

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 973**

51 Int. Cl.:

C25B 15/02	(2006.01)	G05B 15/02	(2006.01)
C25B 15/08	(2006.01)		
C25B 15/04	(2006.01)		
C25B 9/00	(2006.01)		
C25B 1/04	(2006.01)		
C25B 13/04	(2006.01)		
C25B 1/10	(2006.01)		
C25B 9/18	(2006.01)		
F02M 25/12	(2006.01)		
G05D 23/19	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.08.2014 PCT/BG2014/000030**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2015 WO15196263**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.08.2014 E 14772267 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 3161186**

54 Título: **Generador de oxihidrógeno y procedimiento para producir gas oxhídrico**

30 Prioridad:

27.06.2014 BG 11178214

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

30.10.2018

73 Titular/es:

**HYDROGENICA CORPORATION LTD. (100.0%)
12 Boyanska Reka Str.
1616 Sofia, BG**

72 Inventor/es:

**BOZHILOV, ANGEL IVANOV y
TABAKOV, BOYAN MIRCHEV**

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 687 973 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

Generador de oxihidrógeno y procedimiento para producir gas oxhídrico

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un generador de oxihidrógeno y a un procedimiento para producir gas oxhídrico utilizado para aumentar la eficacia de motores de combustión interna y, en particular, motores que utilizan gasolina, diésel y gas natural, así como de instalaciones de combustión fijas.

10

Estado de la técnica

Se sabe que, en la combustión de combustibles de hidrocarburos en motores de combustión interna, los gases de escape contienen emisiones nocivas, tales como monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, y negro de humo. Los esfuerzos van dirigidos hacia una combustión más completa, lo que resulta en una reducción de las emisiones nocivas y de consumo de combustible lo cual se traduce en una mayor eficiencia de los motores de combustión interna.

15

Una de las soluciones al problema anterior es utilizar los generadores de oxihidrógeno donde, a través de electrólisis de agua, se produce hidrógeno y oxígeno, y el gas oxhídrico resultante (gas HHO) se añade al combustible de los motores de combustión interna. Añadir adicionalmente hidrógeno y oxígeno da lugar a una combustión más completa del combustible a base de hidrocarburos, lo que resulta en una reducción de las emisiones nocivas y una mayor eficiencia de los motores de combustión interna.

20

Se conocen una variedad de publicaciones de patentes que describen generadores de oxihidrógeno. Por ejemplo, BG 1515 U1 describe un generador de oxihidrógeno que comprende un electrolizador que implica por lo menos tres celdas, cada una de las cuales consiste en una cámara donde se encuentran situados los electrodos y están conectados a una fuente de corriente eléctrica continua, estando montada una pantalla metálica entre los electrodos. En cada celda se forma una entrada para cargar el electrolito y una salida para descargar el gas oxhídrico resultante, estando conectadas las celdas entre sí a través de unos aliviaderos.

25

30

Este generador conocido no proporciona control y estabilización de la tensión en las celdas.

WO 2007/133174 A1 describe un sistema para generar una producción de hidrógeno y oxígeno variable por electrólisis de agua para complementar un combustible de hidrocarburos en un motor de combustión interna, comprendiendo el sistema: una pluralidad de reactores electrolíticos en una comunicación electrolítica, comprendiendo cada reactor: (i) una cámara de cátodo sellada, parcialmente llena con una solución electrolítica; y (ii) un ánodo sumergido por lo menos parcialmente en la solución y aislado eléctricamente de la cámara; un depósito en comunicación electrolítica con por lo menos uno de los reactores; medios de control de nivel para mantener el nivel de solución en los reactores; un conducto para dirigir producto de oxígeno e hidrógeno desde los reactores al motor; un sistema de enfriamiento para transferir calor desde los reactores; y una fuente de potencial eléctrico para activar uno o más de los reactores en respuesta a la demanda del motor.

35

40

El sistema descrito en WO 2007/133174 A1 no prevé la eliminación de corrientes parásitas que pasan entre los electrodos de las celdas electrolíticas. Durante el proceso de electrólisis, la temperatura del electrolito aumenta dado que la superficie operativa, cubierta por los cátodos y ánodos, es pequeña frente al flujo de corriente que se suministra lo que da lugar a un mayor consumo de energía. Además, este generador conocido no prevé control y estabilización de la tensión en las celdas individuales, lo que da como resultado una reducción de la cantidad del gas oxhídrico resultante. Estas deficiencias reducen la eficiencia del generador.

45

50

Descripción de la invención

Un objetivo de la presente invención es un generador de oxihidrógeno y un procedimiento para producir gas oxhídrico, con el cual se evite la aparición de corrientes parásitas entre los electrodos en las celdas electrolíticas.

55

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar control y estabilización de la tensión en las celdas junto con la producción de mayores cantidades de gas oxhídrico.

Un generador de oxihidrógeno de acuerdo con la presente invención comprende un electrolizador que consiste en una pluralidad de celdas electrolíticas cubiertas por una carcasa herméticamente sellada. Cada celda consiste en una cámara, formando un baño electrolítico donde se aloja una pluralidad de ánodos y cátodos alternos, entre los cuales va montada una pantalla metálica junto a los electrodos. Los electrodos en las celdas están conectados en serie con una fuente de corriente continua. Los baños de electrolito de las cámaras están interconectados a través

60

de unos aliviaderos de material aislante, dispuestos horizontalmente por encima del nivel de los cátodos y ánodos en las cámaras. En la parte superior de la carcasa formada hay una abertura para cargar el electrolito, conectado con un depósito de electrolito, y por lo menos una salida para la descargar del gas oxhídrico resultante desde las celdas. El generador de oxihidrógeno está equipado con unos sensores para controlar el nivel de electrolito en las celdas y un sensor para controlar la temperatura del electrolito. Se dispone también un sistema de enfriamiento para eliminar el calor de las celdas. El generador de oxihidrógeno tiene un módulo microprocesador para el control y la gestión del nivel de electrolito en las cámaras, la estabilidad de la tensión, la temperatura del electrolito, la conmutación de las celdas electrolíticas, el suministro de electrolito del depósito a las cámaras, la cantidad del gas oxhídrico producido, la regulación del suministro de gas a un motor o a una cámara de combustión, y una parada automática del generador de oxihidrógeno cuando se sobrepasan los parámetros preestablecidos.

La pantalla metálica es una placa metálica rectangular en la cual hay formadas unas aberturas en el extremo superior e inferior para dejar pasar el gas oxhídrico resultante y, respectivamente, pasar el electrolito a través de la pantalla metálica.

En una realización de la presente invención, la superficie operativa de los electrodos es de 8 cm^2 a 12 cm^2 .

En otra realización de la presente invención, la salida para la descarga del gas oxhídrico resultante desde las celdas tiene un diámetro de 2 a 3 mm.

El objetivo de la presente invención se consigue también aplicando un procedimiento para producir gas oxhídrico mediante descomposición electroquímica de agua en un generador de oxihidrógeno, que comprende un electrolizador que incluye una pluralidad de celdas electrolíticas, consistiendo cada celda en una cámara, formando un baño electrolítico en el que están alojados una pluralidad de ánodos y cátodos alternos entre los cuales va montada una pantalla metálica; los baños electrolíticos de las celdas están llenos con electrolito y están conectados entre sí mediante unos aliviaderos para formar un baño electrolítico común que tiene el mismo nivel en todas las celdas; los electrodos de las celdas están conectados en serie con una fuente de corriente continua; el generador de oxihidrógeno tiene un módulo microprocesador; comprendiendo el procedimiento:

realizar la descomposición electroquímica del agua a una densidad de corriente de entre 45 mA/cm^2 y 55 mA/cm^2 ;
 extraer la mezcla gaseosa de oxígeno e hidrógeno resultante a través de por lo menos una salida, formada en la parte superior del electrolizador;
 enfriar las celdas durante el proceso de electrolisis;
 realizar las siguientes operaciones por medio del módulo microprocesador:

- (a) activar el generador de oxihidrógeno cuando se alcanza un valor de tensión preestablecido;
- (b) controlar la tensión en las celdas y estabilizar la tensión variando el ciclo de trabajo de frecuencia de la tensión suministrada a las celdas;
- (c) desconectar el accionamiento del generador de oxihidrógeno cuando la tensión cae;
- (d) controlar el paso de corriente en el sistema y, cuando se llega a un valor preestablecido, interrumpir el suministro de tensión a las celdas; regular automáticamente la corriente a través del sistema, realizándose la estabilización por modulación por impulsos y anchura de la tensión suministrada a una de las celdas y mediante un control continuo del paso de corriente a través del sistema;
- (e) generar una señal de alarma para aumentar el flujo de corriente a través de las celdas sobre un valor preestablecido;
- (f) controlar la temperatura del electrolito en las celdas mediante sensores y, cuando se alcanza un valor preestablecido, interrumpir el suministro de energía a las celdas; generar una señal de alarma por alta temperatura;
- (g) controlar y gestionar la conmutación de las celdas electrolíticas;
- (h) controlar el nivel de electrolito mediante sensores y, cuando se alcanza el nivel mínimo preestablecido, interrumpir el suministro de energía a las celdas; generar una señal de alarma por nivel bajo;
- (i) controlar la carga de electrolito para complementar los baños electrolíticos cuando se alcanza un nivel preestablecido;
- (j) controlar la cantidad del gas oxhídrico producido, y regular el suministro de gas oxhídrico a un motor o a una cámara de combustión;
- (k) leer las horas de funcionamiento del generador de oxihidrógeno, almacenar este valor en una memoria no volátil y, cuando se alcanza un valor preestablecido, emitir una señal para sustitución de electrolito.

Las ventajas del generador de oxihidrógeno y el procedimiento para producir gas oxhídrico de acuerdo con la presente invención son los siguientes: El uso de una pantalla metálica en cada una de las celdas evita el flujo de corrientes parásitas entre los electrodos, lo que permite el uso de una pluralidad de celdas y una pluralidad de electrodos en cada celda y aumenta el suministro de corriente, sin el riesgo de elevar la temperatura del electrolito. La superficie operativa de los electrodos es mayor frente a la potencia suministrada, lo que, por una parte, da lugar a un menor consumo de energía y, por otra parte, a un aumento de la cantidad del gas oxhídrico producido. El control y estabilización de la tensión y la potencia en celdas individuales emplea el modo efectivo óptimo del generador de oxihidrógeno sin afectar y detener el suministro en motores de combustión interna. El resultado es una mayor eficacia del generador de oxihidrógeno de acuerdo con la invención en comparación con los generadores conocidos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una ilustración esquemática del generador de oxihidrógeno de acuerdo con la invención en una vista frontal.

La figura 2 es una ilustración esquemática de 12 celdas electrolíticas del generador de oxihidrógeno en una vista desde arriba.

Modos para llevar a cabo la invención

El generador de oxihidrógeno, que se muestra esquemáticamente en la figura 1 y en la figura 2, es un electrolizador que consta de doce celdas 1, agrupadas en dos módulos, 3.A y 3.B, entre los cuales hay colocado un panel aislante 17. Cada uno de los módulos 3.A y 3.B consta de seis celdas 1, dispuestas en filas una detrás de otra - tres celdas en cada fila. Todas las celdas 1 están cubiertas herméticamente por una carcasa sellada herméticamente (no mostrada en las figuras). Cada celda 1 comprende una cámara 2, formando un baño electrolítico donde se alojan trece electrodos 4 - siete ánodos 4.2 y seis cátodos 4.1, una pantalla metálica 5 de acero inoxidable que va montada entre los electrodos 4. Los electrodos 4 de las celdas 1 son placas realizadas en acero inoxidable o níquel o aleación de níquel, y cada electrodo tiene una superficie operativa de 10 cm². Los electrodos 4 están conectados en serie a una fuente de CC con una alimentación de 12 V a través de unos puntos de suministro 16 y 18. El baño electrolítico de cada cámara 2 está conectado a los baños electrolíticos de las cámaras adyacentes a través de unos aliviaderos 6, realizados en un material aislante, dispuestos horizontalmente por encima del nivel de los cátodos y ánodos en cámaras 2. En el panel aislante 17 hay diseñados también unos aliviaderos (no mostrados en las figuras) para conectar las celdas 1 de los módulos 3.A y 3.B. En la pared superior de la carcasa sellada herméticamente hay formada una entrada 7 para cargar celdas con electrolito y la entrada 7 está conectada al depósito 8 a través de una bomba 10 y una tubería 11. Se disponen unos elementos tubulares flexibles 13 realizados en un material aislante para que pase sobre el gas oxhídrico resultante de una cámara a otra, unas salidas 12.2 y una salida común 12.1 para la descarga desde las celdas del gas oxhídrico resultante. El generador de oxihidrógeno está equipado con unos ventiladores (no mostrados) para eliminar el calor de las celdas 1, situados debajo del cuerpo del generador de oxihidrógeno, así como con unos sensores 14 para leer el nivel de electrolito, y un sensor 15 para controlar la temperatura del electrolito. Las celdas están alojadas en una caja 19, realizada en un material aislante.

En otra realización (no mostrada en las figuras), el generador de oxihidrógeno de acuerdo con la invención, que está destinado a camiones pesados con una batería de suministro de 26,7 V, está compuesto por 24 celdas, y la cantidad total de electrodos es 312.

El generador de oxihidrógeno tiene un módulo microprocesador 9 para controlar y gestionar el nivel de electrolito en las cámaras 2, la estabilidad de la tensión y la intensidad de la corriente, la temperatura del electrolito, la conmutación de las celdas electrolíticas 1, la bomba para suministrar el electrolito del depósito 8 a la cámara, la cantidad de gas oxhídrico generado y la regulación del suministro de energía al motor o la cámara de combustión con éste, y la desconexión automática del funcionamiento del generador cuando se sobrepasan los parámetros preestablecidos.

En esta realización, el módulo microprocesador 9 es un generador PWM controlado digitalmente con dos salidas independientes, que alimenta ambos módulos 3.A y 3.B, y está equipado con una pantalla LCD alfanumérica de cuatro líneas.

El generador de oxihidrógeno funciona de la siguiente manera. Antes de la puesta en marcha, las celdas 1 del generador se llenan con electrolito a un nivel determinado. El electrolito comprende agua que contiene un 2-10% de hidróxido de potasio (KOH). La electrólisis se lleva a cabo con una tensión de alimentación de 12,8 V o 26,7 V, dependiendo de la batería de suministro del motor de combustión interna y con una intensidad de corriente de 55 A. Como resultado de la descomposición del agua en el cátodo 4.1, se libera oxígeno, y en los ánodos 4.2 - hidrógeno. Estos gases pasan al espacio por encima del electrolito y la mezcla de gas oxhídrico (gas HHO) resultante se extrae a través de la salida 12.1 y se mezcla con el aire de admisión, suministrado al motor de combustión interna. El tamaño de la toma de salida 12.1 es inferior a 3 mm para evitar el paso de corrientes parásitas a través de la misma.

Además de la operación de la señal PWM, el módulo microprocesador 9 realiza el siguiente conjunto de funciones de software:

- 5 - Controlar la tensión e iniciar el funcionamiento del generador de oxihidrógeno cuando se alcanza un valor preestablecido (12,8 V o 26,7 V, dependiendo de la batería del motor de combustión interna). Esta puesta en marcha se realiza con un retardo que puede establecerse en el rango entre 1 seg. y 5 min. La estabilización de la tensión se realiza por alternancia del ciclo de trabajo de frecuencia de la tensión suministrada a las celdas.
- 10 - Interrumpir el funcionamiento del generador de oxihidrógeno cuando la tensión cae por debajo de un valor preestablecido (12,6 V o 26,4 V). Entre los dos valores se introduce una diferencia (histéresis), que proporciona un funcionamiento estable y la posibilidad de alternancia de valores.
- Controlar el flujo de corriente en el sistema y, cuando se alcanza un valor preestablecido (80 A), interrumpir el suministro de energía a las celdas 1; generar una señal de alarma por el aumento de la corriente que pasa por las celdas 1; medir la corriente que pasa por las celdas 1 y calcular la energía media consumida por el sistema. Esta información se muestra permanentemente.
- 15 Regular y estabilizar automáticamente el flujo de corriente en el sistema, realizándose la estabilización por modulación de anchura y pulso de la tensión suministrada a una de las celdas y mediante el control continuo de la corriente en todo el sistema. La precisión de la estabilización está por debajo de un 5%; la corriente estabilizada máxima es de 80 A; generar una señal de alarma por un aumento del flujo de corriente a través de las celdas sobre un valor preestablecido;
- 20 - Controlar la temperatura del electrolito en las celdas 1 a través del sensor 15 e interrumpir el suministro de energía a las celdas cuando se alcanza un valor preestablecido (55 °C); generar una señal de alarma por alta temperatura;
- 25 - Controlar el nivel de electrolito a través de los sensores 14 e interrumpir el suministro de energía a las celdas 1 cuando se alcanza el nivel mínimo preestablecido; generar una señal de alarma por nivel bajo.
- Accionar la bomba 10 para complementar celdas 1 con electrolito cuando se alcanza el nivel preestablecido. Desconectar la bomba 10 cuando se alcanza el nivel máximo; Ambos niveles están determinados por la posición de los sensores 14, sumergidos en el electrolito.
- 30 - Leer las horas de funcionamiento del generador y almacenar este valor en una memoria no volátil. Esta información puede leerse solamente en modo de servicio. Se muestra un mensaje sobre la sustitución de electrolito cuando se alcanza un valor preestablecido. Este mensaje se elimina sólo en modo de servicio.
- 35 - Una base de datos, en función del tiempo, guardada en una memoria no volátil, guarda la siguiente información: fecha y hora de la lectura; tensión suministrada al sistema; corriente que pasa por las celdas; temperatura del electrolito.
- Los modos operativos momentáneos, los valores medidos, los eventos de alarma y otros parámetros se visualizan en la pantalla.

40 El empleo de una pluralidad de celdas y una pluralidad de electrodos en cada una de las celdas permite que el generador de oxihidrógeno funcione a una tensión mayor, al mismo tiempo que se impide el flujo de corrientes parásitas entre los electrodos. Esto da lugar a un aumento de la cantidad del gas oxhídrico resultante y aumenta la eficiencia del generador de oxihidrógeno.

45 Añadir gas oxhídrico al combustible, utilizado en los motores de combustión interna, provoca una combustión más completa del combustible, reduciendo significativamente la cantidad de emisiones nocivas y mejorando la eficiencia de los motores alimentados con gasolina, diésel o gas natural.

50 El generador de oxihidrógeno de acuerdo con la invención puede aplicarse en diversas instalaciones de combustión utilizadas en la industria.

Las realizaciones anteriores no limitan la presente invención. Los expertos en la materia apreciarán que puede haber otras realizaciones del generador de oxihidrógeno y el procedimiento para la obtención de gas oxhídrico de acuerdo con la invención las cuales se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones.

55

REIVINDICACIONES

1. Generador de oxihidrógeno, caracterizado por el hecho de que dicho generador comprende un electrolizador que consiste en una pluralidad de celdas electrolíticas (1), cubiertas por una carcasa herméticamente sellada, comprendiendo cada celda (1) una cámara (2), formando un baño electrolítico donde se alojan una pluralidad de ánodos (4.2) y cátodos (4.1) alternados, estando montada una pantalla metálica (5) entre los electrodos (4) y junto a los mismos, en el que los electrodos (4) de las celdas (1) están conectados en serie con una fuente de corriente continua, y los baños electrolíticos de las cámaras (2) están interconectados a través de unos aliviaderos (6) de material aislante, dispuestos horizontalmente por encima del nivel de los cátodos (4.1) y los ánodos (4.2); en la parte superior de la carcasa están formadas una abertura (7) para cargar celdas (1) con electrolito conectado con un depósito de electrolito (8) y por lo menos una salida (12.1) para la descarga del gas oxhídrico resultante desde las celdas (1); el generador de oxihidrógeno está equipado con unos sensores para controlar el nivel de electrolito en las celdas y un sensor para controlar la temperatura del electrolito, tal como está previsto, y un sistema de enfriamiento para eliminar calor de las celdas (1), y el generador de oxihidrógeno tiene un módulo microprocesador (9) para controlar y gestionar el nivel de electrolito en las cámaras, la estabilidad de la tensión, la temperatura del electrolito, la conmutación de las celdas electrolíticas, el suministro de electrolito del depósito a las cámaras, la cantidad de gas oxhídrico producido y la regulación de suministro de gas oxhídrico a un motor o una cámara de combustión, así como la parada automática del funcionamiento del generador cuando se sobrepasan los parámetros preestablecidos.
2. Generador de oxihidrógeno de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la pantalla metálica (5) es una placa metálica rectangular en la que hay formadas unas aberturas en el extremo superior e inferior para dejar pasar el oxihidrógeno resultante y, respectivamente, el electrolito a través de la pantalla metálica.
3. Generador de oxihidrógeno de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la superficie operativa de los electrodos (4) es de 8 cm² a 12 cm².
4. Generador de oxihidrógeno de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la salida para descargar el gas oxhídrico resultante desde las celdas (1) tiene un diámetro de 2 mm a 3 mm.
5. Procedimiento para producir gas oxhídrico mediante descomposición electroquímica de agua, caracterizado por el hecho de que la descomposición electroquímica del agua se realiza en un generador de oxihidrógeno, que comprende un electrolizador que incluye una pluralidad de celdas electrolíticas, consistiendo cada celda (1) en una cámara (2), formando un baño electrolítico donde se alojan una pluralidad de ánodos (4.2) y cátodos (4.1) alternados entre los cuales hay montada una pantalla metálica (5), en el que los baños electrolíticos de las celdas (1) están llenos de electrolito y conectados entre sí por unos aliviaderos (6) para formar un baño electrolítico común que tiene el mismo nivel en todas las celdas (1), estando conectados los electrodos (4) de las celdas (1) en serie con una fuente de corriente continua, y en el generador de oxihidrógeno hay instalado un módulo de microprocesador (9), comprendiendo el procedimiento:
- realizar la descomposición electroquímica del agua a una densidad de corriente de 45 mA/cm² a 55 mA/cm²,
 extraer la mezcla gaseosa de oxígeno e hidrógeno resultante a través de por lo menos una salida (12.1) formada en la parte superior del electrolizador,
 enfriar las celdas durante el proceso de electrolisis,
 realizar las siguientes operaciones por medio del módulo de microprocesador (9):
- (a) activar el generador de oxihidrógeno cuando se alcanza un valor de tensión preestablecido;
 (b) controlar la tensión en las celdas (1) y estabilizar la tensión variando el ciclo de trabajo de frecuencia de la tensión suministrada a las celdas;
 (c) desconectar el accionamiento del generador de oxihidrógeno cuando la tensión cae;
 (d) controlar el paso de corriente en el sistema y, cuando se llega a un valor preestablecido, interrumpir el suministro de tensión a las celdas; regular automáticamente la corriente a través del sistema, realizándose la estabilización por modulación por impulsos y anchura de la tensión suministrada a una de las celdas y mediante un control continuo del paso de corriente a través del sistema;
 (e) generar una señal de alarma para aumentar el flujo de corriente a través de las celdas sobre un valor preestablecido;
 (f) controlar la temperatura del electrolito en las celdas mediante sensores y, cuando se alcanza un valor preestablecido, interrumpir el suministro de energía a las celdas; generar una señal de alarma por alta temperatura;
 (g) controlar y gestionar la conmutación de las celdas electrolíticas;

(h) controlar el nivel de electrolito mediante sensores y, cuando se alcanza el nivel mínimo preestablecido, interrumpir el suministro de energía a las celdas; generar una señal de alarma por nivel bajo;

5 (i) controlar la carga de electrolito para complementar los baños electrolíticos cuando se alcanza un nivel preestablecido;

(j) controlar la cantidad del gas oxhídrico producido, y regular el suministro de gas oxhídrico a un motor o a una cámara de combustión;

10 (k) leer las horas de funcionamiento del generador de oxihidrógeno, almacenar este valor en una memoria no volátil y, cuando se alcanza un valor preestablecido, emitir una señal para sustitución de electrolito.

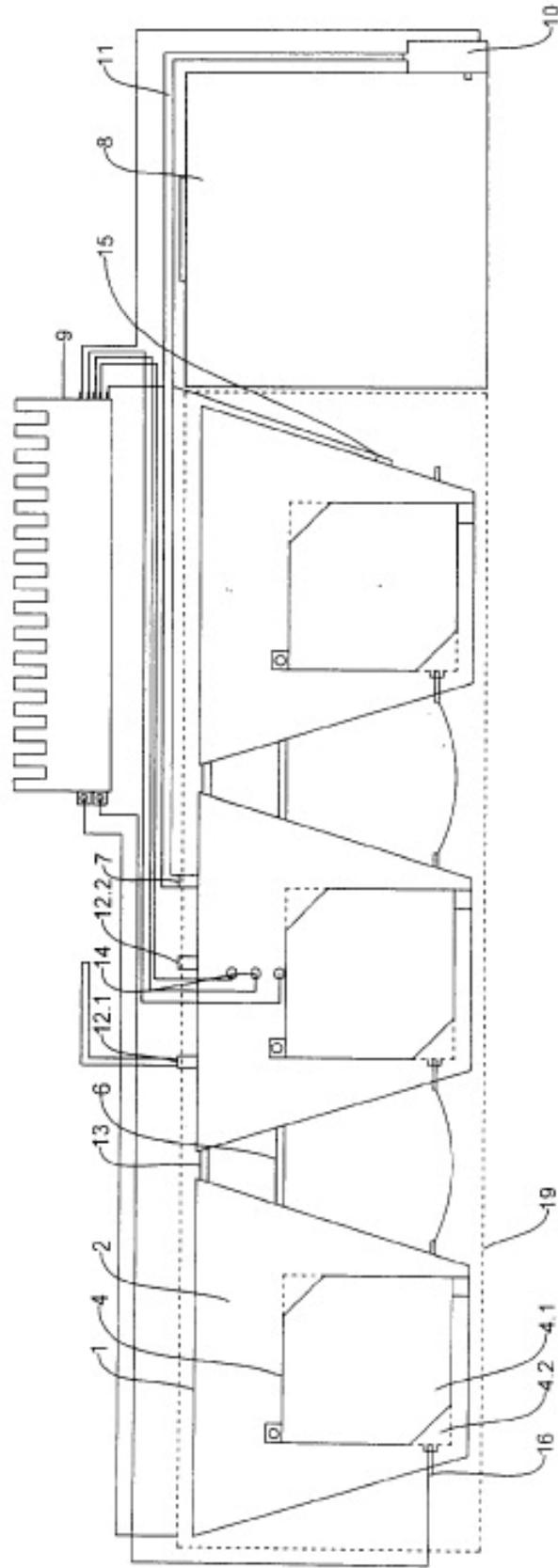


Fig. 1

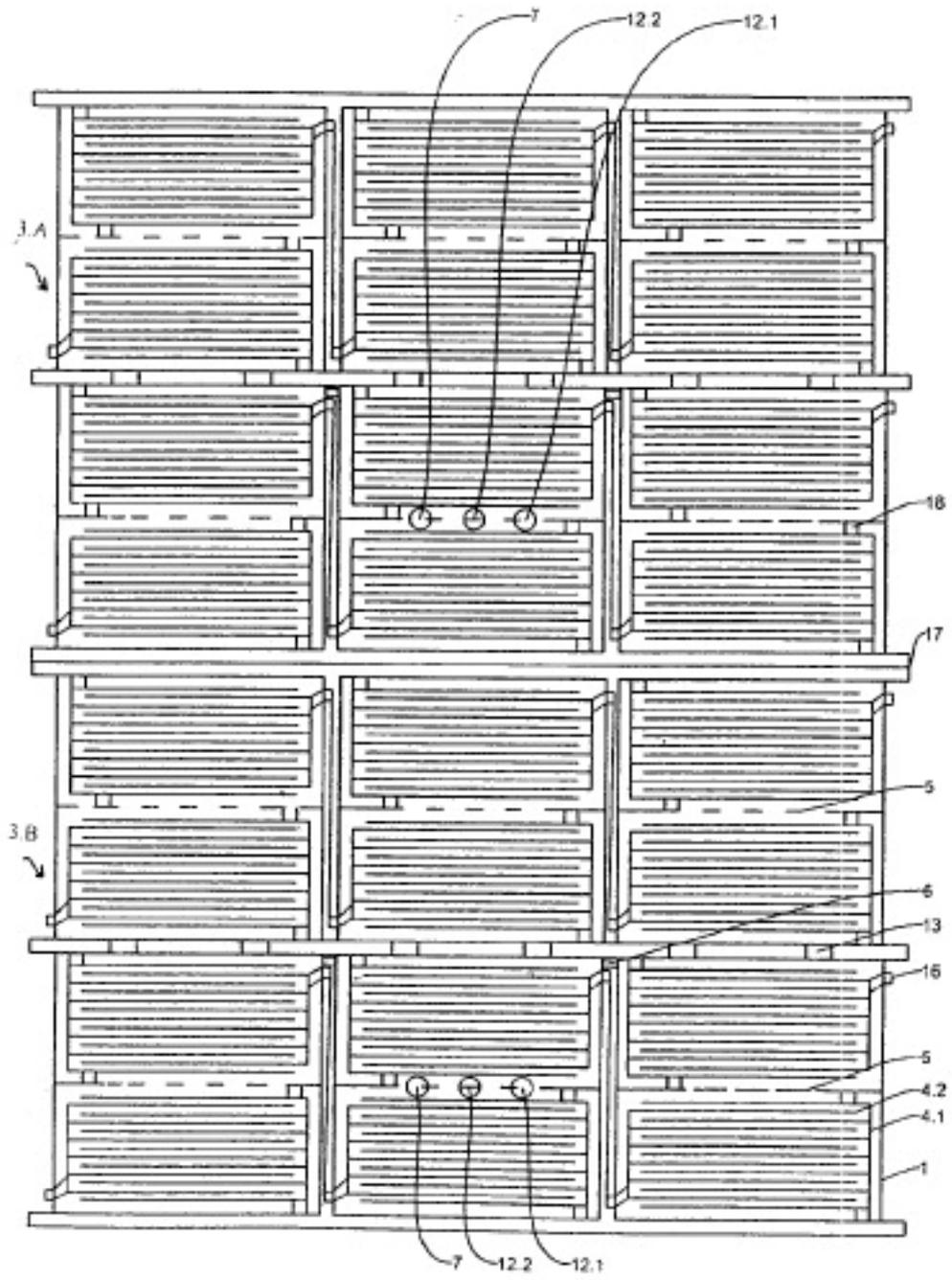


Fig. 2

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

Documentos de patentes citados en la descripción

10 • BG 1515 U1 [0004] • WO 2007133174 A1 [0006] [0007]