

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 614**

51 Int. Cl.:

A61L 9/20 (2006.01)

A61L 2/10 (2006.01)

B01J 19/12 (2006.01)

C02F 1/32 (2006.01)

H01J 65/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **00948009 .6**

96 Fecha de presentación: **26.07.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1200985**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.05.2002**

54 Título: **Fuente de luz UV**

30 Prioridad:
29.07.1999 GB 9917661
09.05.2000 GB 0011039

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.09.2012

73 Titular/es:
SEVERN TRENT WATER PURIFICATION, INC.
3000 ADVANCE LANE
COLMAR, PA 18915, US

72 Inventor/es:
MORUZZI, James Lodovico

74 Agente/Representante:
Arias Sanz, Juan

ES 2 387 614 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 de luz UV

Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de fuentes de luz ultravioleta (UV).

5 Antecedentes de la invención

Se conoce el uso de radiación ultravioleta (UV) para una diversidad de usos, incluyendo los que implican la promoción de reacciones fotoquímicas y de disociación molecular.

10 Un problema con los sistemas conocidos es que es difícil producir de forma segura energía de excitación suficiente para la fuente UV y es difícil transferir de forma eficaz esa energía a la sustancia o entidad que se va a tratar. Por lo tanto, es difícil disponer de sistemas con fines industriales de alto rendimiento, de alta energía.

Ahora se describe una fuente de luz ultravioleta que permite que se lleve a cabo un tratamiento UV de alto rendimiento, eficaz. La fuente de luz ultravioleta comprende una lámpara UV que se excita por una fuente de energía de microondas. La lámpara está encerrada por una guía de ondas que comprende material transparente UV. La fuente de luz ultravioleta es particularmente adecuada para el tratamiento de líquidos que se hacen fluir pasada la fuente de luz ultravioleta.

15 El documento US 3 911 318 da a conocer un procedimiento y aparato para generar energía radiación electromagnética de alta potencia.

Sumario de la invención

De acuerdo con un aspecto de la presente invención se proporciona una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con la reivindicación 1.

20 La longitud de onda dominante de la fuente de luz ultravioleta es de

(a) desde 140 hasta 240 nm, preferentemente desde 150 hasta 220 nm, lo más preferentemente desde 160 hasta 200 nm, en particular de 182 nm ó 185 nm y la fuente de luz ultravioleta es adecuada para su uso en la promoción de reacciones de disociación molecular; o bien

25 (b) desde 300 hasta 400 nm, preferentemente desde 320 hasta 380 nm, lo más preferentemente desde 330 hasta 370 nm, en particular de 346 nm y la fuente de luz ultravioleta es adecuada para su uso en la promoción de reacciones fotoquímicas.

Por guía de ondas ópticamente transparente se quiere decir una guía de ondas que es sustancialmente transparente a la radiación ultravioleta empleada en el presente documento, teniendo típicamente una transparencia mayor de un 50%, preferentemente mayor de un 90% a la radiación UV.

30 La guía de ondas controla el flujo de radiación ultravioleta desde el compartimento. Típicamente, la función de control incluye la prevención de la liberación de abusivas frecuencias de radiación ultravioleta perjudiciales o innecesarias. La naturaleza exacta de la guía de ondas y su función de control se puede adaptar para satisfacer el propósito de uso.

35 De forma adecuada, la bombilla ultravioleta no tiene electrodo. Es decir, es una bombilla sin electrodo tal como una que comprende un tubo parcialmente evacuado que comprende un elemento o mezclas de elementos en forma de vapor. El mercurio es un elemento preferido para este propósito, pero las alternativas incluyen mezclas de gases inertes con compuestos de mercurio, sodio y azufre. Los haluros, tales como el haluro de mercurio también son adecuados en el presente documento. Las amalgamas también son adecuadas en el presente documento, incluyendo amalgama de indio/mercurio.

40 En un aspecto, la guía de ondas controla el flujo de la energía de microondas desde el compartimento. El control de la energía de microondas que pasa a través de la guía de ondas es útil en realizaciones de la invención que hacen uso tanto de radiación UV como microondas.

En otro aspecto, la guía de ondas bloquea al menos la mayoría del flujo de energía de microondas desde el compartimento.

De forma adecuada, el compartimento comprende cuarzo o un material de plástico transparente a UV.

45 De forma adecuada, el compartimento se recubre con un recubrimiento que ayuda a controlar el flujo de energía ultravioleta y/o de microondas del mismo, el recubrimiento se puede aplicar a una o ambas de las superficies interior o exterior del compartimento. También se contemplan recubrimientos parciales.

De forma adecuada, en el presente documento se incorpora un sistema para limpiar el compartimento (por ejemplo, el tubo de cuarzo). Los sistemas de limpieza adecuados incluyen aquellos basados en el flujo de fluido, tal como flujo de

agua, aire o gas. Los agentes de limpieza tales como detergentes se pueden emplear como sea necesario.

De forma adecuada, la guía de ondas comprende un material conductor. El material conductor puede ser integral, o se puede aplicar como un recubrimiento o revestimiento interno o externo. El revestimiento puede estar en contacto directamente con la superficie interior del compartimento o estar separado del mismo.

- 5 De forma adecuada, la guía de ondas comprende una malla conductora. Preferentemente, la malla conductora comprende una material conductor de frecuencia alta seleccionado del grupo que consiste en cobre, aluminio y acero inoxidable.

La bombilla ultravioleta tiene cualquier forma y tamaño adecuados, incluyendo formas alargadas, tales como una forma de cigarro. Se puede adaptar el tamaño de la bombilla. Los diámetros de bombilla típicos son desde 5 hasta 200 mm, por ejemplo, de 38 mm.

- 10 Se contemplan realizaciones en las que se emplean una pluralidad de bombillas. La bombilla puede ser similar en el tipo, por ejemplo, de tamaño y temperatura de funcionamiento similares o se pueden emplear combinaciones de diferentes tipos de bombilla. Para el propósito de uso se contempla el número de bombillas empleadas. Típicamente, se emplean desde 2 hasta 25 bombillas, tal como desde 3 hasta 18 bombillas. Se contemplan diversas formas de disposición de la pluralidad de bombillas incluyendo disposiciones al azar o informales, disposiciones en fila, disposiciones secuenciales, 15 disposiciones estructuradas y agrupaciones. Las bombillas pueden estar colocadas en disposiciones de circuito eléctrico en serie, paralelo y mezcla de serie y paralelo.

La guía de ondas ópticamente transparente tiene cualquier forma adecuada, tal como formas cilíndricas o rectangulares. La longitud y el tamaño de la guía de ondas están adaptados para ajustarse al propósito particular de uso y para acomodar la(s) bombilla(s) necesarias(s).

- 20 De forma adecuada, la bombilla ultravioleta tiene una temperatura de funcionamiento que maximiza las características de bombilla elegidas. Las temperaturas de funcionamiento típicas son de desde 10°C hasta 900°C, y la temperatura de funcionamiento se seleccionará y se optimizará de acuerdo con el propósito de uso.

De forma adecuada, la fuente de energía de microondas comprende un magnetrón. Se contemplan fuentes alternativas, tales como dispositivos de estado sólido.

- 25 De forma adecuada, la fuente de luz ultravioleta comprende adicionalmente un sistema para la limpieza del compartimento.

De forma adecuada, la fuente de luz ultravioleta comprende adicionalmente una guía de trayectoria para guiar la energía de microondas desde la fuente de energía de microondas hasta la bombilla ultravioleta.

En un aspecto, la guía de trayectoria define una trayectoria esencialmente lineal para la energía de microondas.

- 30 En otro aspecto, la guía de trayectoria define una trayectoria no lineal, tal como una trayectoria que define un ángulo, tal como ángulo recto.

De forma adecuada, la guía de trayectoria comprende un cable coaxial.

- 35 De forma adecuada, la fuente de luz ultravioleta comprende adicionalmente un alojamiento para dicho compartimento. Preferentemente, el alojamiento tiene una entrada y una salida y el alojamiento está conformado para guiar el flujo de fluido desde la entrada, pasado el compartimento hasta la salida. Preferentemente, el fluido comprende aire o un líquido, tal como agua. De forma adecuada, la fuente de luz ultravioleta comprende adicionalmente una bomba para bombear fluido desde la entrada, pasado el compartimento hasta la salida. De forma alternativa, se puede utilizar la gravedad para fomentar el flujo de fluido.

- 40 La elección de materiales para su uso en el alojamiento y en cualquier disposición de conductos de flujo de fluido puede ser importante. Típicamente, se seleccionarán los materiales que sean resistentes a la corrosión y que no filtren contaminantes en el sistema.

También se seleccionan cuidadosamente materiales de sellado con materiales de sellado típicos incluyendo Chemraz (nombre comercial), Teflon (nombre comercial), Viton encapsulado (nombre comercial) y GORE-TEX (nombre comercial).

- 45 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de promoción de la disociación de una entidad molecular que comprende

aplicar la energía de microondas a una lámpara ultravioleta para producir radiación ultravioleta de longitud de onda dominante de desde 140 hasta 240 nm; y

exponer la entidad molecular a dicha radiación ultravioleta, en la que

- 50 un compartimento encierra la lámpara ultravioleta, comprendiendo el compartimento una guía de ondas transparente a UV.

En un aspecto, la entidad molecular está soportada en un fluido, tal como aire o un líquido y el fluido fluye pasado el compartimento. Un ejemplo específico de esto está en la limpieza de agua de balasto de las bodegas de buques en la que los contaminantes en el agua de balasto se disocian por aplicación de radiación ultravioleta.

5 Otro ejemplo específico de aplicaciones de disociación molecular basada en el flujo de fluido está en la disociación de material orgánico, tal como el carbono oxidable total (COT) en agua de lavado para su uso en los sistemas electrónicos, semiconductores, productos farmacéuticos, bebidas, cosméticos e industrias eléctricas. El procedimiento implica la producción de radicales OH• que oxidan cualquier molécula de hidrocarburo en el agua de lavado. Opcionalmente, se pueden emplear otros oxidantes, tales como ozono y peróxido de hidrógeno. Típicamente, los lechos de desionización de pulido, con materiales de resina de grado nuclear se colocan corriente abajo de las unidades de reducción de COT para
10 retirar cualquier especie ionizada y restablecer la resistividad del agua.

En otro aspecto, la entidad molecular está soportada sobre una superficie y la radiación ultravioleta se aplica a la superficie. La entidad molecular puede ser, por ejemplo, un contaminante sobre la superficie que se vuelve inocuo por su disociación molecular.

15 En un ejemplo, la superficie es de un producto alimenticio tal como un producto de carne, lácteo, de pescado, de fruta o verdura y la radiación ultravioleta se aplica a la superficie para disociar cualquier contaminante, tal como residuos químicos incluyendo plaguicidas.

20 En otro ejemplo, la superficie es un producto producido de forma industrial, tal como un producto de envasado, por ejemplo, un producto de envasado médico, una bolsa, taza o tapa de aluminio, o un frasco de cristal o plástico, y la radiación ultravioleta se aplica a la superficie para disociar cualquier contaminante procedentes del procedimiento industrial.

En otro ejemplo, la superficie es la superficie de cualquier equipo usado en la fabricación de productos alimenticios o de productos producidos de forma industrial, tal como la superficie de cualquier reactor o transportador.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de promoción de una reacción fotoquímica en una sustancia que comprende

25 aplicar energía de microondas a una lámpara ultravioleta para producir radiación ultravioleta de longitud de onda dominante de desde 300 hasta 400 nm; y exponer la entidad que dicha radiación ultravioleta, en el que un compartimento encierra la lámpara ultravioleta, comprendiendo el compartimento una guía de ondas transparente a UV.

30 En un aspecto, la sustancia está soportada en un fluido tal como aire o un líquido y el fluido que porta la sustancia fluye pasado el compartimento.

En otro aspecto, la sustancia está soportada sobre una superficie y la radiación ultravioleta se aplica a la superficie.

Preferentemente, la sustancia se selecciona del grupo que consiste en materiales de tratamiento de superficie incluyendo pinturas, tóneres, barnices (por ejemplo, barnices de poliuretano), tintes y materiales de laminación.

35 La laminación se usa, por ejemplo, en la producción de diversos componentes electrónicos, dispositivos de almacenamiento de datos incluyendo discos compactos y materiales de envasado incluyendo envases de blíster.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se describirán con referencia a los dibujos adjuntos realizaciones preferidas de la fuente de luz ultravioleta de acuerdo con la presente invención, en las que:

La figura 1 es una representación esquemática de una primera fuente de luz ultravioleta en el presente documento;

40 Las figuras 2a y 2b son representaciones esquemáticas de la segunda y tercera fuentes de luz ultravioleta en el presente documento;

Las figuras 3a y 3b son representaciones esquemáticas de la cuarta y quinta fuentes de luz ultravioleta en el presente documento;

45 La figura 4 es una representación esquemática de una sexta fuente de luz ultravioleta en el presente documento adecuada para usar en procedimientos UV y microondas combinados;

La figura 5 es una representación esquemática de una séptima fuente de luz ultravioleta en el presente documento;

La figura 6 es una representación esquemática de una octava fuente de luz ultravioleta en el presente documento;

La figura 7 es una representación esquemática de una novena fuente de luz ultravioleta en el presente documento;

La figura 8 es una representación esquemática de una décima fuente de luz ultravioleta en el presente documento.

La figura 9 es una vista en sección transversal de una lámpara ultravioleta en el presente documento.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se describe en el presente documento por medio de ejemplos, lo que constituye las posibles realizaciones de la invención.

5 La figura 1 muestra una fuente de luz ultravioleta que comprende una lámpara ultravioleta 10 encerrada por un compartimento cilíndrico 20. Las paredes cilíndricas del compartimento 20 forman una guía de ondas y están compuestas de material de cuarzo que es transparente a la radiación UV. Se proporciona una malla de cobre conductora 30 en la superficie interior de la guía de ondas. El primer extremo del compartimento cilíndrico tiene una brida final de bloqueo 22 provista en el mismo. El segundo extremo está provisto con una brida de acoplamiento 24 que se acopla con la guía de trayectoria en ángulo recto 40 que a su vez se conecta con una guía de trayectoria rectangular 50. El magnetrón 60 actúa como una fuente de energía de microondas para introducir microondas en la guía de ondas rectangular 50, de ahí en la guía de trayectoria en ángulo recto 40 y finalmente a la lámpara ultravioleta 10 que de ese modo se excita.

15 El compartimento 20 está dentro de un alojamiento tubular 70. El alojamiento 70 tiene una entrada de fluido 72 y una salida de fluido 74 provista en el mismo. En uso, el fluido fluye desde la entrada 72 pasado el compartimento 20 y hacia la salida 74. Mientras el fluido fluye pasado el compartimento 20 se irradia con radiación UV producida por la lámpara ultravioleta 10. La propia radiación pasa a través de las paredes transparentes a UV del compartimento 120a, 120b para ponerse en contacto con el fluido.

20 Las figuras 2a y 2b muestran las fuentes de luz ultravioleta relacionadas en el presente documento. Ambas comprenden una lámpara de descarga de mercurio ultravioleta 110a, 110b encerrada por un compartimento cilíndrico 120a, 120b. Las paredes cilíndricas del compartimento 120a, 120b forman una guía de ondas y están compuestas de material de cuarzo que es transparente a la radiación UV. Se proporciona una malla de cobre conductora 130a, 130b en la superficie interior de la guía de ondas. El compartimento 120a, 120b tiene aire o nitrógeno circulando en el mismo. El primer extremo del compartimento cilíndrico tiene una brida final de bloqueo 122a, 122b provista en el mismo. El segundo extremo está provisto con una brida de acoplamiento 124a, 124b que se acopla con una cámara estanca 150a, 150b que contiene una guía de ondas de latón 140a, 140b y un magnetrón 160a, 160b. El magnetrón 160a, 160b actúa como una fuente de energía de microondas para introducir microondas en la guía de ondas de latón 140a, 140b y de ahí a la lámpara ultravioleta 110a, 110b que, de este modo, se excita.

30 El compartimento 120a, 120b está dentro de un alojamiento tubular 170a, 170b. El alojamiento 170a, 170b tiene una entrada de fluido 172a, 172b y una salida de fluido 174a, 174b provistas en el mismo. En uso, el fluido fluye desde la entrada 172a, 172b pasado el compartimento 120a, 120b y hacia la salida 174a, 174b. Mientras el fluido fluye pasado el compartimento 120a, 120b se irradia con radiación UV producida por la lámpara ultravioleta 110a, 110b. La propia radiación para a través de las paredes transparentes a UV del compartimento 120a, 120b para ponerse en contacto con el fluido.

35 Las figuras 3a y 3b muestran las fuentes de luz ultravioleta con estructura similar a las fuentes de luz ultravioleta de las figuras 2a y 2b, pero para su uso en el tratamiento de sustancias transportadas por el aire. Ambas comprenden una lámpara de descarga de mercurio ultravioleta 210a, 210b encerrada por un compartimento cilíndrico 220a, 220b. Las paredes cilíndricas del compartimento 220a, 220b forman una guía de ondas y están compuestas de material de cuarzo que es transparente a la radiación UV. Se proporciona una malla de cobre conductora 230a, 230b en la superficie interior de la guía de ondas. El compartimento 220a, 220b tiene aire o nitrógeno circulando en el mismo. El primer extremo del compartimento cilíndrico tiene una brida final de bloqueo 222a, 222b provista en el mismo. El segundo extremo está provisto con una brida de acoplamiento 224a, 224b que se acopla con una cámara hermética 250a, 250b que contiene una guía de ondas de latón 240a, 240b y un magnetrón 260a, 260b. El magnetrón 260a, 260b actúa como una fuente de energía de microondas para introducir microondas en la guía de ondas de latón 240a, 240b y de ahí a la lámpara ultravioleta 210a, 210b que, de este modo, se excita.

45 El compartimento 220a, 220b está dentro de un alojamiento tubular 270a, 270b. El alojamiento 270a, 270b tiene una entrada de aire 272a, 272b y una salida de aire 274a, 274b prestadas en el mismo. En uso, el aire fluye desde la entrada 272a, 272b pasado el compartimento 220a, 220b y hacia la salida 274a, 274b. Mientras el aire fluye pasado el compartimento 220a, 220b se irradia con radiación UV producida por la lámpara ultravioleta 210a, 210b. La propia radiación pasa a través de las paredes transparentes a UV del compartimento 220a, 220b para ponerse en contacto con el aire, tratando de este modo las entidades moleculares transportadas en el aire.

55 La figura 4 muestra una fuente de luz ultravioleta de cabina en el presente documento adecuada para su uso en el tratamiento de objetos en el presente documento. La lámpara de descarga de mercurio ultravioleta 310 está encerrada por un compartimento cilíndrico 320. Las paredes cilíndricas del compartimento 320 forman una guía de ondas y están compuestas de material de cuarzo que es transparente a la radiación UV, pero sólo parcialmente transparente a la radiación de microondas. Se proporciona una malla de cobre conductora 330 en la superficie interior de la guía de ondas. Opcionalmente, el compartimento 32 tiene aire o nitrógeno circulando en el mismo. El primer extremo del compartimento cilíndrico tiene una brida final de bloqueo 322 provista en el mismo. El segundo extremo está provisto de una brida de acoplamiento 324 que se acopla con la guía de trayectoria lineal 340 que a su vez se conecta con un magnetrón 360. El

magnetron 360 actúa como una fuente de energía de microondas para introducir microondas en la guía de trayectoria 340 y de ahí a la lámpara ultravioleta 310 que, de este modo, se excita.

5 El compartimento 320 está dentro del alojamiento 370 que tiene una puerta de entrada 380 provista en el mismo. En uso, las piezas que se van a tratar se colocan en el alojamiento 370. Las piezas se irradian con radiación UV producida por la lámpara ultravioleta 310 y por la radiación de microondas que se deriva del magnetron 360. La propia radiación pasa a través de las paredes transparentes a UV y parcialmente transparentes a microondas del compartimento 320 para ponerse en contacto con las piezas. Opcionalmente, el alojamiento 370 puede estar provisto con estantes transparentes a UV para las piezas. También se puede proporcionar en el alojamiento 370 un revestimiento reflector interior, por ejemplo, un revestimiento de lámina de aluminio.

10 La figura 5 muestra una fuente de luz ultravioleta que comprende una bombilla ultravioleta 410 encerrada por un compartimento cilíndrico 420. Las paredes cilíndricas del compartimento 420 forman una guía de ondas y están compuestas de material de cuarzo que es transparente a la radiación UV. El compartimento de tubo de cuarzo 420 está provisto con un sistema de limpieza que comprende un limpiador 480 que está montado para su movimiento sobre un carril 482. El carril 482 está dispuesto paralelo al compartimento 420 y el movimiento del limpiador 480 está alimentado por un motor 484.

15 Se proporciona una malla de cobre conductora 430 en la superficie interior de la guía de ondas. Un extremo del acoplamiento 420 se acopla con la una brida de acoplamiento 424 que se acopla con una guía de trayectoria cilíndrica 440 de acero inoxidable que a su vez se conecta con una guía de trayectoria rectangular 450 de acero inoxidable. El magnetron 460 actúa como una fuente de energía de microondas para introducir microondas en la guía de trayectoria rectangular 450, de ahí en la guía de trayectoria cilíndrica 440 y finalmente a la lámpara ultravioleta 410 que, de ese modo, se excita.

20 El compartimento 420 está dentro de un alojamiento 470 de acero inoxidable. El alojamiento 470 tiene una entrada de fluido 472 y una salida de fluido 474 provista en el mismo. En uso, el fluido fluye desde la entrada 472 pasado el compartimento 420 y hacia la salida 474. Mientras el fluido fluye pasado el compartimento 420 se irradia con radiación UV producida por la bombilla ultravioleta 410. La propia radiación pasa a través de las paredes transparentes a UV del compartimento 420 para ponerse en contacto con el fluido.

25 La Figura 6 muestra una fuente de luz ultravioleta que comprende dos bombillas ultravioletas 510, 511 fijadas en una disposición mutuamente paralela por soportes de lámpara 514, 515. Las bombillas 510, 511 están encerradas por un compartimento cilíndrico 520. Se proporciona un sistema de refrigerante de aire en la bombilla 510 en el que el aire de refrigeración se introduce en el compartimento 520 a través de la entrada de aire 526 y circula pasada la bombilla antes de salir a la salida de aire 528. Las paredes cilíndricas del compartimento 520 forman una guía de ondas y están compuestas de material de cuarzo transparente a la radiación UV. El compartimento de tubo de cuarzo 520 está provisto con un sistema de limpieza que comprende un limpiador 580 que está montado para su movimiento sobre un carril 582. El carril 582 está dispuesto paralelo al compartimento 520 y el movimiento del limpiador 580 está alimentado por un motor 584.

30 Se proporciona una malla de cobre conductora 530 en la superficie interior de la guía de ondas. Un extremo del compartimento 520 se acopla con la brida de acoplamiento 524 que se acopla con una guía de trayectoria rectangular 550 de acero inoxidable. El magnetron 560 actúa como una fuente de energía de microondas para introducir microondas en la guía de trayectoria rectangular 550 y de ahí a la lámpara ultravioleta 510 que, de este modo, se excita.

35 El compartimento 520 está dentro de un alojamiento 570 de acero inoxidable que tiene un puerto de observación 571. El alojamiento 570 tiene una entrada de fluido 572 y una salida de fluido 574 provista en el mismo. En uso, el fluido fluye desde la entrada 572 pasado el compartimento 520 y hacia la salida 574. Mientras el fluido fluye pasado el compartimento 520 se irradia con radiación UV producida por las bombillas ultravioletas 510, 511. La propia radiación pasa a través de las paredes transparentes a UV del compartimento 520 para ponerse en contacto con el fluido.

40 La Figura 7 muestra una fuente de luz ultravioleta que comprende dos bombillas ultravioletas 610, 611 fijadas en una disposición mutuamente paralela por soportes de lámpara 614, 615. Las bombillas 610, 611 están encerradas por un compartimento cilíndrico 620. Se proporciona un sistema de refrigerante de aire en las bombillas 610, 611 en el que el aire de refrigeración se introduce en el compartimento 620 a través de la entrada de aire 626 y fluye pasadas las bombillas 610, 611 antes de salir a las salidas de aire 628, 629. Las paredes cilíndricas del compartimento 620 forman una guía de ondas y están compuestas de material de cuarzo transparente a la radiación UV. El compartimento de tubo de cuarzo 620 está provisto con un sistema de limpieza que comprende un limpiador 680 que está montado para su movimiento sobre un carril 682. El carril 682 está dispuesto paralelo al compartimento 620 y el movimiento del limpiador 680 está alimentado por un motor 684.

45 Se proporciona una malla de cobre conductora 630 en la superficie interior de la guía de ondas. Un extremo del compartimento 620 se acopla con la brida de acoplamiento 624 que se acopla con una guía de trayectoria rectangular 650 de acero inoxidable. El magnetron 660 actúa como una fuente de energía de microondas para introducir microondas en la guía de trayectoria rectangular 650 y de ahí a las bombillas ultravioletas 610, 611 que, de este modo, se excitan.

50 El compartimento 620 está dentro de un alojamiento 670 de acero inoxidable que tiene un puerto de observación 671. El alojamiento 670 tiene una entrada de fluido 672 y una salida de fluido 674 provista en el mismo. En uso, el fluido fluye

desde la entrada 672 pasado el compartimento 620 y hacia la salida 674. Mientras el fluido fluye pasado el compartimento 620 se irradia con radiación UV producida por las bombillas ultravioletas 610, 611. La propia radiación pasa a través de las paredes transparentes a UV del compartimento 620 para ponerse en contacto con el fluido.

5 La figura 8 muestra una fuente de luz ultravioleta basada en una disposición en serie de un par de fuentes de luz ultravioleta del tipo ilustrado en la figura 7. La fuente ultravioleta comprende dos pares de bombillas ultravioletas 710a, 711a y 710b, 711b fijadas en una disposición mutuamente paralela por soportes de lámpara 714a, 715a y 714b, 715b. Los bombillas 710a, 711a y 710b, 710b están encerradas cada una por compartimentos cilíndricos 720a, 720b. Se proporciona un sistema refrigerante de aire a cada par de bombillas 710a, 711a y 710b, 711b en el que el aire de refrigeración se introduce en los compartimentos 720a, 720b a través de entradas de aire 726a, 726b y fluye pasadas las bombillas 710a, 10 711a y 710b, 711b antes de salir a las salidas al aire 728a, 729a y 728b, 729b. Las paredes cilíndricas de los compartimentos 720a, 720b forman una guía de ondas y están compuestas de material de cuarzo que es transparente a la radiación UV. Los compartimentos de tubo de cuarzo 720a, 720b están provistos cada uno con un sistema de limpieza que comprende un limpiador 780a, 780b que está montado para su movimiento sobre un carril respectivo 782a, 782b. Los carriles 782a, 782b están dispuestos paralelos a los compartimentos 720a, 720b y el movimiento de los limpiadores 780a, 15 780b está alimentado por motores 784a, 784b.

Se proporciona una malla de cobre conductora 730a, 730b en la superficie interior de la guía de ondas. Un extremo de cada compartimento 720a, 720b se acopla con una brida de acoplamiento 724a, 724b que se acopla con una guía de trayectoria rectangular 750a, 750b de acero inoxidable. Los magnetrones 760a, 760b actúan como fuentes de energía de microondas para introducir microondas en las respectivas guías de trayectoria rectangulares 750a, 750b y de ahí a las bombillas ultravioletas 710a, 711a y 710b, 711b que, de este modo, se excitan. 20

Los compartimentos 720a, 720b están dentro de un alojamiento de acero inoxidable que comprende dos brazos interconectados 770a, 770b teniendo cada uno un puerto de observación 771a, 771b. El primer brazo del alojamiento 770a tiene una entrada de fluido 772 y el segundo brazo del alojamiento 770b tiene una salida de fluido 774 provista en el mismo. En uso, el fluido fluye desde la entrada 772 pasado el primer compartimento 720a, a través de pasos 773a, 773b, 25 después, pasado el segundo compartimento 720b y finalmente hacia la salida 774. Mientras el fluido fluye pasados los compartimentos 720a, 720b se irradia con radiación UV producida por las bombillas ultravioletas 710a, 711a y 710b, 711b. La propia radiación para a través de las paredes transparentes a UV de los compartimentos 720a, 720b para ponerse en contacto con el fluido.

Mientras que en cada una de las figuras 1 a 8 el magnetrón está dispuesto localmente en la lámpara, se puede apreciar que, en otras realizaciones, el magnetrón está situado distalmente y se comunica con la lámpara por medio de una disposición de alimentación de cable coaxial. Estas disposiciones de alimentación de cable coaxial son conocidas en la técnica, por ejemplo, se describen en la publicación de patente japonesa N.º 61046290. 30

La figura 9 muestra una vista en sección transversal de una lámpara ultravioleta en el presente documento. La lámpara comprende dos filas 810a, 810b de seis bombillas formando una disposición agrupada de lámparas de seis por dos. El conjunto de bombillas 810a, 810b está rodeado por una malla de cobre 830 que tiene una sección transversal rectangular. Tanto el conjunto de bombillas 810a, 810b como la malla de cobre 830 está encerrados por un tubo de cuarzo 820 que tiene una sección transversal circular. 35

Se puede apreciar que se pueden emplear lámparas que comprendan una pluralidad de bombillas en cualquier disposición adecuada en variaciones de las fuentes de luz ultravioleta mostradas en las figuras 1 a 8. 40

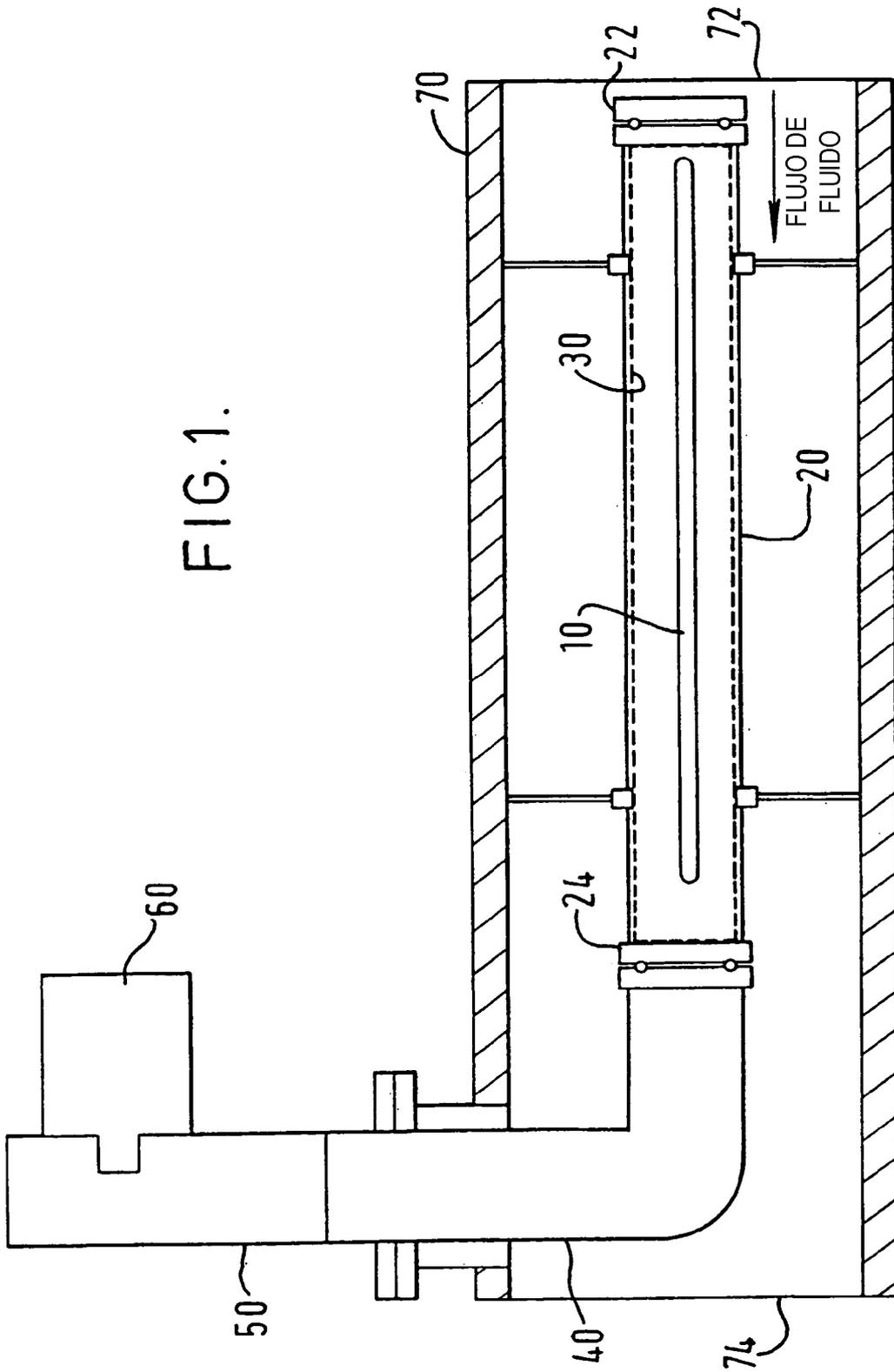
REIVINDICACIONES

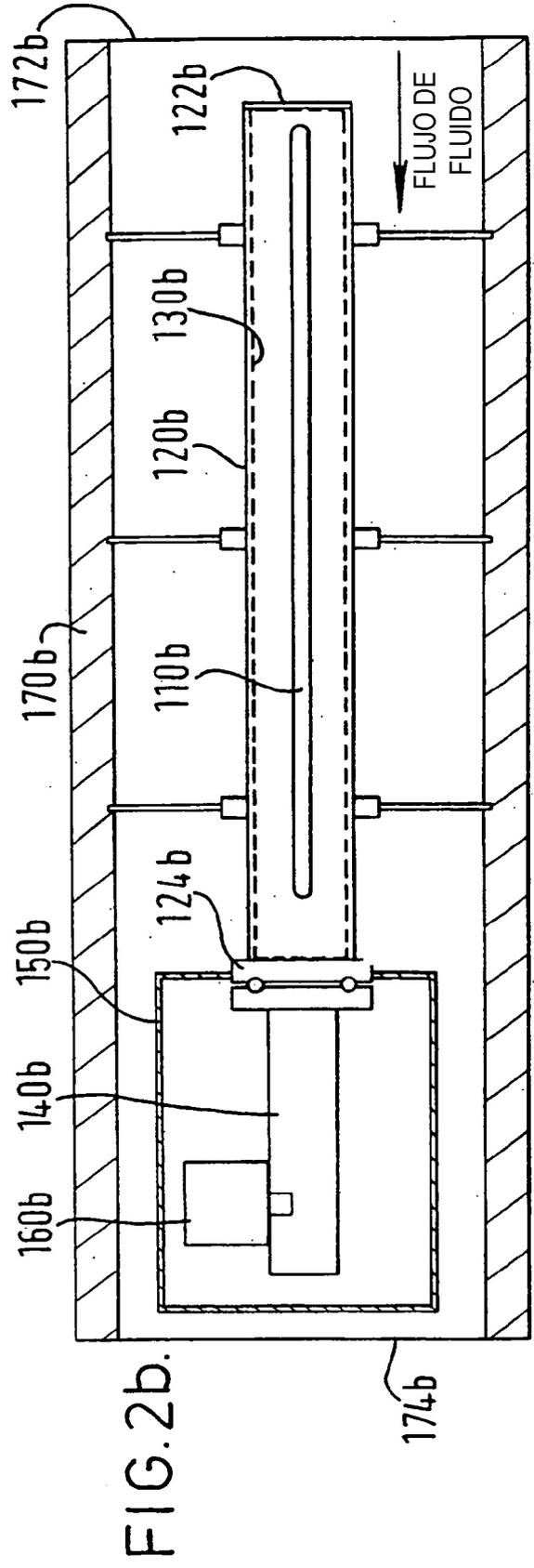
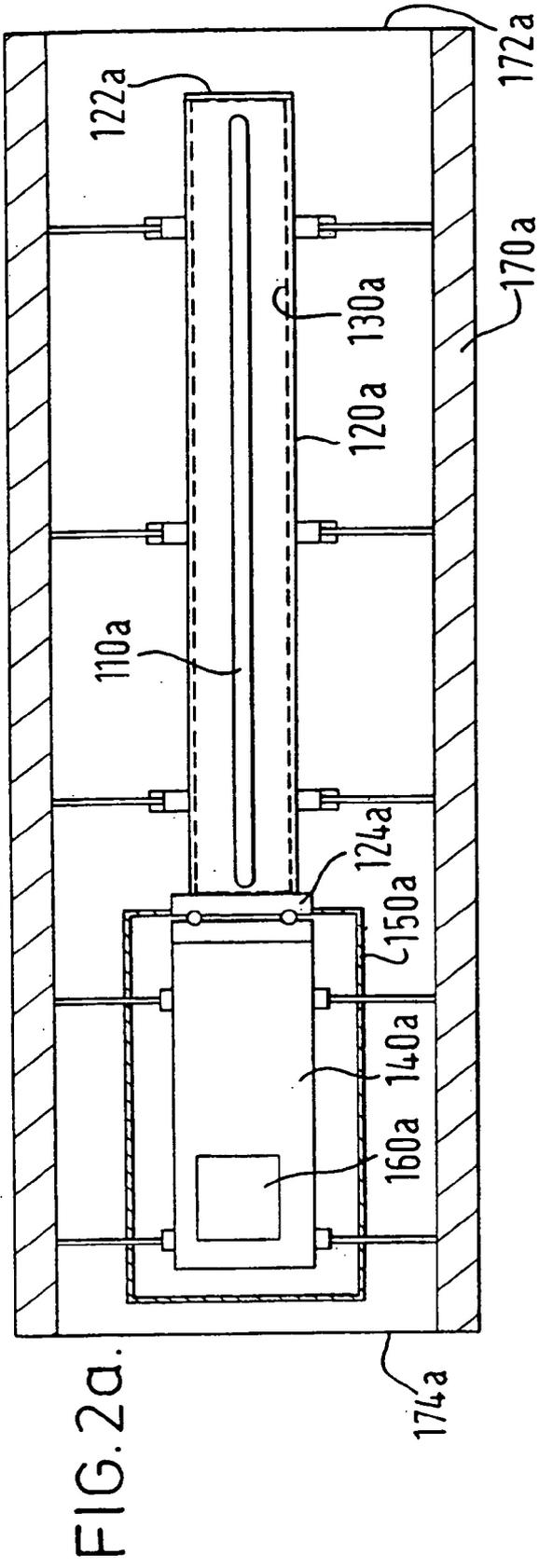
1. Una fuente de luz ultravioleta que comprende
una bombilla ultravioleta (10, 110a, 110b, 210a, 210b, 310, 410, 510, 610, 611, 710, 710b, 711a, 711b, 810a, 810b);
caracterizada por
- 5 una fuente de energía de microondas para excitar dicha bombilla ultravioleta (60, 160a, 160b, 260a, 260b, 360, 460b, 560, 660, 760a, 760b); y
una guía de ondas ópticamente transparente (20, 120a, 120b, 220a, 220b, 320, 420, 520, 620, 720a, 720b, 820) para
guiar la energía de microondas que se origina a partir de dicha fuente de energía de microondas a la bombilla
ultravioleta, en la que dicha guía de ondas rodea completamente la bombilla ultravioleta, y
- 10 en la que la longitud de onda dominante de la fuente de luz ultravioleta es de
 - (a) desde 140 hasta 240 nm y la fuente de luz ultravioleta es adecuada para su uso en la promoción de
reacciones de disociación molecular; o bien
 - (b) desde 300 hasta 400 nm y la fuente de luz ultravioleta es adecuada para su uso en la promoción de
reacciones fotoquímicas.
- 15 2. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la longitud de onda dominante de la fuente
de luz ultravioleta es de desde 160 hasta 200 nm.
3. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la longitud de onda dominante de la fuente
de luz ultravioleta es de desde 330 hasta 370 nm.
4. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la bombilla
ultravioleta no tiene electrodo.
- 20 5. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la guía de ondas
controla el flujo de la energía de microondas de la misma.
6. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la guía de ondas bloquea una mayoría del
flujo de la energía de microondas de la misma.
- 25 7. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la guía de ondas 120,
comprende cuarzo o un material de plástico transparente a UV.
8. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que la guía de ondas
comprende un material conductor.
9. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con la reivindicación 8, en la que el material conductor es un recubrimiento
o revestimiento para la guía de ondas.
- 30 10. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 ó 9, en la que la guía de ondas
comprende una malla conductora (30, 130a, 130b, 230a, 230b, 330, 430, 530, 630, 730a, 730b, 830).
11. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con la reivindicación 10, en la que la malla conductora comprende un
material seleccionado del grupo que consiste en cobre, aluminio y acero inoxidable.
- 35 12. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que la bombilla
ultravioleta tiene una forma alargada.
13. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende una
pluralidad de bombillas ultravioletas.
- 40 14. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende de desde 2 hasta 25,
preferentemente desde 3 hasta 18 bombillas.
15. Una fuente de luz ultravioleta de cualquiera de las reivindicaciones 13 ó 14, en la que dicha pluralidad de bombillas
ultravioletas forma una disposición seleccionada del grupo que consiste en una disposición al azar, una disposición
en fila, una disposición secuencial, una disposición estructurada y una disposición agrupada.
- 45 16. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en la que la guía de ondas
ópticamente transparente tiene una forma cilíndrica o rectangular.
17. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en la que la fuente de energía
de microondas comprende un magnetrón.

18. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, que comprende adicionalmente un sistema para limpiar (480, 580, 680, 780a, 780b) el compartimento.
19. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, que comprende adicionalmente una guía de trayectoria (40, 50, 340, 440, 450, 550, 650, 750a, 750b) para guiar la energía de microondas desde la fuente de energía de microondas hasta la bombilla ultravioleta.
20. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con la reivindicación 19, en la que la guía de trayectoria define una trayectoria esencialmente lineal.
21. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con la reivindicación 19, en la que la guía de trayectoria define una trayectoria no lineal.
22. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21, en la que la guía de trayectoria comprende un cable coaxial.
23. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, que comprende adicionalmente un alojamiento para dicha guía de ondas.
24. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con la reivindicación 23, en la que el alojamiento tiene una entrada (72, 172a, 172b, 272a, 272b, 472, 572, 672, 772) y una salida (74, 174a, 174b, 274a, 274b, 474, 574, 674, 774) y el alojamiento está conformado para guiar el flujo de fluido desde la entrada, pasada la guía de ondas hasta la salida.
25. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con la reivindicación 24, en la que dicho fluido comprende agua o aire.
26. Una fuente de luz ultravioleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 ó 25, que comprende adicionalmente una bomba para bombear fluido desde la entrada, pasado el compartimento hasta la salida.
27. Un procedimiento de promoción de la disociación de una entidad molecular caracterizado por que el procedimiento comprende
 aplicar la energía de microondas a una lámpara ultravioleta para producir radiación ultravioleta de longitud de onda dominante de desde 140 hasta 240 nm; y
 exponer la entidad molecular a dicha radiación ultravioleta, en la que
 una guía de ondas ópticamente transparente guía dicha energía de microondas hasta dicha lámpara ultravioleta y dicha guía de ondas rodea completamente la lámpara ultravioleta.
28. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 27, en el que la entidad molecular está soportada en un fluido, tal como aire o un líquido y el fluido que porta la sustancia fluye pasado el compartimento.
29. Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 27 ó 28, en el que la entidad molecular es un material orgánico.
30. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 29, en el que el material orgánico es oxidable.
31. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 30, para la disociación de carbono oxidable total (COT) en agua.
32. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 27, en el que la entidad molecular está soportada sobre una superficie y la radiación ultravioleta se aplica a dicha superficie.
33. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 32, en el que la entidad molecular es un contaminante sobre la superficie.
34. Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 32 ó 33, en el que la superficie es de un producto seleccionado del grupo que consiste en productos alimenticios, productos envasados y las superficies de cualquier equipo empleado en la fabricación del mismo.
35. Un procedimiento de promoción de una reacción fotoquímica en una sustancia caracterizada por el procedimiento que comprende
 aplicar la energía de microondas a una lámpara ultravioleta para producir radiación ultravioleta de longitud de onda dominante de desde 300 hasta 400 nm; y
 exponer la entidad molecular a dicha radiación ultravioleta, en la que
 una guía de ondas ópticamente transparente guía dicha energía de microondas hasta dicha lámpara ultravioleta y dicha guía de ondas rodea completamente la lámpara.

36. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 35, en el que la sustancia está soportada en un fluido, tal como aire o un líquido y el fluido que porta la sustancia fluye pasado el compartimento.
37. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 35, en el que la sustancia está soportada sobre una superficie y la radiación ultravioleta se aplica a la superficie.

FIG.1.





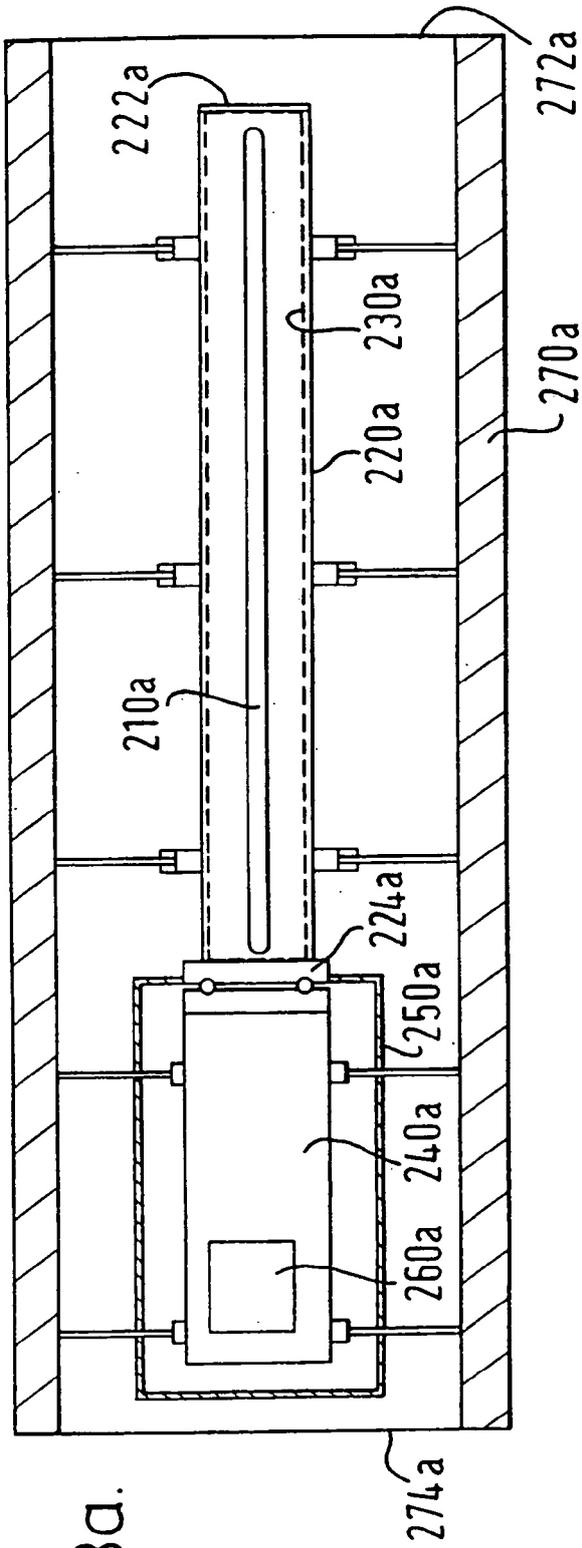


FIG. 3a.

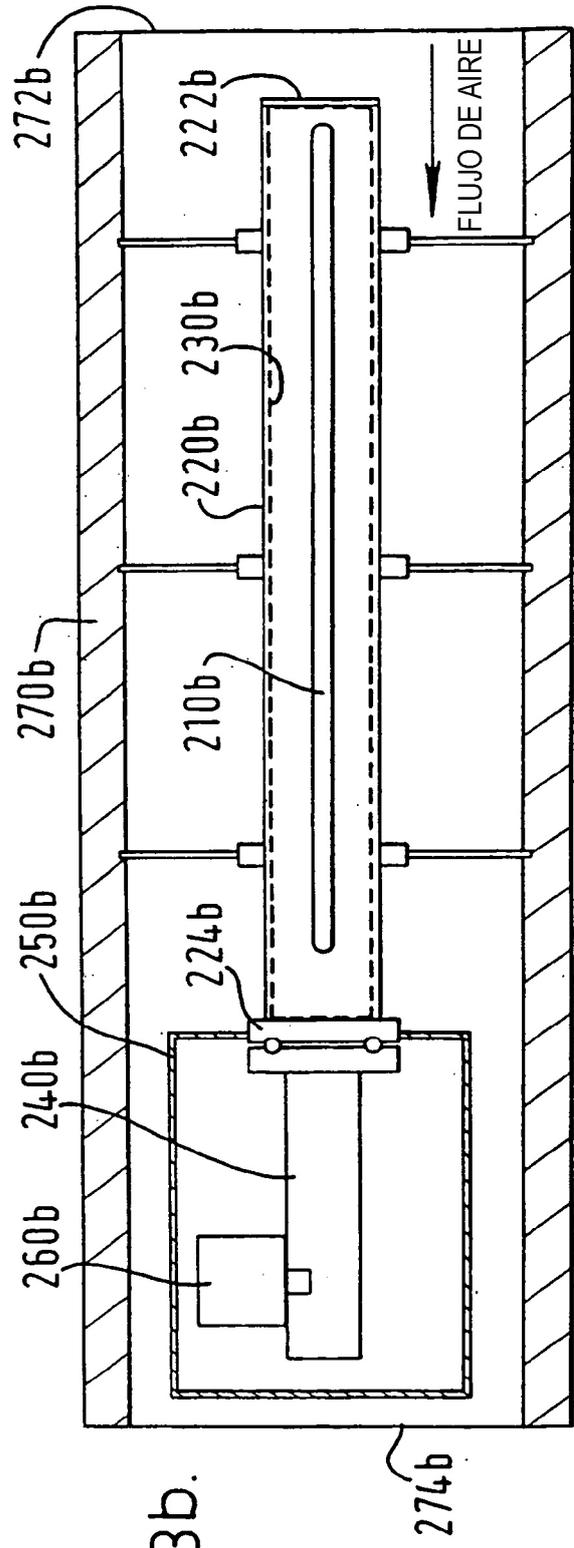
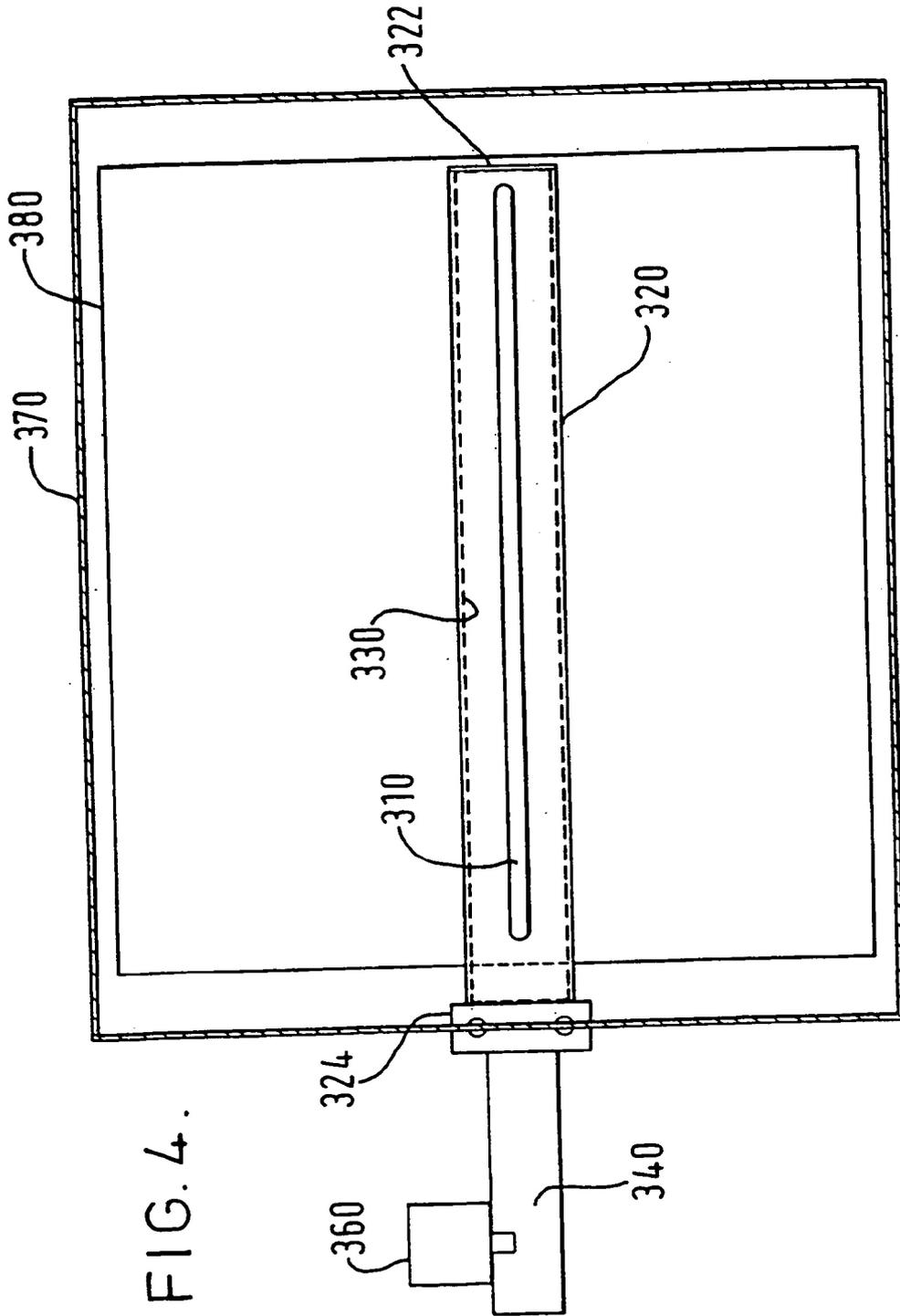


FIG. 3b.



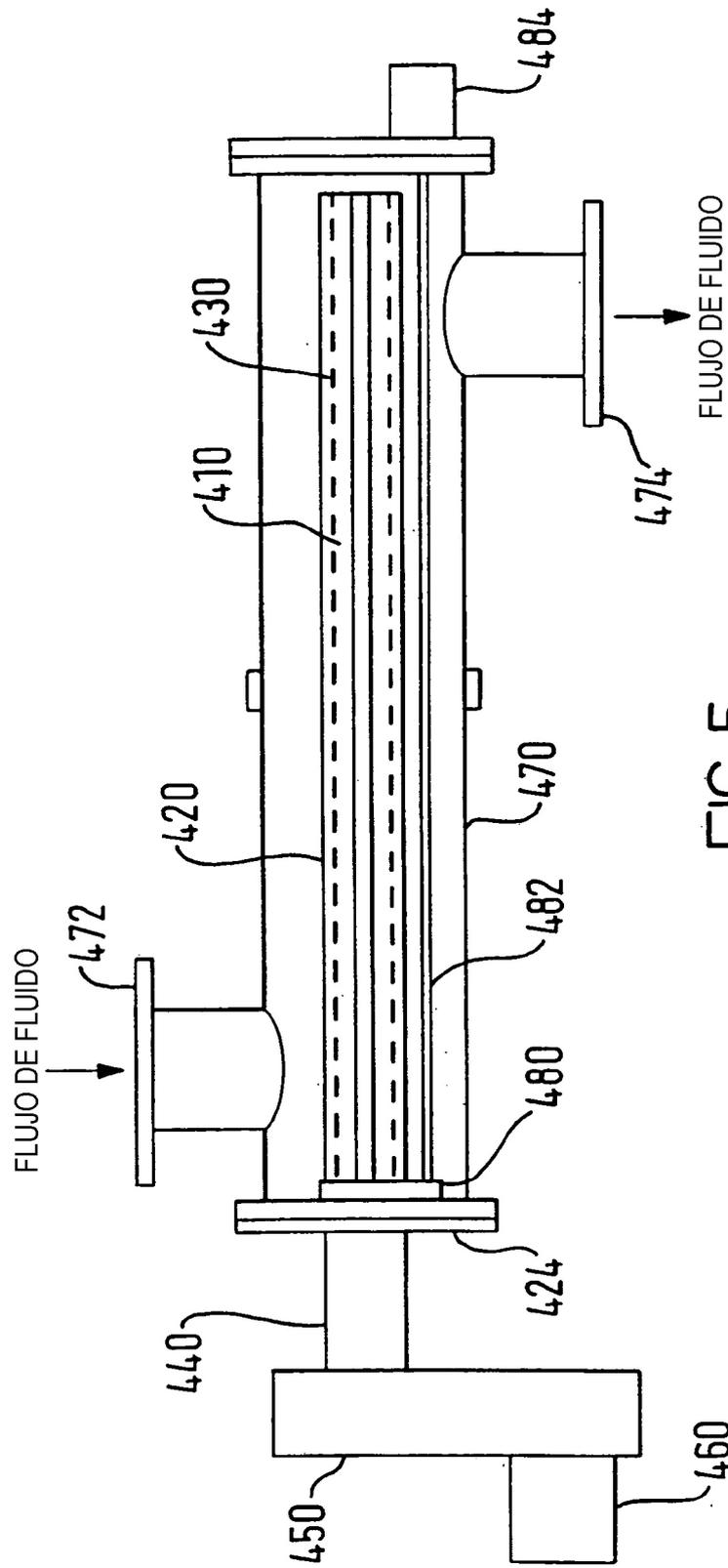


FIG. 5.

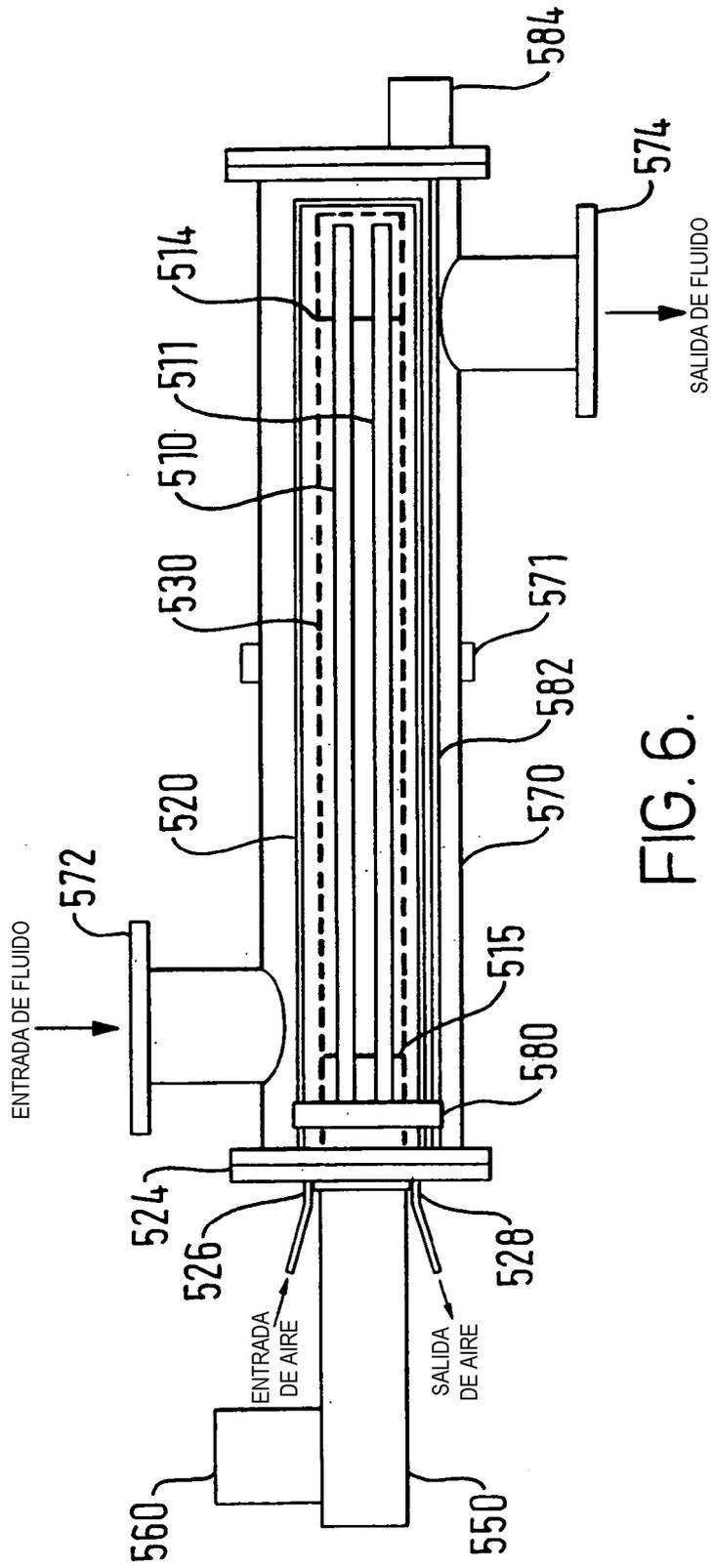


FIG. 6.

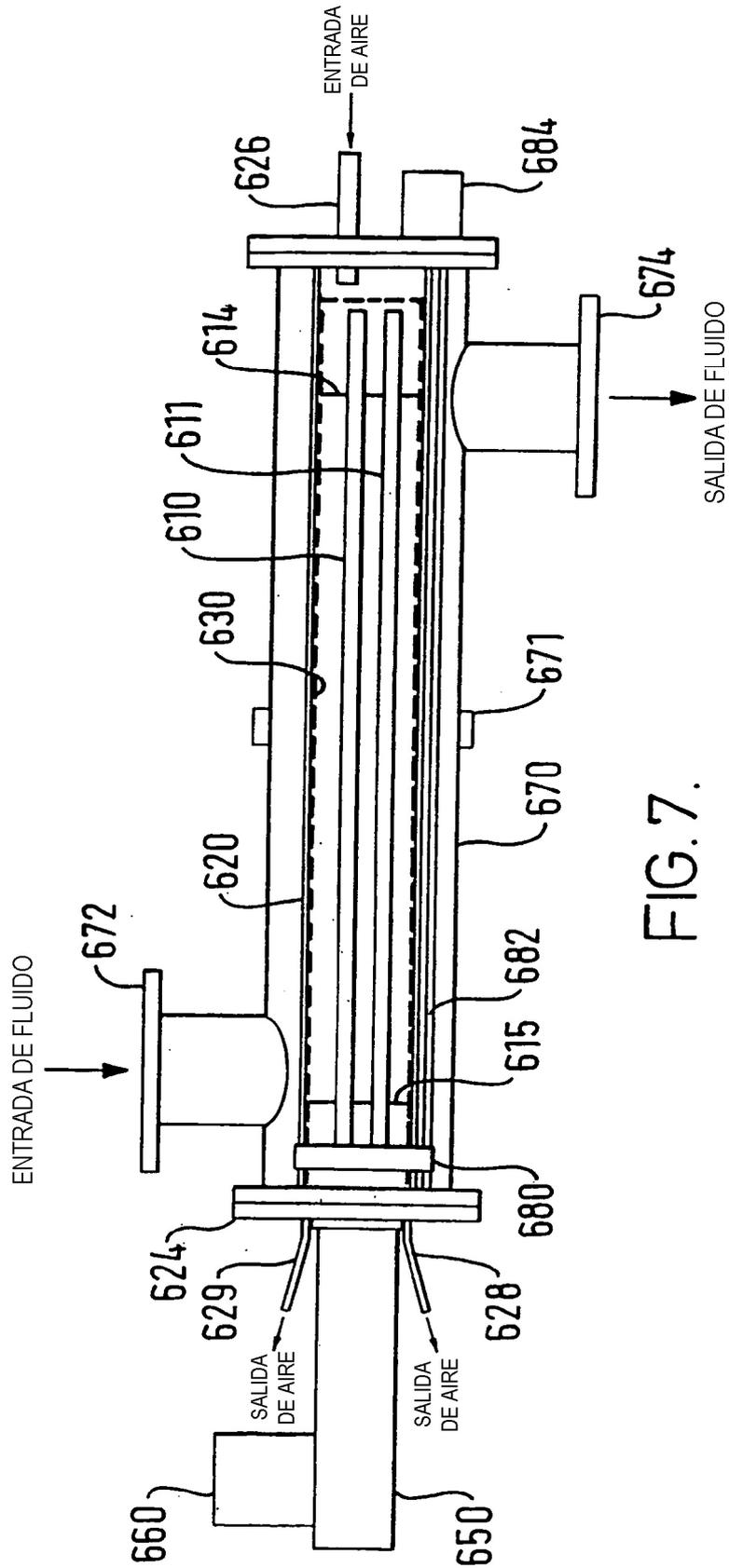


FIG. 7.

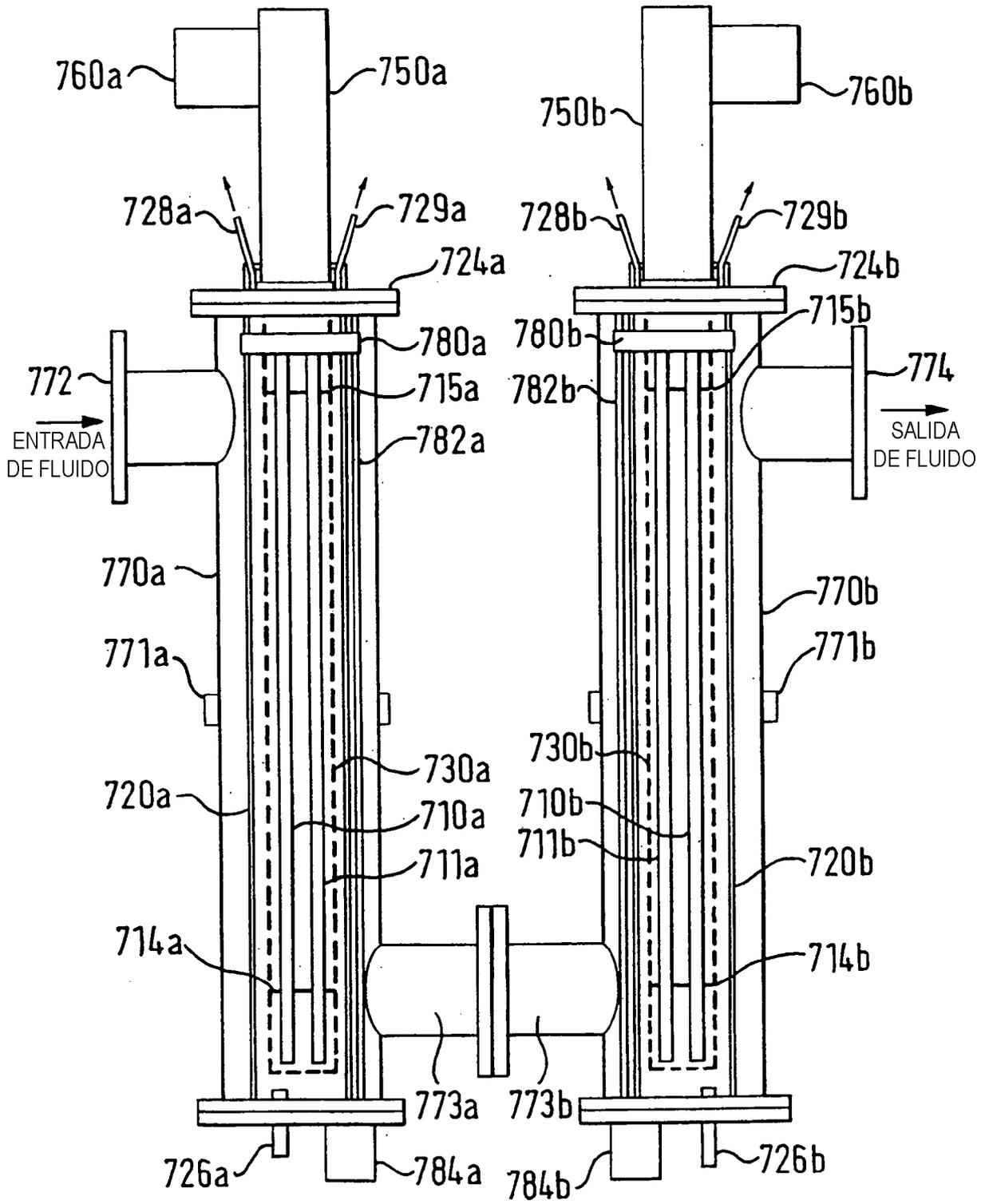


FIG. 8.

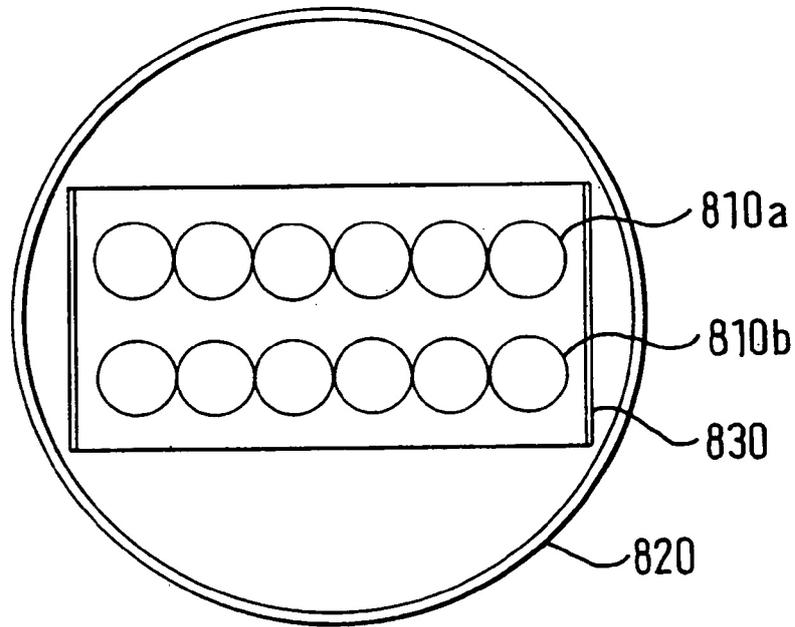


FIG. 9.