

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 378**

51 Int. Cl.:

C25B 1/04 (2006.01)

C25B 9/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04761063 .9**

96 Fecha de presentación: **06.10.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1685276**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.08.2006**

54 Título: **Dispositivo para la conversión de energía**

30 Prioridad:
14.10.2003 AT 16182003

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.06.2012

73 Titular/es:
**HANS-PETER BIERBAUMER
ACHLEITEN 67
4532 ROHR, AT**

72 Inventor/es:
Bierbaumer, Hans-Peter

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 382 378 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

Dispositivo para la conversión de energía.

La invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para la conversión de energía, con un generador de gas para generar una mezcla de hidrógeno-oxígeno o de gas de Brown, de acuerdo con las características que figuran en los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 22.

Por el documento US 6.443.725 B1 ya se conoce un dispositivo de calefacción o un procedimiento para generar calor, basado en la combustión cíclica de gas de Brown. El gas de Brown se produce mediante una forma especial de electrolisis a partir de agua en lo que se llama un generador de gas de Brown. Mediante el tratamiento electrolítico del agua en el generador de gas de Brown se convierte ésta a un estado especial y consta de una mezcla de átomos disociados de hidrógeno y de oxígeno. De acuerdo con el documento US 6.443.725 B1 se conduce el gas de Brown a una cámara de combustión, donde después de la combustión se reconvierte en moléculas de agua. A continuación, las moléculas de agua se ionizan formando hidrógeno y oxígeno mediante la absorción de radiación infrarroja.

Por el documento US 4.014.777 A se conocen dispositivos y procedimientos para la producción de hidrógeno y de oxígeno en forma de gas de Brown. Este gas de Brown se emplea a continuación para la soldadura dura o la soldadura blanda. De acuerdo con una forma de realización de un generador de gas de Brown, se describe una célula de electrolisis con unas placas de electrodos dispuestas en serie. Estas placas de electrodos van fijadas en un tubo de material aislante, donde entre los electrodos contiguos están previstos en el tubo unos orificios. Los electrodos situados en la zona extrema del tubo tienen hacia el exterior contacto eléctrico con una alimentación de corriente. El tubo con los electrodos está sumergido en una solución de agua y KOH. A través de los orificios de tubo puede penetrar por una parte esta solución entre los electrodos y por otra parte puede escapar el gas formado saliendo del espacio entre los electrodos. Frente a los aparatos convencionales de soldadura por gas, este dispositivo tiene la ventaja de que el hidrógeno y el oxígeno se preparan automáticamente en la proporción correcta para poder generar una llama neutra.

En el documento WO 03/066935 A se describe un generador de Brown en el cual se genera gas de Brown en diversos lugares independientes entre sí dentro de una célula electrolítica. Para cada zona distinta está prevista una acometida de agua y un enfriamiento de agua, de modo que la temperatura en la célula electrolítica se mantiene en un nivel óptimo y aumenta el rendimiento de gas de Brown producido. En la figura 1 de esta solicitud de WO se muestra una célula de gas de Brown convencional que comprende una envolvente en la cual existen unos electrodos dispuestos de forma concéntrica. La entrada y salida de agua o de gas de Brown tiene lugar a través de una entrada o una salida dispuestas en dirección axial.

El documento WO 00/66811 A muestra un generador de gas de Brown o una célula electrolítica para la electrolisis del agua, que es muy semejante a la del documento WO 03/066935 A. Allí se disocia agua en gas oxígeno y gas hidrógeno en gran cantidad y en un tiempo corto. La célula electrolítica comprende un generador de oxígeno y un generador de hidrógeno que están unidos a una fuente de corriente continua. Por medio de una válvula se controla la presión interior. También está previsto un filtro para eliminar las impurezas de la mezcla de gases.

El objetivo de la invención es crear un dispositivo y un procedimiento para la conversión de energía mediante el empleo de una mezcla de hidrógeno-oxígeno o de gas de Brown, mediante el cual se pueda conseguir un mayor grado de rendimiento. Otro objetivo de la invención es conseguir una mayor productividad en la generación de la mezcla de hidrógeno-agua o de gas de Brown.

Este objetivo de la invención se resuelve mediante el dispositivo para la conversión de energía según las características de la reivindicación 1. La ventaja de este dispositivo consiste en que con él se puede alcanzar un grado de rendimiento superior puesto que debido a la realización de forma rotacional de la cámara de reacción del generador de gas resulta posible que tenga lugar la acción simultánea de un campo eléctrico y de un movimiento de rotación que actúe sobre el medio de trabajo o el agua, y de este modo se favorece como consecuencia la formación de gas de Brown o se incrementa la velocidad de formación.

También es ventajoso el perfeccionamiento según el cual en la envolvente de la cámara de reacción está realizada una tubuladura de entrada para el medio de trabajo orientada tangencialmente respecto a la envolvente de la cámara de reacción, ya que de este modo se le imparte al medio de trabajo una rotación en la cámara de reacción, simplemente por el movimiento de entrada del medio de trabajo.

También son ventajosos los perfeccionamientos del dispositivo para la conversión de energía según los cuales el rotor para generar una rotación está realizado con una magnitud de velocidad angular de entre un campo de 10 s^{-1} a 25 s^{-1} , ya que de este modo se puede ejercer una fuerza sobre las burbujas del gas de Brown que se van formando que actúe concentrada en la dirección del eje de la cámara de reacción.

El perfeccionamiento del dispositivo para la conversión de energía con un orificio de salida realizado en la placa del fondo que cierra la cámara de reacción y/o en la placa de cubierta, que respecto al eje de la cámara de reacción está dispuesto de modo coaxial, tiene la ventaja de que de este modo el gas de Brown que se forma en la zona del eje de la cámara de reacción se puede volver a aspirar con facilidad a través de este orificio de salida.

- 5 La realización según la cual el orificio de salida está formado por una lanza de aspiración ajustable en dirección paralela a la dirección del eje de la cámara de reacción tiene la ventaja de que de este modo se puede reducir al mínimo la aspiración indeseable del medio de trabajo junto con el gas de Brown formado en la cámara de reacción, al poder ajustar correspondientemente la profundidad de inserción de la lanza de aspiración, situando de este modo el orificio de salida lo más próximo posible al lugar de formación del gas de Brown.
- 10 La realización del dispositivo para la conversión de energía con una fuente acústica, o que la fuente acústica esté realizada para generar ondas acústicas a una frecuencia dentro de un campo de 25 kHz a 55 kHz, preferentemente de 38,5 kHz a 41,5 kHz, preferentemente de 40,5 kHz, tiene la ventaja de que debido a esta aplicación de ondas acústicas al medio de trabajo se aumenta la velocidad de formación del gas de Brown.
- 15 También son ventajosos los perfeccionamientos del dispositivo en los que la fuente acústica esté realizada de forma coaxial con relación al eje de la cámara de reacción o que al menos una zona parcial de la superficie de limitación interior de la cámara de reacción esté formada como reflector que concentre las ondas acústicas, ya que de este modo se concentra el ondas acústicas en la zona del eje o se puede incrementar la presión acústica en la zona del eje.
- También es ventajosa la realización del dispositivo en el que el generador de gas está realizado con una fuente infrarroja, ya que mediante la aplicación de radiación infrarroja sobre el medio de trabajo también se puede provocar una influencia positiva en la formación del gas de Brown o se puede acelerar la formación del gas de Brown.
- 20 Mediante el perfeccionamiento del dispositivo para la conversión de energía en la que el generador de gas está equipado con un imán y la dirección del campo magnético del imán tiene en la zona del eje de la cámara de reacción una orientación antiparalela con respecto a la dirección de la velocidad angular del rotor o del movimiento de giro del medio de trabajo en la cámara de reacción, se logra la ventaja de que se suprime la segregación de oxígeno molecular o de hidrógeno molecular en los dos electrodos, a favor de la formación de gas de Brown. Mediante el movimiento de giro del medio de trabajo en el campo magnético del imán con un ajuste antiparalelo de la dirección del campo magnético con respecto a la velocidad angular del movimiento de giro del medio de trabajo se consigue que sobre los iones que se encuentran en el medio de trabajo se ejerza por el campo magnético un efecto de fuerza resultante que obliga a los iones a desplazarse siguiendo una trayectoria de movimiento de forma espiral que transcurre en sentido hacia el eje de la cámara de reacción. De este modo se evita que los iones se acerquen a los electrodos y se segreguen allí.
- 25 La realización del dispositivo para la conversión de energía con una vasija de presión para el medio de trabajo tiene la ventaja de que de este modo se puede realizar un ajuste óptimo de la presión del medio de trabajo en el dispositivo, con lo cual se favorece la velocidad de formación del gas de Brown.
- 35 También es ventajoso el perfeccionamiento del dispositivo para la conversión de energía al estar formado éste por un dispositivo de calefacción en un termogenerador, estando realizado o relleno el espacio interior del termogenerador con un material sinterizado o un metal sinterizado, ya que por este motivo al fluir el gas de Brown a través de este material sinterizado se produce una recombinación relativamente lenta o conversión en agua, en la que no se produce la formación de una llama abierta.
- 40 La realización del dispositivo de calefacción según el cual el generador de gas, el termogenerador, el intercambiador de calor, la vasija de presión y la bomba están unidos entre sí para formar un circuito cerrado para el medio de trabajo, ofrece la ventaja de que el medio de trabajo puede permanecer en el circuito y no se requiere la eliminación de agua residual o de sustancias residuales. En particular se evita de este modo que se vayan consumiendo paulatinamente o se pierdan los electrolitos eventualmente introducidos en el medio de trabajo.
- 45 Mediante la realización del dispositivo de calentamiento según el cual está dispuesto en el intercambiador de calor un ventilador para evacuar el calor del intercambiador de calor al medio ambiente se obtiene la ventaja de que de este modo se puede regular la magnitud de calor cedido, al modificar el caudal de aire que fluye a lo largo del intercambiador de calor.
- El perfeccionamiento del dispositivo para la conversión de energía mediante un dispositivo de control para controlar el estado de funcionamiento tiene la ventaja de que con ello resulta posible efectuar un ajuste centralizado de todos los parámetros de los distintos componentes del dispositivo.
- 50 También es ventajosa la realización del dispositivo de control para efectuar el control automatizado o basado en un programa, ya que de este modo se puede efectuar el ajuste y en particular el reajuste automatizado del estado de funcionamiento para lograr automáticamente un rendimiento óptimo de calor o de formación de gas de Brown en el

generador de gas.

El objetivo de la invención se resuelve también de forma independiente mediante el procedimiento para la conversión de energía con una mezcla de hidrógeno-oxígeno o gas de Brown, de acuerdo con las características de la reivindicación 23. Lo ventajoso en este caso es que con este procedimiento se puede conseguir un grado de rendimiento superior.

5 La realización del procedimiento según el cual se aplica un campo magnético al agua y/o al gas de Brown en el recinto de reacción, teniendo la inducción magnética en la zona del eje de la cámara de reacción una orientación antiparalela con relación a la dirección de la velocidad angular, tiene la ventaja de que de este modo se ejerce un efecto de fuerza dirigido sobre los iones que se encuentran en el medio de trabajo en rotación debido al el campo magnético, orientado en dirección hacia el eje del movimiento de rotación, favoreciendo de este modo la formación del gas de Brown en la zona del eje del movimiento de rotación del medio de trabajo.

El perfeccionamiento del procedimiento en el que se aplica energía acústica sobre el agua y/o el gas de Brown en la cámara de reacción o al aplicar radiación infrarroja sobre el agua y/o el gas de Brown en la cámara de reacción, tiene la ventaja de que de este modo se incrementa la tasa de formación del gas de Brown.

15 También es ventajoso el perfeccionamiento del procedimiento según el cual el agua y el gas de Brown se transportan en un circuito cerrado, ya que de este modo no se requiere por una parte la eliminación de sustancias residuales, y por otra parte no se consumen los electrolitos añadidos al medio de trabajo a al agua.

También se puede conseguir de modo ventajoso una optimización de la tasa de formación del gas de Brown porque se modifica periódicamente la velocidad angular de la rotación del agua en la cámara de reacción o la presión del medio de trabajo en el circuito cerrado o la intensidad acústica de una fuente acústica. A esto contribuye también que la modificación periódica de la presión del medio de trabajo con relación a la modificación periódica de la intensidad acústica de la onda acústica tiene lugar en contrafase, o porque el valor de la frecuencia de la variación periódica de la presión del medio de trabajo y/o de la intensidad acústica de la fuente acústica y/o de la velocidad angular se elige de entre un campo entre 0,1 Hz y 10 Hz.

25 También es ventajoso el perfeccionamiento del procedimiento según el cual la recombinación de la mezcla de hidrógeno-oxígeno o del gas de Brown en agua tiene lugar en un termogenerador, evacuándose con el agua el calor formado en el termogenerador, que de este modo no requiere ningún medio independiente para el transporte del calor.

Mediante la realización del procedimiento según el cual el gas de Brown se hace pasar en el termogenerador a través de un material sinterizado, se obtiene la ventaja de que no se produce la formación de llama durante la recombinación del gas de Brown en agua, y la transformación del gas de Brown en agua tiene lugar de modo relativamente lento.

30 Con el fin de poder entender mejor la invención se explica ésta a continuación con mayor detalle sirviéndose las figuras siguientes.

Éstas muestran en una representación esquemática simplificada:

la figura 1 un esquema de la instalación de un dispositivo de calefacción representado con esquema de bloques de un sistema de calefacción por aire;

35 la figura 2 la estructura del generador de gas como detalle del dispositivo de calefacción, en una representación esquematizada;

la figura 3 otro ejemplo de realización de un generador de gas de un dispositivo de calefacción con una cámara de reacción de forma cilíndrica, representada en sección;

40 la figura 4 un ejemplo de realización de un generador de gas del dispositivo de calefacción con una fuente acústica situada en la cámara de reacción;

la figura 5 otro ejemplo de realización del generador de gas del dispositivo de calefacción con una fuente infrarroja y un imán;

la figura 6 otro ejemplo de realización de un generador de gas.

45 De entrada hay que señalar que en las distintas formas de realización descritas las partes iguales llevan las mismas referencias o las mismas designaciones de los componentes, pudiendo aplicarse las manifestaciones contenidas en el conjunto de la descripción de modo debido a partes que sean iguales con las mismas referencias o las mismas designaciones de componente. También se deben transmitir debidamente a la nueva posición las indicaciones de posición elegidas en la descripción tales como por ejemplo arriba, abajo, lateralmente, etc., referidas a la figura directamente descrita y representada y que en el caso de una variación de posición se deberán transferir debidamente a la nueva

posición.

La figura 1 muestra un esquema de la instalación de un dispositivo de calefacción 1 representado como esquema de bloques de un sistema de calefacción por aire.

5 El dispositivo de calefacción 1 constituye un ejemplo de un dispositivo para la conversión de energía con cuya ayuda se describirá a continuación la invención con mayor detalle.

10 Un termogenerador 2 con intercambiador de calor 3, una vasija de presión 4, una bomba 5 y un generador de gas 6 están conectados entre sí para formar un circuito cerrado para un medio de trabajo. Como medio de trabajo sirve el agua que en el generador de gas 6 se convierte en una mezcla de hidrógeno-oxígeno o gas de Brown. A través de una conducción 7, el gas de Brown pasa al termogenerador 2 donde por medio de una conversión del gas de Brown en agua se genera calor, que a continuación se transporta con esta agua a través de una conducción 8 al intercambiador de calor 3. Por medio de este intercambiador de calor 3 se cede calor al aire ambiente, con lo cual se reduce correspondientemente la temperatura del medio de trabajo o del agua. A través de una conducción 9 entre el intercambiador de calor 3 y la vasija de presión 4, una conducción 10 entre la vasija de presión 4 y la bomba 5 y finalmente una conducción 11 entre la bomba y el generador de gas 6 se vuelve a conducir el agua enfriada devolviéndola nuevamente al generador de gas 6. El dispositivo de calefacción 1 dispone además de una fuente de alimentación 12 para el suministro de energía eléctrica así como de un dispositivo de control 13. La cesión del calor por el intercambiador de calor 3 al aire ambiente se puede regular adicionalmente también por medio de un ventilador 14. Para ello se mide mediante un sensor de temperatura 15 la temperatura del aire que entra, y mediante un sensor de temperatura 16 la temperatura del aire calentado que sale. A partir del volumen o del caudal de aire transportado a través del intercambiador de calor y de la diferencia de temperatura entre los dos sensores de temperatura 15, 16 se puede determinar por lo tanto la cantidad de calor total cedida al aire ambiente. Para captar las temperaturas medidas por los sensores de temperatura 15, 16 y también para el control o la regulación del ventilador 14, aquéllas están en comunicación con el dispositivo de control 13 y los ajustes correspondientes pueden tener lugar de forma automatizada controlada por programa. Del mismo modo la bomba 5, la vasija de presión 4 y también el generador de gas 6 están en comunicación con la instalación de control 13. Por motivos de mayor claridad no se han dibujado en la figura 1 las correspondientes líneas de señalización entre el dispositivo de control 13 y los diversos componentes del dispositivo de calefacción 1.

30 De acuerdo con un primer ejemplo de realización, el interior del termogenerador 2 está relleno de un material sinterizado 17 o de un metal sinterizado de poros abiertos. El gas de Brown se alimenta al termogenerador 2 a través de la conducción 7 y en la muy gran superficie de los poros internos del material sinterizado 17 sufre una recombinación de inducción catalítica o conversión en agua. Durante esta conversión de la mezcla de hidrógeno-oxígeno o del gas de Brown en agua se libera calor que junto con el agua que se ha formado utilizado como acumulador de calor o portador de energía se transporta a través de la conducción 8 al intercambiador de calor 3. Lo ventajoso de esto es que la recombinación del gas de Brown en agua tiene lugar en el material sinterizado 17 de forma relativamente lenta y sin formación de llamas.

35 En otra forma de realización del dispositivo de calefacción 1, el termogenerador 2 está formado por una cámara de combustión, estando previsto entre la conducción 7 y el termogenerador 2 un seguro anti-retroceso de la llama (que no está representado). Para iniciar el proceso de combustión en el termogenerador 2, éste está equipado también con un dispositivo de encendido (que no está representado).

La figura 2 muestra como detalle del dispositivo de calefacción 1 la estructura del generador de gas 6, representado de forma esquematizada.

40 El interior del generador de gas 6 está formado por una cámara de reacción 19 con forma simétrica de rotación con relación a un eje geométrico 18. Para mayor claridad solamente se han representado de esta cámara de reacción 19 las superficies de limitación exteriores 20 indicadas mediante líneas de trazos. De acuerdo con este ejemplo de realización la cámara de reacción 19 está realizada con forma cilíndrica y las superficies de limitación 20 están formadas por lo tanto por una envolvente 21 y una placa del fondo 22 en forma de disco circular, una placa de cubierta 23 también con forma de disco circular.

45 Un medio de trabajo 24 formado esencialmente por agua se conduce a través de la conducción 11 a la cámara de reacción 19 donde una tubuladura de entrada 25 de la conducción 11 o un orificio de entrada en la cámara de reacción 19 tiene una orientación tangencial con relación al eje geométrico 18. Un orificio de salida 26 de la cámara de reacción 19 que se continúa en la conducción 7 está dispuesto orientado en dirección coaxial con relación al eje geométrico 18 de la cámara de reacción 19. En la envolvente 21 de la cámara de reacción 19 están situados dos electrodos realizados como ánodo 27 o cátodo 28 respectivamente, formando las superficies interiores de los electrodos 30 ó 31 respectivamente, al menos por zonas las superficies de limitación 20 en la zona de la envolvente 21 de la cámara de reacción 19. Es decir que la superficie de limitación 20 en la zona de la envolvente 21 tiene una transición continua a la superficie interior de los electrodos 30 y 31, y estas superficies por lo tanto forman conjuntamente una superficie envolvente cilíndrica. De este modo se evita que cuando el medio de trabajo fluye a lo largo de los bordes de las superficies de los electrodos 30 ó 31 se

lleguen a producir torbellinos del medio de trabajo 24. Y es que al medio de trabajo 24 se le imparte un movimiento de giro o rotación por medio de un rotor 32. El rotor 32 está situado en la zona de la placa del fondo 22 y tiene un eje de rotación 33 con una orientación coaxial con relación al eje geométrico 18 de la cámara de rotación 19. El movimiento de giro del rotor 32 tiene lugar con una velocidad angular 34 cuya dirección vectorial 34 tiene una orientación paralela al eje geométrico 18 de la cámara de reacción 19 en sentido hacia la placa de cubierta 23. En la zona de la envolvente 21 tiene lugar por lo tanto el movimiento del medio de trabajo que entra en dirección tangencial por la tubuladura de entrada 25, y el movimiento del medio de trabajo que se encuentra girando en la cámara de reacción 19 lo hace en el mismo sentido, con lo cual se evita que en la zona de la tubuladura de entrada 25 lleguen a producirse torbellinos del medio de trabajo. El rotor 32 o un motor que acciona a éste está realizado de tal modo que la rotación tenga lugar con una magnitud de velocidad angular 34 situada en un campo entre 10 sec^{-1} a 25 sec^{-1} .

Cuando al aplicar una tensión eléctrica a los electrodos 29 entre el ánodo 27 y el cátodo 28 se produce un campo eléctrico 35 entonces llega a producirse el correspondiente movimiento de los iones existentes en el medio de trabajo 24 y como consecuencia a la formación de oxígeno molecular en el ánodo 27 y a la formación de hidrógeno molecular en el cátodo 28. Esta segregación de oxígeno o de hidrógeno es la que tiene lugar en la disgregación electrolítica ordinaria del agua en las superficies de los electrodos 30 ó 31 respectivamente. Por la formación del gas de Brown, que representa una forma especial de agua alterada por vía electrolítica, se sabe que este gas se forma en el centro entre los dos electrodos 29 y que por lo tanto se acumula en forma de burbujas 36 en la zona del eje geométrico 18 de la cámara de reacción 19. Las burbujas 36 del gas de Brown que se ha formado se concentran en la zona del eje geométrico 18 de la cámara de reacción 19 condicionadas por el movimiento de rotación del medio de trabajo 24, y por otra parte ascienden debido al empuje ascensional en el interior de la cámara de reacción 19 en sentido hacia el orificio de salida 26, y por lo tanto se pueden aspirar con facilidad a través de la conducción 7. Debido al movimiento de giro del medio de trabajo 24 en la cámara de reacción 19 producido con ayuda del rotor 32 se consigue por lo tanto que sobre las burbujas 36 del gas de Brown que se está formando se ejerza una fuerza por la que estas burbujas se concentran aún más en la zona del eje geométrico 18 de la cámara de reacción 19 y de este modo el gas de Brown que se ha formado se puede aspirar a través del orificio de salida 26 o la conducción 7, sacándolo de la cámara de reacción 19. Por otra parte se consigue gracias al flujo de rotación del medio de trabajo que el movimiento de difusión de los iones en dirección hacia los electrodos 29 o de acuerdo con la dirección del campo eléctrico 35 sufra un constante movimiento de desviación y por lo tanto se impida o limite la segregación de oxígeno molecular o de hidrógeno molecular en los electrodos 29, con lo cual a la inversa se favorece la formación del gas de Brown en las burbujas 36. El rendimiento de este gas de Brown formado en el generador de gas 6 se mejora por lo tanto considerablemente.

La figura 3 muestra otro ejemplo de realización de un generador de gas 6 de un dispositivo de calefacción 1, con una cámara de reacción 19 de forma cilíndrica.

Los electrodos 29 están empotrados en la cara interior de la envolvente 21 de la cámara de reacción 19, de modo que las superficies interiores de los electrodos 30 ó 31 forman junto con la superficie de limitación interior 20 de la cámara de reacción 19 una superficie de forma cilíndrica. La placa del fondo 22, la placa de cubierta 23 y la envolvente 21 que limitan la cámara de reacción 19 están fabricados en un material que no sea conductor eléctrico, preferentemente un plástico.

El orificio de salida 26 que se continúa en la conducción 7 vuelve a estar dispuesto en dirección coaxial con el eje geométrico 18 de la cámara de reacción 19 en la zona de la placa de cubierta 23. A este fin está previsto ahora adicionalmente que el orificio de salida 26 esté formado en la zona del extremo delantero de una lanza de aspiración 37. Esta lanza de aspiración 37 está dispuesta de modo regulable en la dirección paralela al eje geométrico 18 en la cámara de reacción 19, y por lo tanto se puede introducir a diferente profundidad en la cámara de reacción 19. Mediante un ajuste adecuado de la lanza de aspiración 37 se puede conseguir que junto con las burbujas 36 del gas de Brown se aspire al mismo tiempo sólo una cantidad muy pequeña del medio de trabajo 24. El medio de trabajo 24 es introducido en la cámara de reacción 19 a través de la tubuladura de entrada 25, tal como ya se ha descrito, y el rotor 32 le imparte un movimiento de giro conforme a la velocidad angular 34. Debido a la acción simultánea del campo eléctrico 35 y del movimiento de giro correspondiente a la velocidad angular 34 se llega a formar el gas de Brown en las burbujas 36 que se aspiran mediante la lanza de aspiración 37 de la zona del eje geométrico 18 de la cámara de reacción 19, extrayéndolo de éste.

La figura 4 muestra un ejemplo de realización del generador de gas 6 del dispositivo de calefacción 1 con una fuente acústica 38 dispuesta en la cámara de reacción 19.

La fuente acústica 38 está dispuesta en dirección coaxial con respecto al eje geométrico 18 de la cámara de reacción 19 en la zona de la placa del fondo 22. De acuerdo con este ejemplo de realización está previsto además que la fuente acústica 38 esté situada en el rotor 32. Con esta fuente acústica 38 se aplican en la cámara de reacción 19 ondas ultrasónicas con una frecuencia dentro de un campo de 25 kHz a 55 kHz, preferentemente de 38,5 kHz a 41,5 kHz y se aplica de este modo al medio de trabajo 24. Resulta especialmente conveniente una frecuencia de 40,5 kHz. Además de la disposición de la fuente acústica 38 en la cámara de reacción 19, las superficies de limitación interiores 20 de la cámara

de reacción 19 están formadas por una superficie curvada también en dirección paralela al eje geométrico 18 o por una superficie esférica según este ejemplo de realización. Es decir que por lo menos una zona parcial de las superficies de limitación interiores 20 de la cámara de reacción está formada por un reflector 39 que concentra las ondas acústicas. Las superficies interiores de los electrodos 30 ó 31 representan por lo tanto también zonas parciales del reflector 39. Debido al reflector 39 de forma esférica y en combinación con la fuente acústica 38 dispuesta en la zona del eje geométrico 18 se logra un efecto de concentración de las ondas acústicas, con lo cual se obtiene un incremento o una concentración de la presión acústica a lo largo del eje geométrico 18 en la zona de la cámara de reacción 19. Dado que el reflector 39 no tiene forma parabólica, la concentración acústica no tiene lugar en un punto individual o foco sino a lo largo de una zona longitudinal extensa del eje geométrico 18 en la cámara de reacción 19. Esta zona longitudinal del eje geométrico 18 es también la zona en la que se puede observar la formación del gas de Brown en las burbujas 36. Se ha comprobado que aplicando ondas ultrasónicas al medio de trabajo 24 o a la zona de formación de las burbujas 36 del gas de Brown en el entorno del eje geométrico 18 se puede conseguir una considerable intensificación de la formación del gas de Brown.

Aunque no es absolutamente imprescindible situar la fuente acústica 38 en el rotor 32 y hacerla girar junto con éste, pero sin embargo se obtiene así la ventaja de que en el caso de que la fuente acústica 38 no tenga una característica de radiación con simetría de rotación respecto al eje geométrico 18, se logre mediante el movimiento de giro con el rotor 32 promediado a lo largo del tiempo o una distribución uniforme de la distribución en el espacio de la presión acústica a lo largo de cada vez una vuelta del rotor 32.

La figura 5 muestra otro ejemplo de realización del generador de gas 6 del dispositivo de calefacción 1, con una fuente infrarroja y un imán 41.

La fuente infrarroja está situada en la superficie de limitación 20 empotrada en la zona de la placa de cubierta 23 y emite la radiación infrarroja al interior del ámbito de la cámara de reacción 19. Se ha comprobado que al aplicar radiación infrarroja al medio de trabajo 24 también se provoca una influencia positiva para la formación del gas de Brown en las burbujas 38 y con ello se puede acelerar la formación del gas de Brown. El punto en el que está situada la fuente infrarroja en la cámara de reacción 19 no es determinante para lograr su efecto. Lo esencial es que el medio de trabajo 24 esté sometido a la radiación infrarroja como tal.

El imán 41 también está situado en la zona de la placa de cubierta 43, teniendo una orientación tal que la inducción magnética 42 en la zona del eje geométrico 18 de la cámara de reacción 19 tenga una orientación antiparalela con relación a la velocidad angular 34 con respecto a su dirección. Debido al efecto conjunto de la rotación del medio de trabajo 24 provocada por el rotor 32 y al campo eléctrico 36 los iones del medio de trabajo 24 son conducidos aproximadamente en trayectorias circulares. De acuerdo con la fuerza que se ejerce por el campo magnético sobre las cargas que se mueven dentro de los campos magnéticos, la inducción magnética orientada en dirección antiparalela con relación a la velocidad angular 34 ejerce ahora una fuerza adicional que está orientada aproximadamente en dirección al eje geométrico 18 de la cámara de reacción 19. Debido a este efecto de fuerza adicional los iones del medio de trabajo 24 son forzados a recorrer unas trayectorias de forma espiral que se van aproximando cada vez más al eje geométrico 18 de la cámara de reacción 19. Debido al efecto de la fuerza del imán 41 se impide de este modo que los iones del medio de trabajo 24 puedan llegar al ánodo 27 o al cátodo 28 dando lugar allí a la formación de oxígeno molecular o de hidrógeno molecular, y por otra parte se provoca que los iones se concentren en la zona situada alrededor del eje geométrico 18 y se intensifique allí la formación del gas de Brown en las burbujas 36.

Con el dispositivo de calefacción 1 se puede realizar por lo tanto un procedimiento para generar calor mediante gas de Brown. Para ello se conduce primeramente el medio de trabajo 24 o el agua a una cámara de reacción 19 con forma simétrica de rotación con relación a un eje geométrico 18, se aplica un campo eléctrico 35 estando la dirección del campo eléctrico orientada en dirección perpendicular al eje geométrico 18 de la cámara de reacción 19 y se imparte un movimiento de rotación al medio de trabajo 24 o al agua. El eje de rotación del agua tiene una orientación coaxial con relación al eje geométrico 18 de la cámara de reacción 19. Esto quiere decir por otra parte que la dirección del campo eléctrico 35 está orientada en dirección perpendicular con relación al eje de rotación del agua. En otro paso se retira de la cámara de reacción 19 del medio de trabajo 24 o del agua el gas de Brown formado, del medio de trabajo 24 o del agua bajo la influencia del campo eléctrico 35 y de la rotación, del medio de trabajo 24 o del agua, y se recombina a continuación en un termogenerador 2 para formar agua, con lo cual mediante este proceso exotérmico se desprende calor. El agua formada en el termogenerador 2 se emplea preferentemente también como medio de transporte para el calor, y de este modo se transporta mediante esta agua o el medio de trabajo 24 al intercambiador de calor 3 el calor producido. Desde el intercambiador de calor 3, el medio de trabajo 24 o el agua vuelve a través de la vasija de presión 4 y de la bomba 5 nuevamente al generador de gas 6, donde está disponible de nuevo para formar gas de Brown. El medio de trabajo 24 o el agua se conduce por lo tanto en un circuito cerrado.

Mediante la vasija de presión 4 se puede regular la presión del medio de trabajo 24 en el circuito. La velocidad de flujo del medio de trabajo 24 en el circuito viene determinada por la bomba 5, estando ésta regulada de acuerdo con la tasa de formación del gas de Brown. La potencia de la bomba se ajusta precisamente de tal modo que a ser posible sólo se

evacue del generador de gas 6 a través de la conducción 7 el gas de Brown que se ha formado. La proporción del medio de trabajo 24 que llega a la conducción junto con el gas de Brown se mantiene así lo más reducida posible. El ajuste de los diversos parámetros del estado de funcionamiento del dispositivo de calefacción 1 tiene lugar preferentemente controlado por programa por medio del dispositivo de control 13.

5 El proceso de formación del gas de Brown en el generador de gas 6 del dispositivo de calefacción 1 tiene lugar preferentemente bajo la acción complementaria de energía acústica que en forma de ondas ultrasónicas actúa sobre el medio de trabajo 24 desde una fuente acústica 38. Preferentemente está previsto también que la formación de gas de Brown tenga lugar bajo la acción de un campo magnético de un imán 41 o de la radiación infrarroja de una fuente infrarroja 40. El ajuste de la presión acústica de la fuente acústica 38 así como la intensidad de la radiación infrarroja de la fuente infrarroja 40 y de la inducción magnética 42 del imán 41 tiene lugar preferentemente controlada por programa por el dispositivo de control 13.

15 Se ha encontrado además que el grado de rendimiento del procedimiento para generar calor mediante gas de Brown se incrementa porque la presión del medio de trabajo 24 en el circuito así como la intensidad acústica de la fuente acústica 38 se varían periódicamente oscilando entre un valor mínimo y un valor máximo, teniendo lugar la variación de la presión de modo anticíclico con la variación de la intensidad acústica. La variación de este incremento y de incremento de los valores de presión y de la intensidad acústica a lo largo del tiempo puede tener lugar de forma relativamente lenta, estando el valor de la frecuencia de esta variación en un campo entre 0,1 Hz y 10 Hz.

La figura 6 muestra otro ejemplo de realización de un generador de gas 6.

20 La superficie limitadora interior 20 de la cámara de reacción 19 así como la superficie de los electrodos 30 y 31 forman conjuntamente un lado interior de una superficie esférica que actúa concentrando las ondas acústicas generadas por la onda acústica 38. Es decir que la superficie de limitación 20 y la superficie de los electrodos 30 y 31 forman juntos el reflector 39 para concentrar la energía acústica en la zona del eje geométrico 18 de la cámara de reacción 19. A través de la tubuladura de entrada 25 que está orientada en dirección tangencial respecto a la superficie limitadora 20 y perpendicular al eje geométrico 18 de la cámara de reacción fluye agua al interior de la cámara de reacción 9. Debido a la dirección de entrada predeterminada por la tubuladura de entrada 25 se le imparte al agua o al medio de trabajo que se encuentra en la cámara de reacción 19 un movimiento de giro que tiene lugar alrededor del eje geométrico 18 en la cámara de reacción como eje de giro de aquél. En este caso no está previsto por lo tanto un rotor independiente para generar el movimiento de giro, siendo suficiente para ello el impulso del medio de trabajo que penetra.

30 El orificio de salida 26 de la lanza de aspiración 37 está formado en este ejemplo de realización del generador de gas 6 por medio de un embudo de aspiración 43. A continuación de este embudo de aspiración 43, la lanza de aspiración 37 está equipada también con una instalación de separación de fases 44. Mediante esta instalación de separación de fases 44 se consigue que el medio de trabajo líquido quede separado de la mezcla de hidrógeno-oxígeno o gas de Brown que asciende junto con las burbujas 36, y de este modo queda retenido en la cámara de reacción 19. En la conducción 7 que es continuación de la lanza de aspiración 37 está prevista además una válvula de estrangulamiento o una válvula 45. Debido a la disposición de la válvula 45 en la conducción 7 y a la bomba 5 (véase la figura 1) en la conducción 11, la cámara de reacción 19 forma al mismo tiempo también una vasija de presión, dado que la válvula de estrangulamiento o la válvula 45 opone la correspondiente resistencia a la presión formada por la bomba 5 en el medio de trabajo o en el gas que sale.

40 Mediante la interacción del campo eléctrico 35 y el movimiento de giro del medio de trabajo que tiene lugar en la cámara de reacción 19 se forma en la zona del eje geométrico 18 de la cámara de reacción 19 una mezcla de hidrógeno-oxígeno o gas de Brown. La velocidad de formación de este gas en el generador de gas se puede incrementar adicionalmente por la acción de la fuente acústica 38, de la fuente infrarroja 40 y del imán 41. De acuerdo con este ejemplo de realización está previsto que tanto en la zona de la placa de cubierta 23 como en la zona de la placa del fondo 22 esté situado un imán 41, con lo cual se consigue que el campo magnético o la inducción magnética presente una variación homogénea en la zona del eje geométrico 18 de la cámara de reacción 19.

45 De acuerdo con este ejemplo, el generador de gas 6 forma parte de un dispositivo para la conversión de energía, pero en este caso el medio de trabajo o agua no va conducido en circuito cerrado. La mezcla de hidrógeno-oxígeno o gas de Brown producida en el generador de gas 6 se emplea para la soldadura. A continuación de la combustión de la mezcla de hidrógeno-oxígeno o gas de Brown en la llama del soplete, el vapor de agua formado se cede al medio ambiente.

50 Lista de referencias

1 Dispositivo de calefacción

2 Termogenerador

- 3 Intercambiador de calor
- 4 Vasija de presión
- 5 Bomba
- 6 Generador de gas
- 5 7 Conducción
- 8 Conducción
- 9 Conducción
- 10 Conducción
- 11 Conducción
- 10 12 Fuente de alimentación
- 13 Dispositivo de control
- 14 Ventilador
- 15 Sensor de temperatura
- 16 Sensor de temperatura
- 15 17 Material sinterizado
- 18 Eje geométrico
- 19 Cámara de reacción
- 20 Superficie limitadora
- 21 Envolverte
- 20 22 Placa del fondo
- 23 Placa de cubierta
- 24 Medio de trabajo
- 25 Tubuladura de entrada
- 26 Orificio de salida
- 25 27 Ánodo
- 28 Cátodo
- 29 Electrodo
- 30 Superficie del electrodo
- 31 Superficie del electrodo
- 30 32 Rotor
- 33 Eje de rotación
- 34 Velocidad angular
- 35 Campo eléctrico
- 36 Burbuja
- 35 37 Lanza de aspiración

- 38 Fuente acústica
- 39 Reflector
- 40 Fuente infrarroja
- 41 Imán
- 5 42 Inducción
- 43 Embudo de aspiración
- 44 Dispositivo de separación de fases
- 45 Válvula

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo para la conversión de energía con un generador de gas (6) para producir una mezcla de hidrógeno-oxígeno o gas de Brown, con una cámara de reacción (19) en la cual están situados electrodos (29), teniendo la cámara de reacción (19) una forma simétrica de rotación con relación a un eje geométrico (18) y donde las superficies de limitación interiores (20) de la cámara de reacción (19) están formadas en la zona de una envolvente (21) de la cámara de reacción (19), al menos en parte, por superficies interiores de electrodos (30, 31) de los electrodos (29) del generador de gas (6), **caracterizado porque** en el generador de gas (6) está situado un rotor (32) con un eje de rotación (33), teniendo el eje de rotación (33) una orientación coaxial con relación al eje geométrico (18) de la cámara de reacción (19).
- 10 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** en la envolvente (21) está realizado por lo menos una tubuladura de entrada (25) para un medio de trabajo (24) orientado tangencialmente respecto a la envolvente (21) de la cámara de reacción (19).
- 3.- Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el rotor (32) está realizado para producir una rotación con una magnitud de velocidad angular (34) en una gama de 10 s^{-1} a 25 s^{-1} .
- 15 4.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en una placa del fondo (22) y/o placa de cubierta (23) que cierran la cámara de reacción (19) está realizado un orificio de salida (26), estando situado el orificio de salida (26) de modo coaxial con relación al eje geométrico (18) de la cámara de reacción (19).
- 5.- Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el orificio de salida (26) está formado por una lanza de aspiración (37) regulable en dirección paralela a la del eje geométrico (18) de la cámara de reacción (19).
- 20 6.- Dispositivo según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado porque** el orificio de salida (26) está formado por un embudo de aspiración (43).
- 7.- Dispositivo según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado porque** en la lanza de aspiración (37) está situada una instalación de separación de fases (44).
- 25 8.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado porque** en una conducción (7) que está situada a continuación del orificio de salida (26) está situada una válvula de estrangulamiento o una válvula (45) y porque la cámara de reacción (19) está realizada como vasija de presión.
- 9.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el generador de gas (6) está realizado con una fuente acústica (38).
- 30 10.- Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado porque** la fuente acústica (38) está realizada para generar ondas acústicas con una frecuencia dentro de un campo de 25 kHz a 55 kHz, preferentemente de 38,5 kHz a 41,5 kHz, preferentemente de 40,5 kHz.
- 11.- Dispositivo según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado porque** la fuente acústica (38) tiene una orientación coaxial con relación al eje geométrico (18) de la cámara de reacción (19).
- 35 12.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado porque** al menos una zona parcial de la superficie de limitación interior (20) de la cámara de reacción (19) está formada como reflector (39) que concentre las ondas acústicas.
- 13.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el generador de gas (6) está realizado con una fuente infrarroja.
- 14.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el generador de gas (6) está realizado con un imán (41).
- 40 15.- Dispositivo según la reivindicación 14, **caracterizado porque** una dirección del campo magnético del imán presenta en la zona del eje geométrico (18) de la cámara de reacción (19) una orientación antiparalela con respecto a una dirección de una velocidad angular (34) del rotor (32).
- 16.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está realizada una vasija de presión (4) para el medio de trabajo (24).
- 45 17.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** estar realizado como dispositivo de calefacción (1) con un termogenerador (2), estando realizado un espacio interior del termogenerador (2) con un material sinterizado (17).

- 18.- Dispositivo según la reivindicación 17, **caracterizado porque** están unidos entre sí el generador de gas (6), el termogenerador (2), un intercambiador de calor (3), la vasija de presión (4) y una bomba (5), formando un circuito cerrado para el medio de trabajo (24).
- 5 19.- Dispositivo según la reivindicación 18, **caracterizado porque** en el intercambiador de calor (3) está situado un ventilador (14) para evacuar el calor del intercambiador de calor (3).
- 20.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** estar realizado un dispositivo de control (13) para controlar el estado de funcionamiento.
- 21.- Dispositivo según la reivindicación 20, **caracterizado porque** el dispositivo de control (13) está realizado para efectuar un control automatizado.
- 10 22.- Procedimiento para la conversión de energía mediante el empleo de una mezcla de hidrógeno-oxígeno o de gas de Brown, en el que se conduce un medio de trabajo (24) o agua en una cámara de reacción (19) con forma simétrica de rotación con respecto a un eje geométrico (18), y se aplica un campo eléctrico (35) entre unos electrodos (29), estando la dirección del campo eléctrico orientada en dirección perpendicular respecto al eje geométrico (18) de la cámara de reacción (19), evacuándose la mezcla de hidrógeno-oxígeno o gas de Brown formado fuera de la cámara de reacción (19)
- 15 y se recombina la mezcla de hidrógeno-oxígeno o el gas de Brown para formar agua, **caracterizado porque** se le imparte al agua en la cámara de reacción una rotación, teniendo el eje de rotación (33) del agua una orientación coaxial con relación al eje geométrico (18) de la cámara de reacción (19).
- 23.- Procedimiento según la reivindicación 22, **caracterizado porque** el agua y/o el gas de Brown se somete en la cámara de reacción (19) a un campo magnético, donde una inducción magnética (42) tiene en la zona del eje geométrico (18) de la cámara de reacción (19) una orientación antiparalela con relación a la dirección de la velocidad angular (34).
- 20 24.- Procedimiento según la reivindicación 22 o 23, **caracterizado porque** el agua y/o el gas de Brown se somete a una energía ultrasónica en la cámara de reacción (19).
- 25.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 22 a 24, **caracterizado porque** el agua y/o el gas de Brown se expone en la cámara de reacción (19) a una radiación IR.
- 25 26.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 22 a 25, **caracterizado porque** el agua y el gas de Brown se transportan en un circuito cerrado.
- 27.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 22 a 26, **caracterizado porque** la velocidad angular (34) de rotación del agua en la cámara de reacción (19) se va variando periódicamente.
- 28.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 22 a 27, **caracterizado porque** la presión del medio de trabajo (24) en el circuito se va variando periódicamente.
- 30 29.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 22 a 28, **caracterizado porque** la intensidad acústica de una fuente acústica (38) situada en la cámara de reacción (19) se va variando periódicamente.
- 30.- Procedimiento según la reivindicación 29, **caracterizado porque** la variación periódica de la presión del medio de trabajo (24) con relación a la variación periódica de la intensidad acústica en la fuente acústica (38) tiene lugar en contrafase.
- 35 31.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 22 a 30, **caracterizado porque** el valor de una frecuencia de la variación periódica de la presión del medio de trabajo (24) y/o de la intensidad acústica de la fuente acústica (38) y/o de la velocidad angular (34) se elige de entre un campo entre 0,1 Hz y 10 Hz.
- 40 32.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 22 a 31, **caracterizado porque** la recombinación de la mezcla de hidrógeno-oxígeno o del gas de Brown tiene lugar en un termogenerador (2), evacuándose el calor formado junto con el agua.
- 33.- Procedimiento según la reivindicación 32, **caracterizado porque** el gas de Brown se hace pasar en el termogenerador (2) a través de un material sinterizado (17).

Fig.1

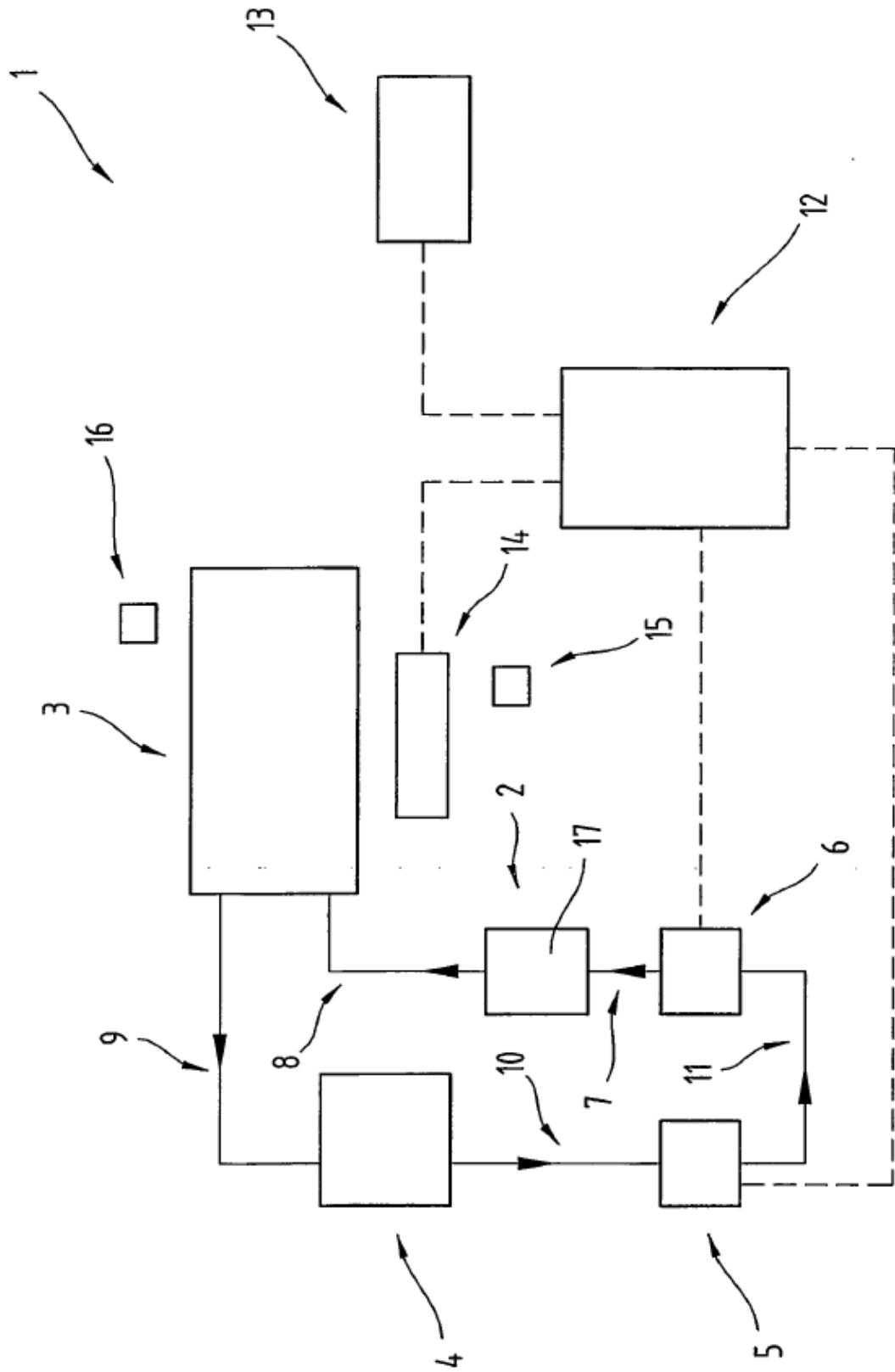


Fig.2

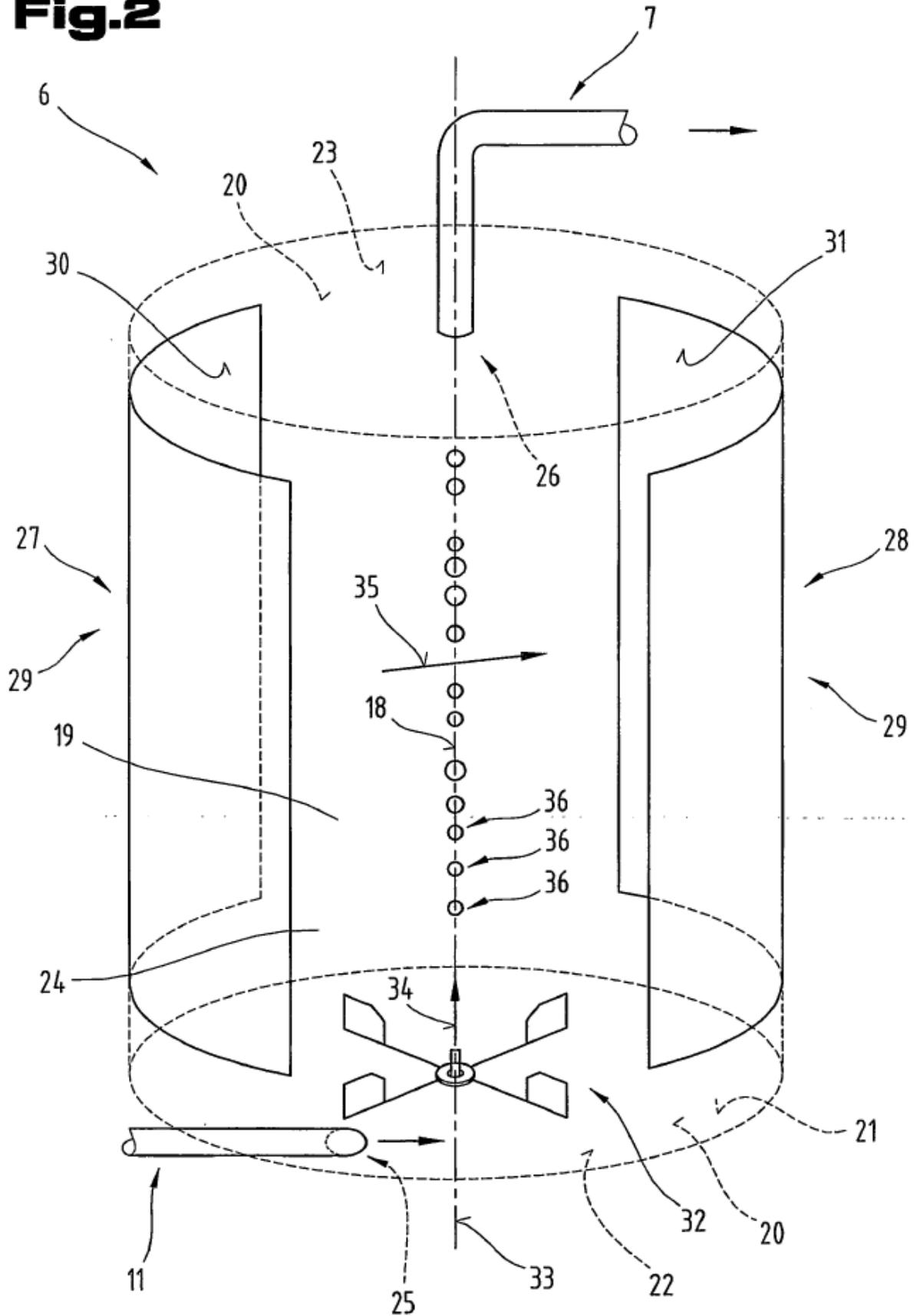


Fig.3

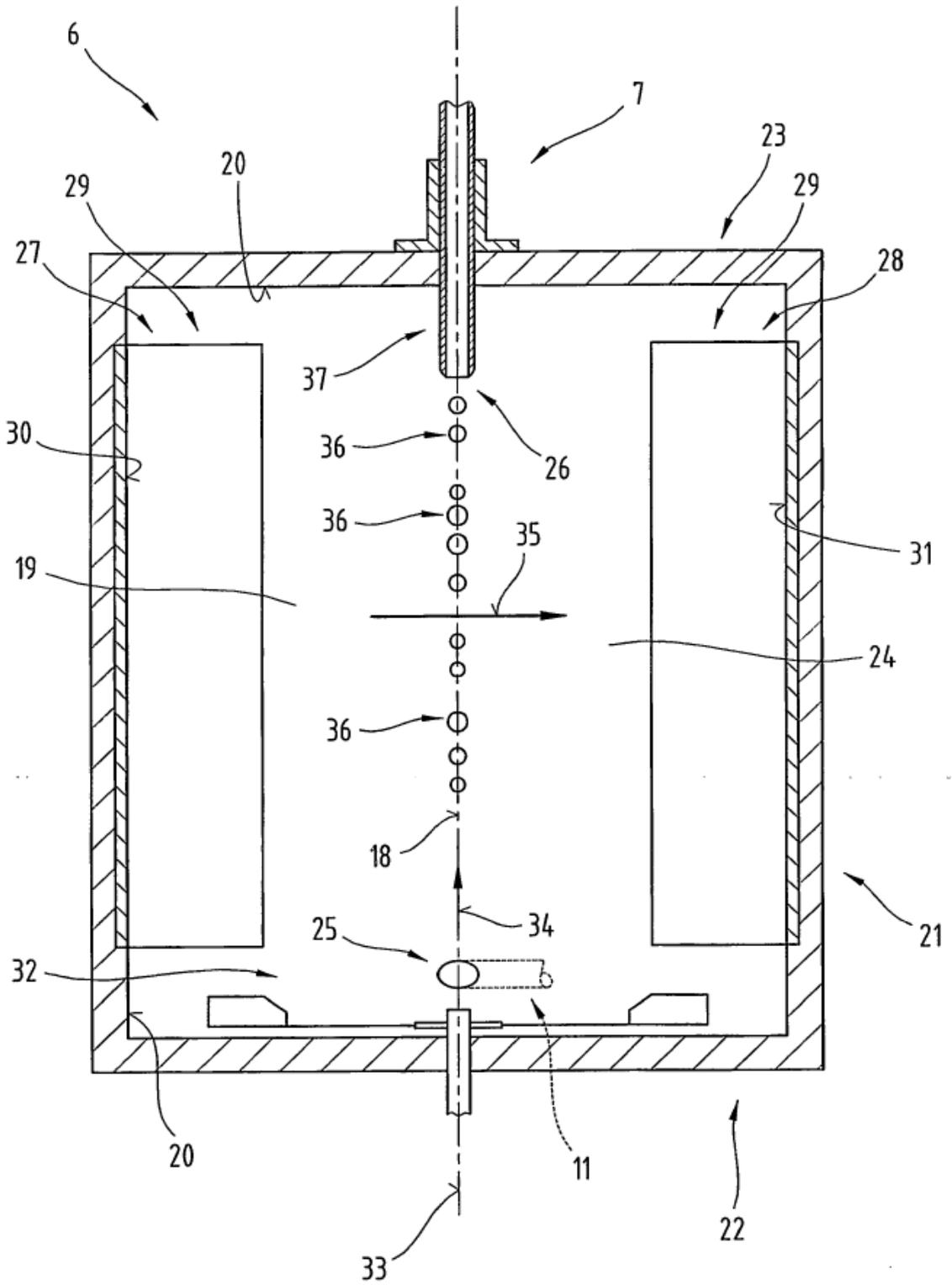


Fig.4

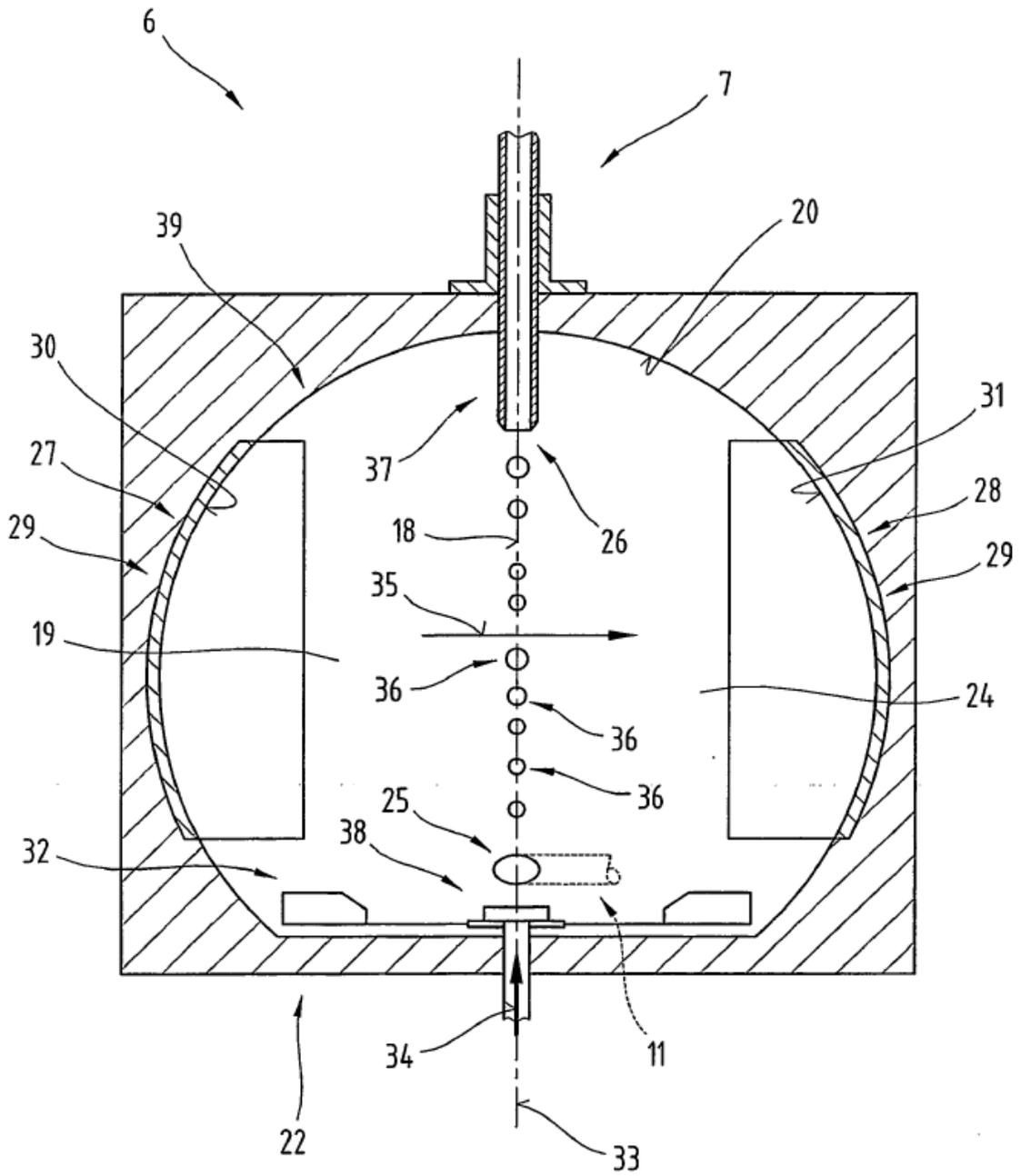


Fig.5

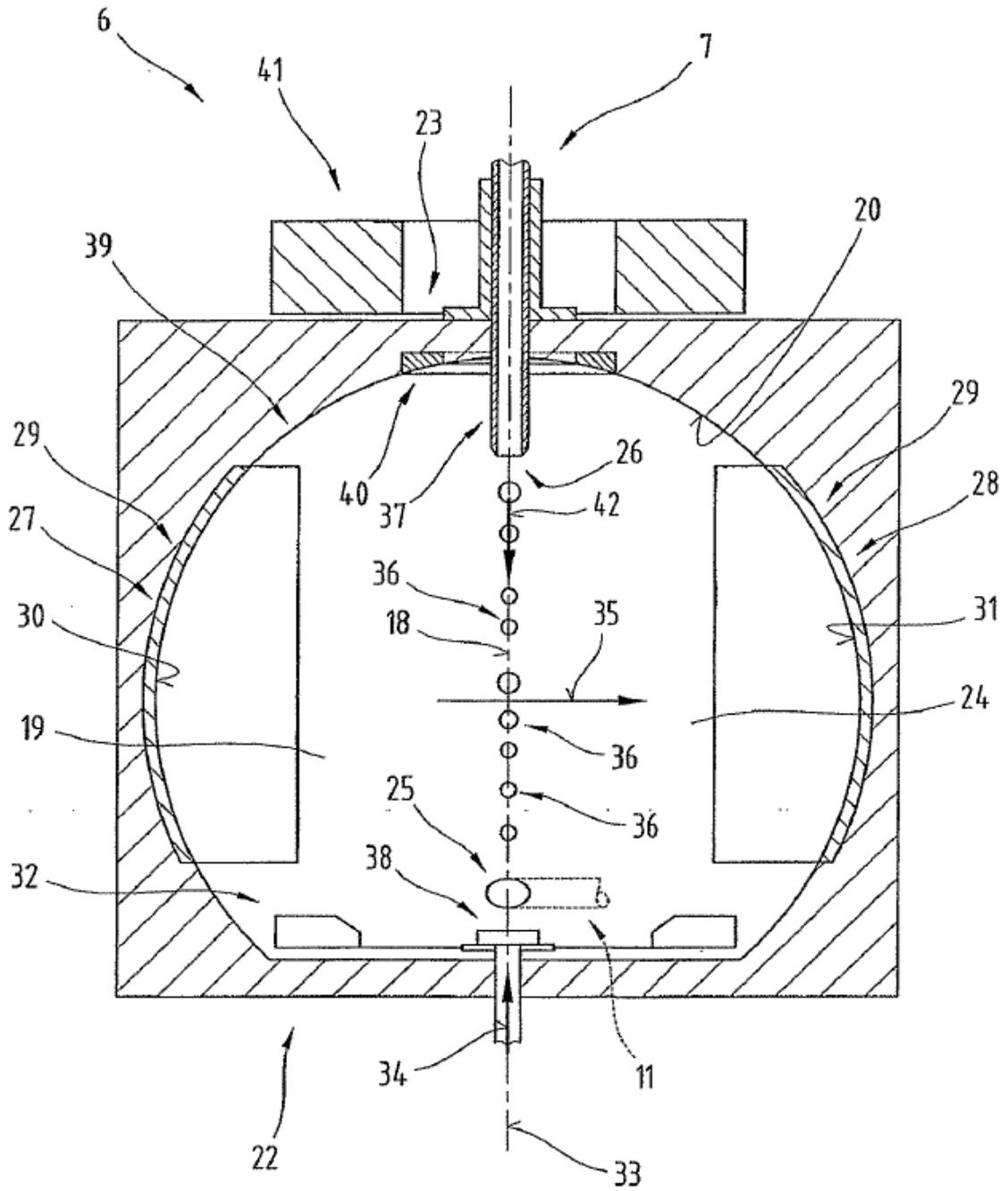


Fig.6

