajosa, Los conductos de refrigeración tienen una forma que se extiende dentro de los asientos excavados en la pared que define el electrodo respectivo. De esta manera, se logra un refrigeración eficaz del electrodo, colocando los conductos de refrigeración cerca de la superficie interior que forma la cara del electrodo en el que se genera la descarga.

50 En una realización, una de las dos partes de la carcasa se mantiene al potencial de tierra, mientras que la otra está asociada con un sistema de suministro de alimentación de radiofrecuencia. Dicho sistema de suministro de alimentación de radiofrecuencia puede comprender uno o más generadores de radiofrecuencia con redes de adaptación respectivas adyacentes entre sí a lo largo de la extensión longitudinal de la carcasa. Los inductores de equilibrio también están dispuestos a lo largo de la carcasa de la fuente láser. En una realización preferida de la invención, Los inductores de equilibrio están alojados al menos en parte dentro de la expansión que forma el electrodo respectivo. De esta manera, no es necesario proporcionar ningún paso en la pared de la carcasa para la fuente de alimentación de radiofrecuencia.

55 Otras características y realizaciones ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones adjuntas y se describirán con mayor detalle a continuación, haciendo referencia a la realización preferida de la invención.

65 Breve descripción de los dibujos

La invención se entenderá mejor siguiendo la descripción y el dibujo adjunto, que muestra unas realizaciones prácticas no limitativas de la invención. Más en particular, en los dibujos:

- 5 La figura 1 muestra una vista despiezada de la estructura de fuente láser de acuerdo con la invención;
- La figura 2 muestra una vista lateral de la fuente ensamblada;
- La figura 3 muestra una vista en planta de acuerdo con III-III de la figura 2;
- La figura 4 muestra una sección de acuerdo con IV-IV de la figura 3;
- La figura 5 muestra una sección de acuerdo con VV de la figura 2;
- La figura 6 muestra una vista delantera de acuerdo con VI-VI de la figura 2;
- 10 La figura 7 muestra una sección transversal de acuerdo con VII-VII de la figura 3; y
- La figura 8 muestra una vista despiezada que muestra el ensamblaje de los inductores de equilibrio, de las redes de adaptación y de los generadores de radiofrecuencia en la estructura de la fuente láser;
- La figura 9A muestra una sección longitudinal de una estructura de la fuente láser en una realización mejorada;
- La figura 9B muestra una sección de acuerdo con la línea IXA-IXA de la figura 9A; y
- 15 La figura 10 muestra una sección transversal de acuerdo con X-X de la figura 9.

Descripción detallada de una realización de la invención

20 En la realización mostrada en las figuras 1 a 8, la fuente láser, indicada en su conjunto con 1, comprende una carcasa 3 que incluye una primera parte 5 con una forma de planta sustancialmente rectangular, y una segunda parte 7 con una forma prismática sustancialmente hueca, con unas dimensiones en vista en planta que son sustancialmente las mismas que la primera parte 5.

25 Más en particular, en una realización de la invención, la parte 5 comprende un borde perimetral definido por una brida 9 con forma sustancialmente rectangular con orificios pasantes 11 (véase en particular la figura 7) en la que se acoplan unos tornillos de sujeción 13 para conectar la parte 5 a la parte opuesta 7 de la carcasa 3.

30 Dentro de la extensión rectangular alargada de la brida 9, la parte 5 tiene una expansión 14 sustancialmente con una forma prismática alargada. La expansión 14 es internamente hueca y define un espacio o cavidad 15 que se extiende sustancialmente en forma de paralelepípedo, cuya pared inferior se indica con 17. El espacio o cavidad 15 está abierto hacia el exterior. En la superficie de la pared inferior 17 que se orienta hacia el interior de la cavidad 15 se proporcionan dos ranuras paralelas 19, dentro de las que se alojan dos conductos 21, por ejemplo, fabricados de cobre, para la circulación de un refrigerante, como se explica con mayor detalle a continuación. Cada conducto 21 (véase en particular la figura 1) está conformado con una parte intermedia rectilínea 21A que se inserta en el asiento o ranura correspondiente 19 proporcionado en la pared 17. Las partes rectilíneas 21A están conectadas a través de curvas 21B en dos extremos terminales 21C, con lo que cada uno de los conductos 21 está conectado a un circuito de refrigeración, no mostrado.

40 En la superficie opuesta a la que se proporcionan los asientos o ranuras 19, la pared 17 está mecanizada para definir una superficie 23 útil para soportar una descarga luminosa que se forma entre la superficie 23 y una superficie opuesta y paralela proporcionada, de la manera descrita a continuación, en la parte 7 de la carcasa 3. En una posible realización, la superficie 23 puede mecanizarse para que sea reflejante, aunque esto no es estrictamente necesario.

45 En sustancia, la expansión 14 descrita anteriormente forma un primer electrodo del par de electrodos con el que está equipada la estructura de la fuente láser 1 y entre los que se genera una descarga por medio de un generador de radiofrecuencia descrito a continuación.

50 La parte 7 de la carcasa 3 está conformada sustancialmente como un paralelepípedo hueco en forma de un tanque con unas paredes laterales largas 7A, unas paredes delanteras 7B y una pared inferior desde la que se extiende una expansión 31 con forma prismática hacia el interior de la parte en forma de caja 7, la superficie delantera 33, teniendo dicha expansión una forma sustancialmente igual a la de la superficie 23 proporcionada en la expansión opuesta 14. La superficie 33 está mecanizada de manera similar a la superficie 23.

55 De la misma manera que se proporciona para la expansión 14, la expansión 31 de la parte 7 es internamente hueca y tiene una cavidad o espacio 35 abierto hacia el exterior, con una forma prismática alargada similar a la cavidad 15. La cavidad está delimitada por una pared inferior 37, que define con una cara de la misma la superficie mencionada anteriormente 33 dentro de la carcasa 3 y con una cara opuesta una superficie 39 fuera de la carcasa 3. De la misma manera que la superficie 17 de la expansión 14, la superficie 39 tiene dos asientos o ranuras sustancialmente rectilíneos 41, en los que se alojan los conductos de refrigeración 43, sustancialmente de la misma forma que los conductos 21, también fabricados, por ejemplo, de cobre. Tanto los conductos 43 como los conductos 21 pueden proporcionarse en diferentes cantidades, por ejemplo, un solo conducto o más de dos conductos para cada parte de la estructura para alojar la cavidad resonante del láser.

65 La conexión térmica entre los conductos de refrigeración y las paredes 17 y 37 en las que se producen los asientos para alojarlos puede aumentarse usando un pegamento térmicamente conductor. La disposición específica de los conductos 21, 43 en los asientos proporcionados en las paredes de los electrodos permite que el refrigerante se tome

cerca de las superficies de los electrodos de los que debe eliminarse el calor.

Las dos partes 5 y 7 de la carcasa 3 están acopladas entre sí con la interposición de un elemento eléctricamente aislante 45. En la realización mostrada, el elemento aislante 45 tiene la forma de un marco rectangular sustancialmente alargado con una dimensión aproximadamente correspondiente a la de la brida 9 de la parte 5 de la carcasa 3. Por lo tanto, el marco 45 tiene un borde exterior rectangular 45A y un borde interior rectangular 45B. Entre dichos dos bordes sustancialmente concéntricos se proporcionan unos agujeros pasantes 49 para los tornillos 13, que se acoplan en los agujeros roscados 51 (figura 1) proporcionados a lo largo de un borde perimetral de la parte 7. De esta manera, por medio de los tornillos 13, las partes 5 y 7 pueden acoplarse entre sí con la interposición del elemento aislante 45, de tal manera que las dos partes 5 y 7, fabricadas de un material eléctricamente conductor, tal como aluminio, pueden mantenerse a diferentes potenciales.

Cuando las partes 5 y 7 se acoplan entre sí con la interposición del marco 45, definen un volumen para contener el gas, por ejemplo CO<sub>2</sub> o una mezcla de CO<sub>2</sub> con otros gases, a una presión suficiente para generar y mantener con ello la descarga luminosa producida por los electrodos. Los electrodos, formados por las expansiones 14 y 31 de las partes 5 y 7, se alojan dentro de este volumen definido por las partes 5 y 7.

De esta manera, tanto la carcasa que aísla el volumen que contiene el gas en el que se genera la descarga luminosa como los electrodos que generan esta descarga están formados por estas partes 5 y 7. Para garantizar un sellado mejorado entre el interior y el exterior del volumen definido por las partes 5 y 7, las juntas 55 se disponen entre el marco 45 y las partes 5 y 7. En una realización preferente, la brida 9 tiene un asiento 9A con una extensión sustancialmente rectangular y con una sección transversal semicircular para una primera junta 55, que se presiona contra la superficie correspondiente del marco 45. Se proporciona un segundo asiento 7A a lo largo del borde 7D de la parte 7, para alojar una segunda junta 55 de la misma forma que la primera junta y que funciona conjuntamente con la superficie opuesta del marco 45.

En una posible realización, en una disposición ensamblada, las superficies planas opuestas 23 y 33 de los electrodos formados por las expansiones que se orientan hacia el interior de las partes 5 y 7, se mantienen a una distancia correcta entre sí mediante unos elementos separadores 61 fabricados de material aislante, colocados a lo largo de los bordes de las superficies 23 y 33 a una distancia adecuada. Sin embargo, estos elementos separadores pueden omitirse y puede obtenerse la distancia recíproca correcta entre las superficies opuestas de los electrodos fabricando el marco aislante 45 y las superficies con las que entra en contacto, con la precisión necesaria.

Asociadas con las caras opuestas 7B de la parte 7, están las placas 63, que llevan los espejos 65 que definen una cavidad resonante, dentro de la que se refleja la radiación de luz generada en el gas contenido en la carcasa 3 como resultado de la descarga luminosa entre las superficies opuestas 23 y 33 de los dos electrodos de la fuente láser. La forma de los espejos 65 es de un tipo conocido per se y no se describe en detalle en el presente documento. Puede diferir de lo ilustrado y puede usarse cualquier forma de espejos compatible con las otras características de la cavidad resonante. En general, Los espejos están equipados con medios para ajustar su ángulo de inclinación y con un sistema para extraer la radiación de luz desde un lado de la cámara resonante.

Las cavidades 15 y 35 de las dos expansiones prismáticas 14, 31 que forman los electrodos opuestos de la fuente láser no solo se usan para alojar los conductos de refrigeración 21 y 43, sino que también (para la parte 7) para alojar una o más redes de adaptación 71 (véase la figura 8) asociadas con uno o más generadores de radiofrecuencia 73 y dispuestas, por ejemplo, a lo largo de la extensión longitudinal de la cavidad dentro de la expansión 14. Además de las redes de adaptación 71, la cavidad también aloja uno o más inductores de equilibrio 75. En la realización mostrada en la figura 8, se proporcionan varios generadores y varias redes de adaptación, con inductores de equilibrio intercalados entre pares de redes de adaptación. Sin embargo, También son posibles diferentes configuraciones, por ejemplo, con un solo generador y/o una sola red de adaptación y una disposición diferente de inductores de equilibrio.

A partir de la descripción anterior está claro que, con la realización de acuerdo con la invención, es posible obtener un recipiente, aislado neumáticamente con respecto al ambiente exterior, dentro del que está contenido el gas en el que se genera la descarga, sin la necesidad de producir pasos en el recipiente para el suministro de alimentación a los electrodos y para la circulación del refrigerante. La forma de las dos partes 5 y 7 de la carcasa 3, que forman las dos expansiones internamente huecas que definen los dos electrodos, permite alojar el circuito de refrigeración sin pasar a través de las paredes del recipiente de gas y la carcasa de los inductores de equilibrio asociados con el o los generadores de radiofrecuencia también en este caso sin pasar a través de las paredes que delimitan la cavidad resonante dentro de la que está contenido el gas.

Las figuras 9A, 9B y 10 muestran una realización modificada, en la que se logra un intercambio térmico aún más eficaz y, en consecuencia, la eliminación del calor. Los mismos números indican las mismas partes o partes equivalentes a las de la realización de las figuras 1 a 8.

En esta realización mejorada, dos accesorios, 71 y 73 respectivamente, se alojan dentro de las dos cavidades 15 y 35. Los dos accesorios 71, 73 tienen unas bridas rectangulares 71A, 73A que, con la ayuda de las juntas 75, 77, forman un cierre hermético a líquidos entre el exterior y una cavidad interior delimitada entre cada accesorio 71, 73 y

5 la superficie interior de la cavidad respectiva 15, 35 en la que se aloja el accesorio. Además, las paredes interiores 17 y 37 de las expansiones 14 y 31 tienen unas ranuras 17S y 37S, que se extienden aproximadamente por toda la extensión longitudinal de las paredes 17 y 37. Estas ranuras están cerradas por las paredes inferiores 71B, 73B de los respectivos accesorios 71 y 73. De esta manera, se forman canales para la circulación del refrigerante, formados directamente en el material metálico (normalmente aluminio) que forma los electrodos. Por lo tanto, el refrigerante circula cerca de las superficies opuestas 23 y 33 de los dos electrodos de la fuente, con el fin de permitir la eliminación, con la máxima eficacia, del calor generado por la descarga en el gas.

10 El refrigerante se alimenta a los canales formados por las ranuras 17S y 37S a través de los pares de conectores 81, 83 dispuestos en los extremos de las cavidades 15 y 35. El número de las ranuras 17S, 37S y de los conectores 81, 83 pueden variar con respecto a lo representado en las figuras 9 y 10. En cualquier caso, se elegirá con el fin de optimizar la eliminación del calor.

15 El número 85 indica unos tornillos de sujeción de los inductores de equilibrio 75, que pasan a través de agujeros pasantes en la pared inferior 71 y se acoplan con el electrodo de debajo formado por la pared 17.

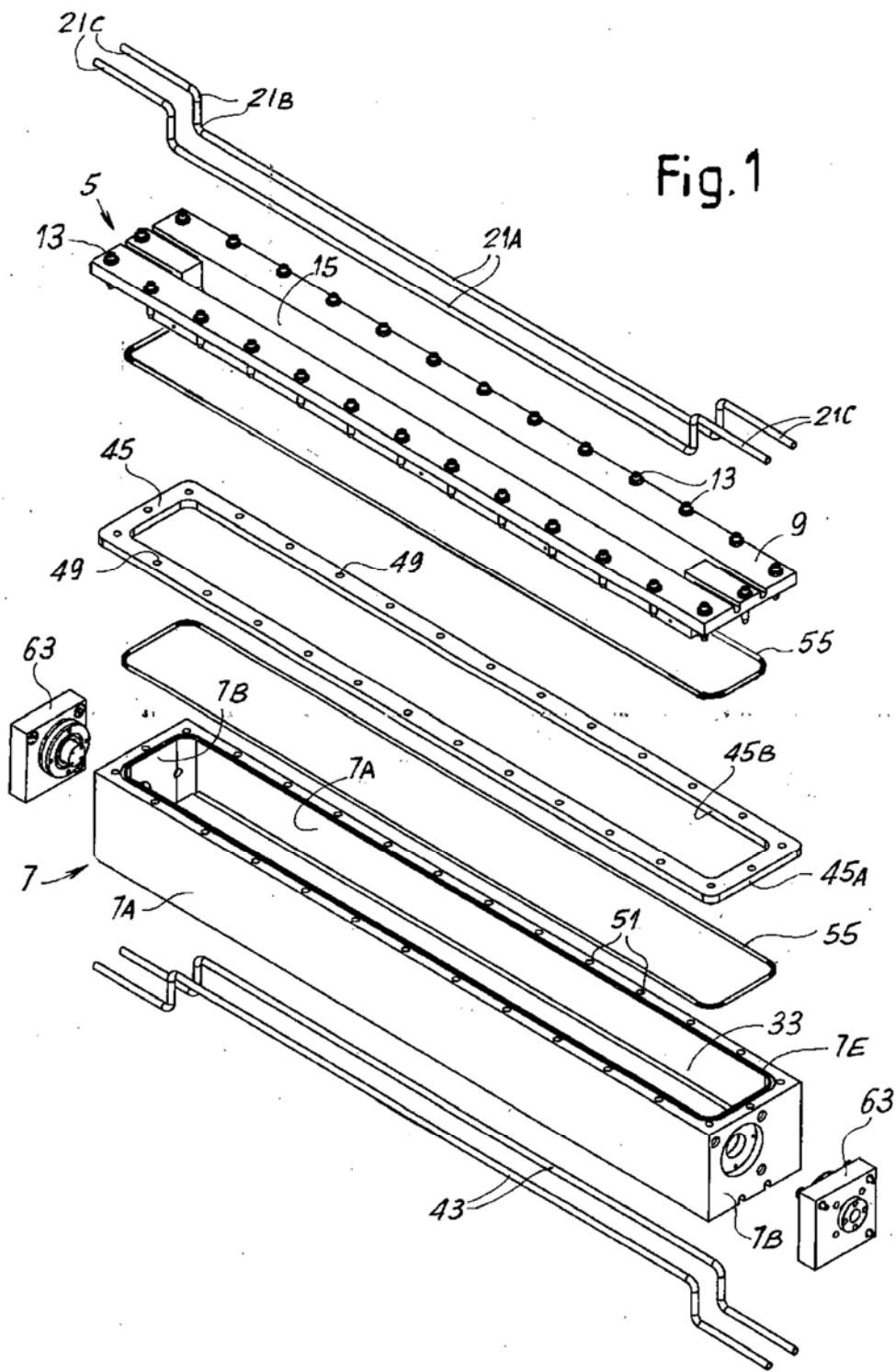
20 Se entiende que el dibujo solo muestra un ejemplo proporcionado por medio de una disposición práctica de la invención, que puede variar en formas y disposiciones sin alejarse, sin embargo, del alcance del concepto subyacente a la invención. Los números de referencia en las reivindicaciones adjuntas se proporcionan para facilitar la lectura de las reivindicaciones haciendo referencia a la descripción y al dibujo, y no limitan el alcance de protección representado por las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un láser de gas que comprende: un par de electrodos sustancialmente opuestos y paralelos entre sí (14; 31), entre los que se define un volumen que contiene un gas en el que dichos electrodos generan una descarga; en los extremos opuestos de dichos electrodos, en dicho volumen, unos espejos (65) para definir una cavidad resonante; en el que dicho primer electrodo (14) y dicho segundo electrodo (31) tienen una extensión rectangular sustancialmente alargada y cada electrodo tiene una superficie plana respectiva (23; 33), siendo dichas superficies planas paralelas entre sí y delimitando dicho volumen que contiene el gas, en el que dichos electrodos (14, 31) forman una parte integral de dos partes (5, 7) de una carcasa sellada (3), que contiene dicho gas y en la que se alojan dichos espejos (65) y dichos electrodos (14, 31); dichas dos partes de carcasa (5, 7) están aisladas eléctricamente entre sí por medio de un elemento aislante (45) dispuesto entre dichas dos partes de carcasa (5, 7); caracterizado por que dicho elemento eléctricamente aislante (45) tiene la forma sustancialmente de un marco rectangular alargado que se extiende alrededor de uno de dichos electrodos (14, 31).
2. Láser de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dicha carcasa (3) tiene una extensión en forma de caja alargada de acuerdo con una dirección sustancialmente paralela a la extensión longitudinal de dichos electrodos (14, 31) y por que dichos espejos (65) están dispuestos en las paredes terminales de dicha carcasa (3).
3. Láser de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que dichos electrodos (14, 31) están formados por expansiones que se orientan hacia el interior de dicha carcasa (3), cada una llevada por una de dichas dos partes de carcasa (5, 7).
4. Láser de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que cada una de dichas expansiones se produce en una sola pieza por la parte de carcasa correspondiente (5; 7).
5. Láser de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que al menos una y preferentemente ambas de dichas expansiones son internamente huecas y abiertas hacia el exterior de la carcasa, y por que un sistema de refrigeración (21, 43, 19, 41; 17S, 37S) está alojado en dicha al menos una expansión internamente hueca, preferentemente en ambas de dichas expansiones internamente huecas.
6. Láser de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que dicho sistema de refrigeración tiene unos conductos (21, 43) alojados en unas ranuras (19, 41) formadas en las paredes, formando dichos electrodos (14; 31), de dichas expansiones internamente huecas.
7. Láser de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que dicho sistema de refrigeración tiene unos canales longitudinales (17S, 37S) formados en las paredes, formando dichos electrodos (14, 31), de dichas expansiones internamente huecas.
8. Láser de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una primera de dichas partes de carcasa (5, 7) tiene un primer borde perimetral y una segunda de dichas partes de carcasa tiene un segundo borde perimetral, acoplándose dichos dos bordes perimetrales entre sí con la interposición de dicho elemento eléctricamente aislante (45).
9. Láser de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que al menos una junta de sellado está dispuesta entre dichos dos bordes perimetrales.
10. Láser de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, caracterizado por comprender una primera junta de sellado (55) entre dicho primer borde perimetral y dicho elemento eléctricamente aislante (45) y una segunda junta de sellado (55) entre dicho segundo borde perimetral y dicho elemento eléctricamente aislante.
11. Láser de acuerdo con la reivindicación 8, 9 o 10, caracterizado por que dicho primer borde perimetral rodea una expansión rectangular alargada, formando el primero de dichos dos electrodos (14, 31).
12. Láser de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado por que dicho primer borde perimetral comprende una brida rectangular alargada (9) sustancialmente paralela a dichos electrodos (14, 31), y por que dicha brida rectangular alargada (9) se extiende alrededor de una primera expansión que define el primero (14) de dichos electrodos, que se extiende desde dicha brida rectangular (9) hacia el interior de dicha segunda parte de carcasa (5).
13. Láser de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que la segunda parte de carcasa (7) tiene un cuerpo en forma de caja acoplado a lo largo del segundo borde perimetral a dicha primera parte de carcasa (5), y por que una segunda expansión se extiende desde la parte inferior de dicho cuerpo en forma de caja, extendiéndose hacia la primera parte de carcasa (5) y definiendo el segundo de dichos electrodos (14; 31).
14. Láser de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que dicha primera expansión es internamente hueca y un primer sistema de refrigeración (21; 17S) se aloja en su interior.

15. Láser de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado por que dicha primera expansión tiene una cavidad interior (15) abierta hacia el entorno exterior en el lado opuesto al primer electrodo (14).
- 5 16. Láser de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado por que dicha segunda expansión es internamente hueca y por que un segundo sistema de refrigeración (43; 37S) se aloja en su interior.
17. Láser de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado por que dicha segunda expansión tiene una cavidad interior (35) abierta hacia el entorno exterior en el lado opuesto al segundo electrodo (31).
- 10 18. Láser de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 13 a 17, caracterizado por que dicho cuerpo en forma de caja lleva dichos espejos (65), en unas paredes sustancialmente ortogonales a la extensión longitudinal de dichos electrodos (14; 31).
- 15 19. Láser de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5, 14, 15, 16, 17, caracterizado por que un sistema de excitación de radiofrecuencia (71, 73, 75) se aloja en el interior de al menos una de las expansiones huecas.
- 20 20. Láser de acuerdo con la reivindicación 19, caracterizado por que dicho sistema de excitación de radiofrecuencia comprende una pluralidad de inductores de equilibrio (75) alineados a lo largo de la extensión longitudinal de dichos electrodos (14; 31).
21. Láser de acuerdo con la reivindicación 19 o 20, caracterizado por que dicho sistema de excitación de radiofrecuencia comprende una o más redes de adaptación (71) alojadas en dicha expansión hueca.





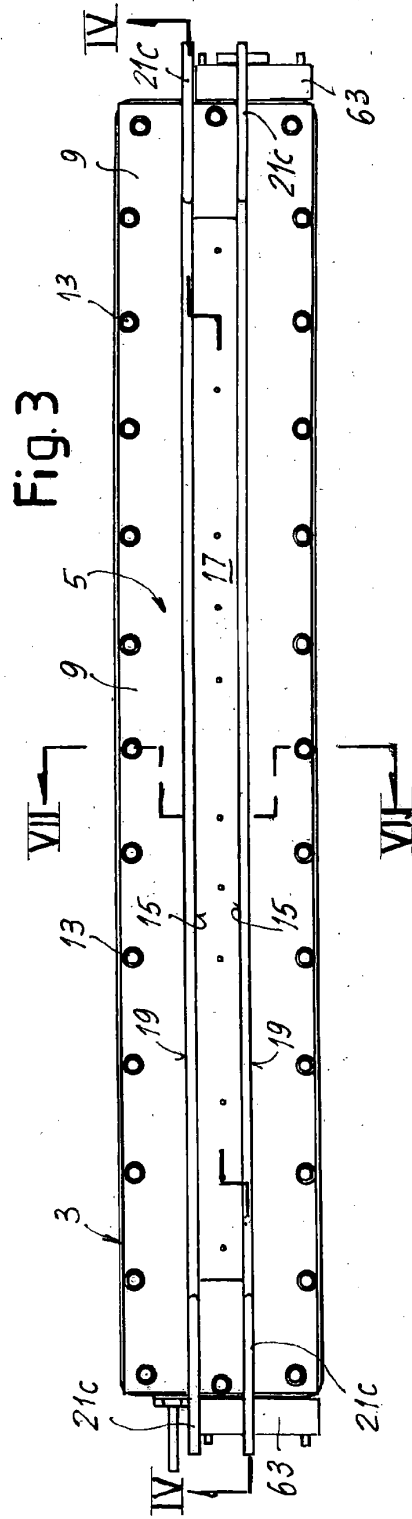
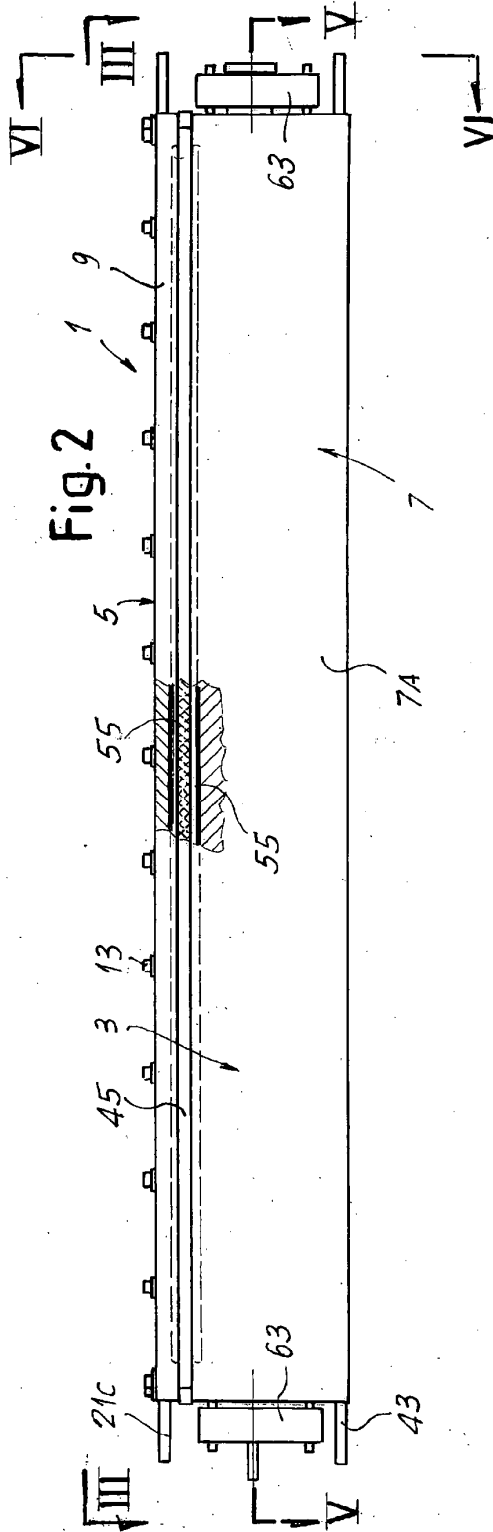


Fig. 4

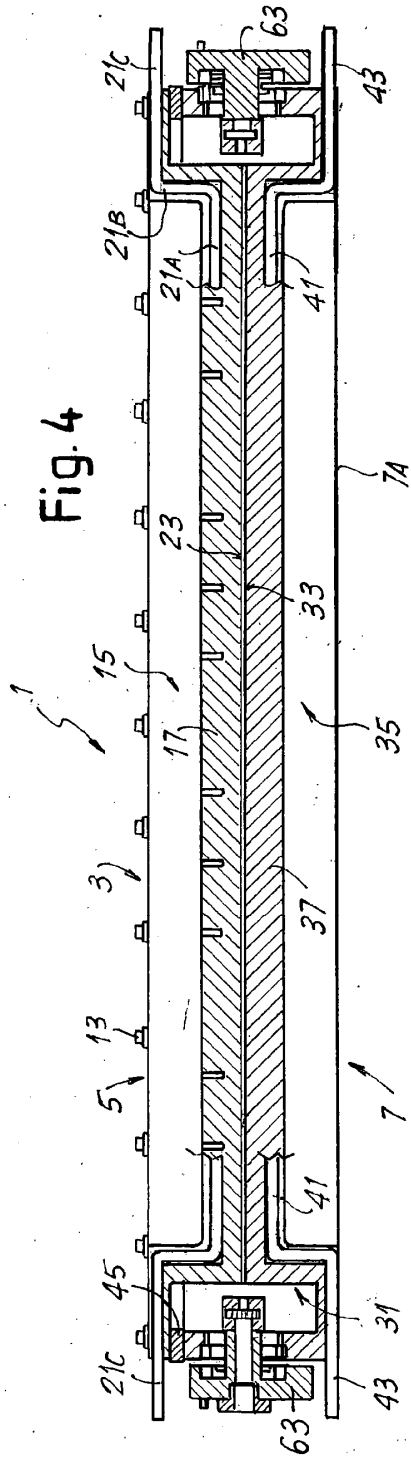
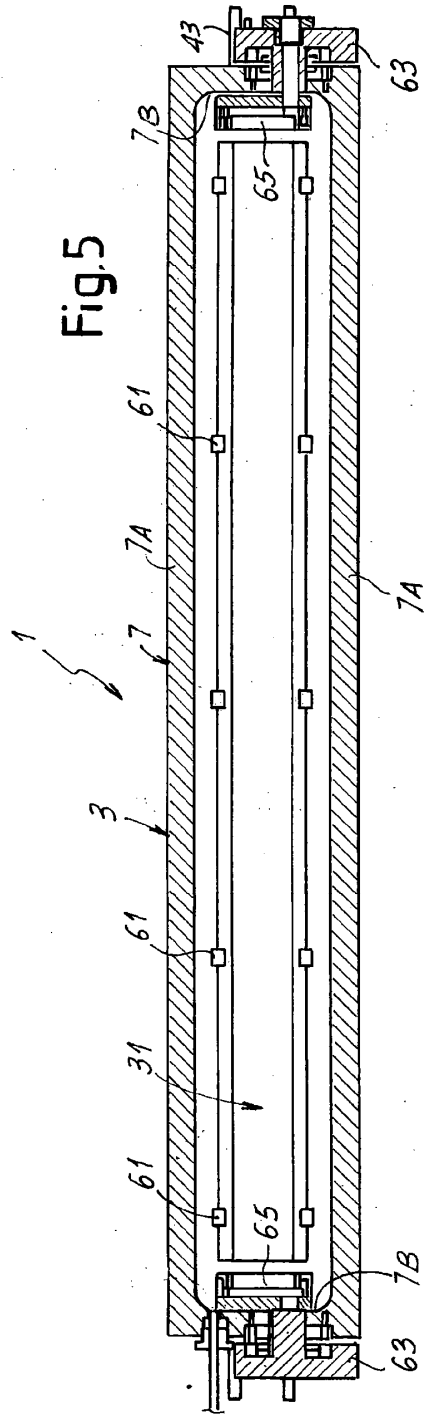


Fig. 5



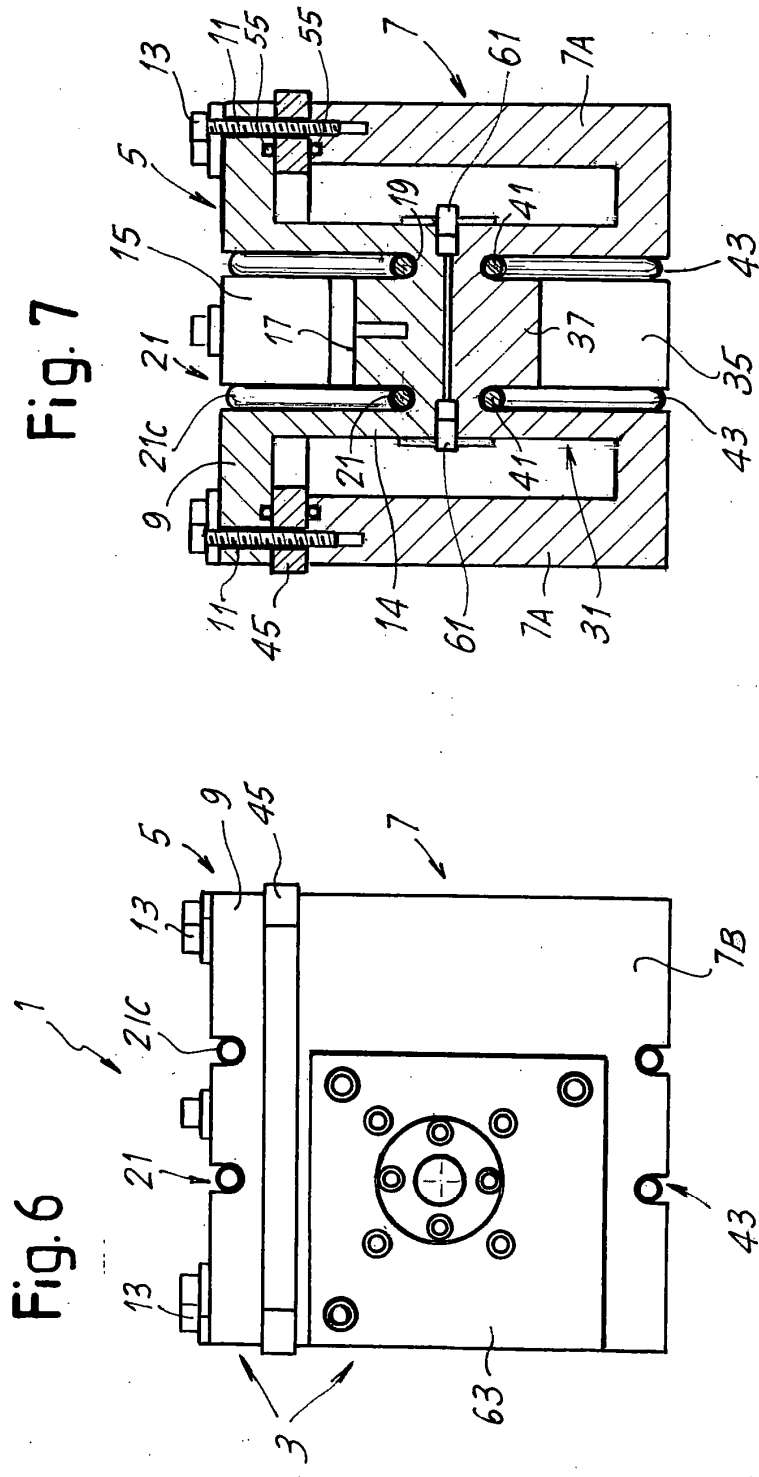
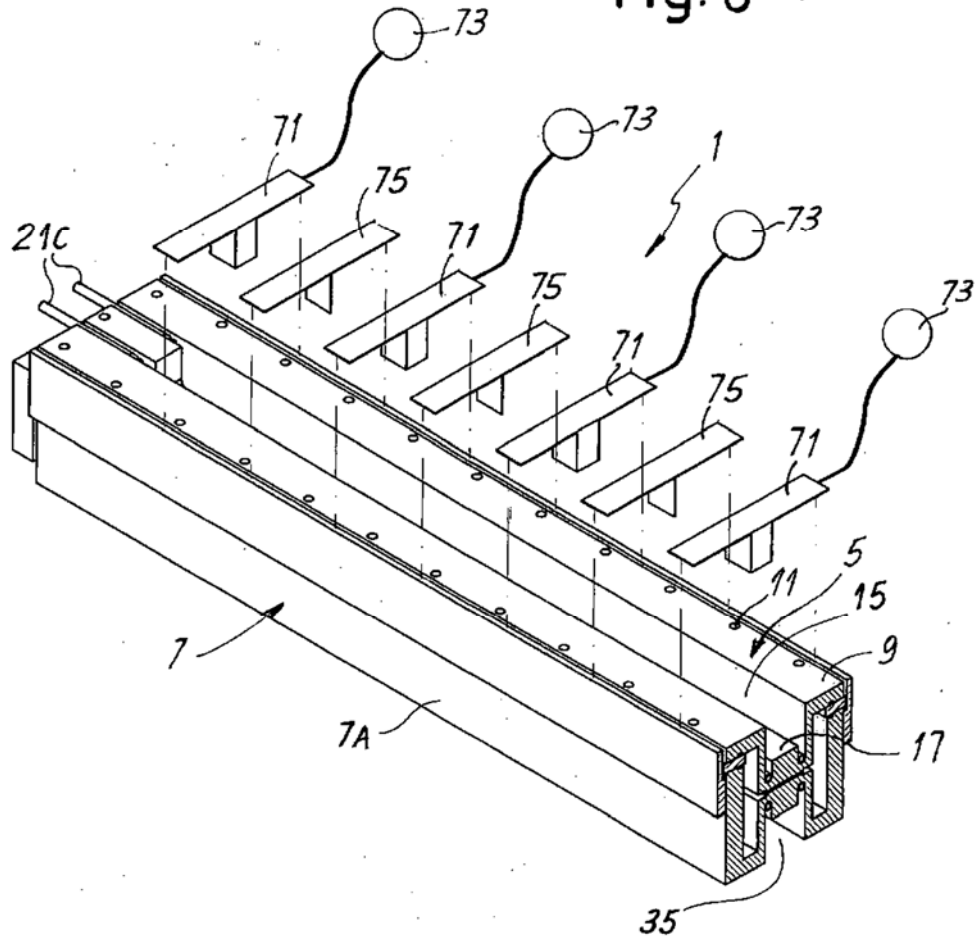


Fig. 8



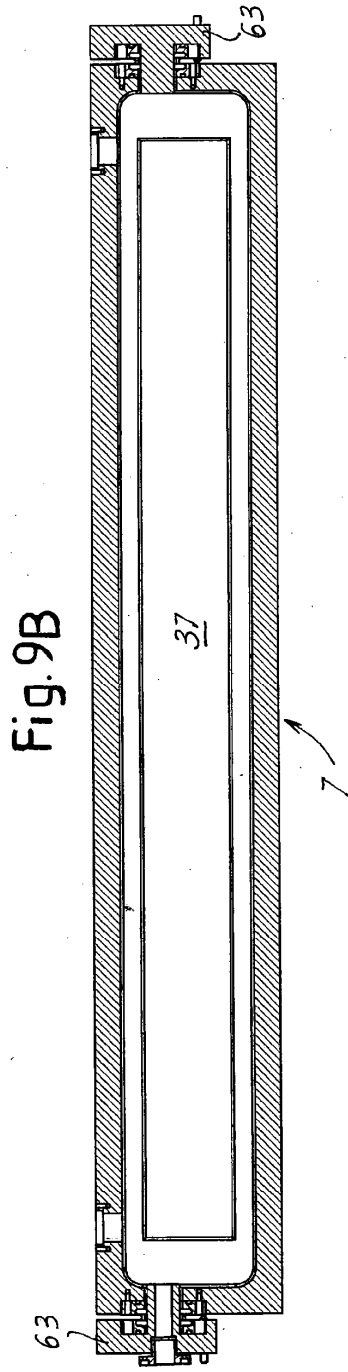
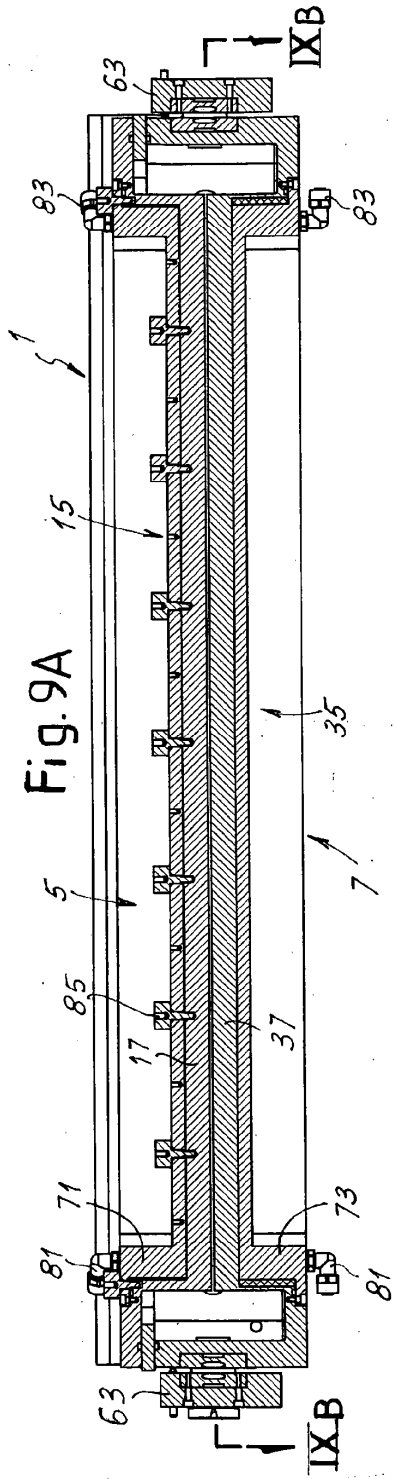


Fig. 10

