



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 574**

51 Int. Cl.:
H01M 10/52 (2006.01)
H01M 2/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05023350 .1**
96 Fecha de presentación : **26.10.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1780826**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.05.2007**

54 Título: **Recombinador de gases.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.11.2011

73 Titular/es:
HOPPECKE TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG.
Reichenbacher Strasse 89
08056 Zwickau, DE

72 Inventor/es: **Ruch, Jean;**
Pack, Hugo y
Schmidt, Julia

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 367 574 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

Recombinador de gases

La invención se refiere a un recombinador para la recombinación catalítica del hidrógeno que se produce en depósitos de energía o convertidores de energía.

5 Los recombinadores del tipo mencionado se conocen por el estado de la técnica y comprenden normalmente una carcasa y un catalizador dispuesto dentro de la misma. Como catalizadores se conocen sobre todo metales platínicos, especialmente paladio, que se aplica en forma de una capa fina sobre una barra de soporte, que puede estar compuesta por ejemplo por cobre, alúmina o similares. La barra de catalizador formada de esta manera se introduce en un tubo de material poroso, tal como por ejemplo en un tubo de cerámica permeable a los gases, rellenándose el espacio anular libre restante en el tubo entre la barra de catalizador y la superficie interna del tubo con un material absorbente. Como material absorbente se consideran especialmente óxido de plomo, óxido de plata, óxido de hierro, óxido de cobre, óxido de aluminio, óxido de manganeso o similares. El tubo que aloja la barra de catalizador y el material absorbente está dispuesto por lo general aislado dentro de un recipiente hermético a los gases, preferentemente un recipiente de plástico, estando el recipiente cerrado en la parte frontal. El recipiente está provisto por su parte de tubuladuras para la conexión a un acumulador para la entrada de gas por un lado y la salida de agua por otro lado.

Los gases hidrógeno y oxígeno que se generan durante el funcionamiento de un acumulador, especialmente durante un proceso de carga, se conducen a través de una tubuladura del recipiente hacia el recipiente, atraviesan ahí el tubo poroso y el material absorbente y a continuación se recombinan en el catalizador para dar agua. La reacción de recombinación es exotérmica, por lo que el agua recombinada en el catalizador se encuentra primero en forma de vapor de agua. El vapor de agua que se genera en el catalizador se deposita entonces en las paredes internas del recipiente, se condensa y fluye a través de las tubuladuras previstas para ello de vuelta al acumulador.

El recombinador descrito anteriormente es ventajoso hasta el punto de que los gases hidrógeno y oxígeno que nacen libremente durante el funcionamiento de un acumulador se recombinan mediante el recombinador para dar agua, conduciéndose el agua a continuación a través de las tubuladuras de vuelta al acumulador. Por tanto no es necesario recargar los electrolitos del acumulador con agua destilada. En este sentido, un acumulador dotado de uno o varios recombinadores, según sea su tamaño, no necesita inspecciones.

Aunque los recombinadores del tipo descrito anteriormente han dado buenos resultados en la práctica, siempre es deseable mejorarlos adicionalmente.

30 Por tanto, un objetivo de la presente invención, es crear un recombinador optimizado para la recombinación catalítica del hidrógeno que se produce en depósitos de energía o convertidores de energía.

Este objetivo se resuelve según la presente invención mediante un recombinador según la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a configuraciones individuales del recombinador según la invención.

35 Con los recombinadores convencionales, debido a la condensación del vapor de agua recombinado dentro de la carcasa del recombinador, puede formarse una presión negativa dentro de la carcasa, dado que el agua condensada ocupa un volumen mucho menor que el vapor de agua recombinado. Esta presión negativa puede aumentar de manera que se empeore el rendimiento del dispositivo de recombinación. Además, existe el riesgo de que el recombinador junto con la carcasa celular reviente en caso de una presión negativa demasiado elevada. Para reducir o controlar de manera dirigida la generación de una presión negativa dentro de una carcasa del recombinador y por tanto un empeoramiento del rendimiento, el recombinador según la invención comprende una válvula de vacío, que conecta el espacio interior de la carcasa hermética a los gases en el estado abierto en conexión técnica de fluidos con el entorno, de modo que entre el espacio interior de la carcasa y el entorno se puede tener lugar un equilibrio de presión. En este caso, la válvula de vacío se abre en el caso de una presión definida, que se encuentra por ejemplo en el intervalo de aproximadamente 100 - 120 mbar por debajo de la presión del entorno.

45 Además de la generación de una presión negativa en el espacio interior de la carcasa, en el caso de los recombinadores convencionales también es posible la formación de una sobrepresión, tal como por ejemplo bajo la influencia de temperaturas elevadas, por fallo del recombinador o similar. Asimismo, una sobrepresión de este tipo puede hacer reventar la carcasa y el dispositivo de recombinación. Según la presente invención el recombinador comprende por tanto también una válvula de sobrepresión, que conecta el espacio interior de la carcasa hermética a los gases con el entorno. Si falla ahora el recombinador, si bien ya no se proporciona la ausencia de mantenimiento, es perfectamente cierto que se garantiza la seguridad frente a un reventón de la carcasa. Durante el diseño de la presión de apertura de válvula de sobrepresión ha de tenerse en cuenta que el tiempo de permanencia de la mezcla de hidrógeno-oxígeno en la carcasa del recombinador se prolonga mediante una sobrepresión determinada y por tanto, puede mejorarse el rendimiento del recombinador. Por tanto, la presión de apertura de la válvula de sobrepresión no debería seleccionarse demasiado baja. Se prefiere una presión de apertura en el intervalo de aproximadamente 100 a 120 mbar por encima de la presión del entorno.

La válvula de sobrepresión y/o la válvula de vacío comprende/comprenden una protección contra la inflamación, que

impide una inflamación del gas existente en la válvula, el recombinador y la carcasa celular. La protección contra la inflamación está prevista preferiblemente en forma de una frita.

5 La válvula de sobrepresión y la válvula de vacío están dispuestas de manera ventajosa en el estado de funcionamiento del recombinador por encima de la carcasa hermética a los gases. De esta manera se garantiza un modo de trabajo fiable de las válvulas.

10 Es aún mejor, cuando la válvula de sobrepresión y la válvula de vacío están dispuestas en el estado de funcionamiento del recombinador por encima y a un lado de la carcasa hermética a los gases, es decir, las aberturas de válvula apuntan hacia el entorno lateralmente hacia fuera. Preferiblemente, para la realización de una disposición de este tipo, un nervio que forma una cavidad sobresale hacia arriba desde la sección de la carcasa hermética a los gases situada por encima del recombinador en el estado de funcionamiento, en cuyas superficies laterales están dispuestas la válvula de sobrepresión y la válvula de vacío apuntando lateralmente hacia fuera.

Además, la válvula de sobrepresión y/o válvula de vacío comprende preferiblemente una derivación de condensado, para impedir que el condensado llegue a la válvula correspondiente.

15 Por último, el recombinador según la presente invención presenta de manera ventajosa una válvula sobrepresión/de vacío combinada, para simplificar de esta manera la construcción del recombinador.

A continuación se describe más exactamente la presente invención con ayuda de configuraciones a modo de ejemplo individuales del recombinador con referencia a los dibujos adjuntos. En los mismos es:

- la figura 1 una vista lateral de una primera forma de realización a modo de ejemplo de un recombinador según la invención;
- 20 la figura 2 una vista en corte del recombinador mostrado en la figura 1 a lo largo de la línea de corte II-II en la figura 1;
- la figura 3 una vista desde arriba del recombinador mostrado en las figuras 1 y 2;
- la figura 4 una vista en corte de una válvula de sobrepresión/de vacío combinada del recombinador mostrado en las figuras 1 a 3 a lo largo de la línea de corte IV-IV en la figura 1;
- 25 la figura 5 una vista en corte de la válvula de sobrepresión/de vacío mostrada en la figura 4 a lo largo de la línea de corte V-V en la figura 4;
- la figura 6 una vista lateral parcial de una segunda forma de realización a modo de ejemplo de un recombinador según la invención;
- la figura 7 una vista desde arriba del recombinador mostrado en la figura 6;
- 30 la figura 8 una vista lateral parcial de una tercera forma de realización a modo de ejemplo de un recombinador según la invención;
- la figura 9 una vista desde arriba del recombinador mostrado en la figura 8;
- la figura 10 una vista lateral parcial en corte parcial de una cuarta forma de realización a modo de ejemplo de un recombinador según la invención;
- 35 la figura 11 una vista desde arriba del recombinador mostrado en la figura 10;
- la figura 12 una vista lateral parcial de una quinta forma de realización a modo de ejemplo de un recombinador según la invención;
- la figura 13 una vista desde arriba del recombinador mostrado en la figura 12;
- 40 la figura 14 una vista lateral parcial de una sexta forma de realización a modo de ejemplo de un recombinador según la invención y
- la figura 15 una vista desde arriba del recombinador mostrado en la figura 14.

45 La figura 1 muestra en una vista lateral en corte parcial un recombinador 10, que dispone de un dispositivo 12 de recombinación. El recombinador 10 está compuesto de manera en sí conocida por una tubuladura 14 de conexión, un elemento 18 de soporte dispuesto sobre la misma en la dirección 16 de altura, una carcasa 20 que está compuesta por un material hermético a los gases así como un anillo 22 de cierre que conecta la carcasa 20 con el elemento 18 de soporte. En la tubuladura 14 de conexión pueden estar conformados pitones no representados en la figura 1, para disponer a modo de conexión de bayoneta el recombinador 10 en la abertura celular de un acumulador no mostrado en la figura 1. Una brida 24 superpuesta dispuesta en la dirección 16 de altura sobre la tubuladura 14 de conexión puede servir para alojar un anillo de estanqueidad no representado.

Dentro del espacio 26 interior encerrado por la carcasa 20 está dispuesto un dispositivo 28 de centrado soportado por el elemento 18 de soporte, que presenta varios elementos 29 de centrado y sirve para alojar el dispositivo 12 de recombinación.

5 El dispositivo 28 de centrado, el elemento 18 de soporte, la brida 24 superpuesta y la tubuladura 14 de conexión están formados preferentemente como una sola pieza y están compuestos por plástico. La carcasa 20, que preferentemente está igualmente compuesta por plástico, está formada abierta en el lado del elemento de soporte y puede disponer de medios de conexión y/o retención para la unión al elemento 18 de soporte en el lado del elemento de soporte. Para una fijación segura de la carcasa 20 al elemento 18 de soporte sirve además el anillo 22 de cierre.

10 La carcasa 20 del recombinador 10 presenta una construcción cilíndrica esencialmente hueca con sección transversal anular y, observada en la dirección 16 de altura, está cerrada de manera hermética a los gases en su extremo superior a modo de cúpula mediante una sección 34 de carcasa esencialmente con forma de semiesfera. La sección 34 de carcasa comprende una superficie 36 de carcasa, que corta la forma de semiesfera a modo de secante. En esta superficie 36 de carcasa está prevista una válvula 38 de sobrepresión/de vacío combinada, que conecta el espacio 26 interior volumétrico del recombinador 10 en conexión técnica de fluidos con el entorno. La
15 válvula 38 de sobrepresión/de vacío combinada se describe más exactamente con referencia a las figuras 3 a 5.

El dispositivo 12 de recombinación está formado de manera en sí conocida a modo de barra y comprende una barra 40 de catalizador cilíndrica, un tubo 42 de cerámica poroso, que rodea la barra 40 de catalizador, y un absorbedor 44, que rellena el espacio intermedio entre el tubo 42 de cerámica y la barra 40 de catalizador y rodea completamente la barra 40 de catalizador, de modo que se impide un contacto directo entre la barra 40 de catalizador y el tubo 42 de cerámica poroso. El tubo 42 de cerámica está cerrado en su extremo superior. Directamente en el extremo superior del tubo de cerámica, o libremente sobre el mismo, está dispuesto un elemento 45 de cubierta.

25 La figura 2 es una vista en corte del recombinador 10 a lo largo de la línea de corte II-II según la figura 1. El recombinador 10 mostrado en la figura 2 comprende, observado desde dentro hacia fuera, la barra 40 de catalizador, el absorbedor 44, que rodea a modo de anillo la barra 40 de catalizador, una envoltura porosa en forma de un tubo 42 de cerámica, que encierra el absorbedor 44 y en la que están contenidos los elementos 29 de centrado del dispositivo 28 de centrado, el espacio 26 interior que rodea el dispositivo 12 de recombinación de la carcasa 20 y la carcasa 20. La barra 40 de catalizador puede estar configurada de manera convencional y por ejemplo estar formada por un elemento de soporte, que están recubierto por fuera en el lado del entorno con un material catalizador. Como material catalizador puede utilizarse por ejemplo paladio. El elemento de soporte del catalizador puede estar formado por su parte por cerámica, alúmina o similares. En general se prefiere un material altamente poroso, resistente al calor y a la corrosión. El absorbedor 44 puede comprender por ejemplo óxido de plomo, óxido de plata, óxido de cobre o similares. Los elementos 29 de centrado del dispositivo 28 de centrado encierran el tubo 42 de cerámica sólo de manera incompleta, de modo que no se recoge nada de líquido en la base del 42 de cerámica.

Según la configuración mostrada en la figura 1 del recombinador 10 según la invención los gases hidrógeno y oxígeno circulan a través de la tubuladura 14 de conexión y el elemento 18 de soporte hacia el espacio 26 interior proporcionado por el recombinador 10. En este caso atraviesan el absorbedor 44, liberándose, y por consiguiente purificándose, de sustancias extrañas, especialmente hidruros. Los gases purificados pueden entonces llegar a la barra 40 de catalizador a través de la envoltura 42 porosa, donde se recombinan para dar vapor de agua. El vapor de agua condensa en las paredes de la carcasa 20 del recombinador 10. Las gotas de agua que se forman en este caso fluyen hacia abajo y entonces se devuelven hacia la batería no representada.

45 En referencia a las figuras 3 a 5, a continuación se describe con más precisión la válvula 38 de sobrepresión/de vacío representada en la figura 1. La válvula 38 de sobrepresión/de vacío comprende una carcasa 46 de válvula esencialmente tubular con goma 48 de válvula integrada y protección 50 contra la inflamación. La carcasa 46 de válvula presenta la serie de una primera sección 52 de carcasa de válvula con un primer diámetro, un hombro 54 anular que se conecta a la sección 52 de carcasa de válvula y una segunda sección 56 de carcasa de válvula que sobresale hacia fuera del perímetro interno del hombro 54 anular. La segunda sección 56 de carcasa de válvula sirve como derivación de condensado, que debe impedir que se acumule condensado en la carcasa 46 de válvula. Para garantizar una derivación lo más buena posible del condensado, la segunda sección 56 de carcasa de válvula está achafanada en su extremo que apunta hacia fuera, tal como se reconoce en la figura 4. La goma 48 de válvula está situada con ayuda de un dispositivo 58 de posicionamiento en la primera sección 52 de carcasa de válvula de la carcasa 46 de válvula, soportándose el dispositivo 58 de posicionamiento sobre una base 60 anular prevista en las
50 paredes internas de la primera sección 52 de carcasa de válvula. El dispositivo 58 de posicionamiento comprende dos discos 62 y 64 dispuestos paralelos entre sí, que están separados entre sí por un soporte 66 anular, estando contenida la goma 48 de válvula entre los dos discos 62 y 64 del dispositivo 58 de posicionamiento en el soporte 66 anular. Los discos 62 y 64 presentan en cada caso orificios 68 de paso, que un fluido en forma de gas puede atravesar. La goma 48 de válvula que cierra de manera hermética a los gases la primera sección 52 de carcasa de
55 válvula de la carcasa 46 de válvula está configurada esencialmente en forma de disco y comprende trampillas 70 y 72 de obturación elásticas lobulares diametralmente opuestas, cuyos extremos libres se sitúan contra las paredes

internas de la primera 52 de carcasa de válvula.

Tal como permite reconocer la figura 4, las trampillas 70 y 72 de obturación se extienden a este respecto en direcciones opuestas, es decir, la trampilla 70 de obturación se extiende de manera inclinada hacia abajo y la trampilla 72 de obturación de manera inclinada hacia arriba. La elasticidad del material de la goma 48 de válvula y la inclinación en la que se extienden las trampillas 70 y 72 de obturación hacia arriba o hacia abajo, se seleccionan de manera que se abren la trampilla 70 de obturación en el caso de una presión negativa de aproximadamente 110 mbar y la trampilla 72 de obturación en el caso de una sobrepresión de aproximadamente 110 mbar. La trampilla 70 de obturación forma así la válvula de vacío y la trampilla 72 de obturación la válvula de sobrepresión de la válvula 38 de sobrepresión/de vacío combinada.

10 En la abertura del extremo libre de la primera sección 52 de carcasa de válvula de la carcasa 46 de válvula está introducida la protección 50 contra la inflamación y fijada por ejemplo por medio de soldadura por ultrasonidos.

15 En las figuras 6 y 7 está representada una segunda forma de realización a modo de ejemplo de un recombinador 100 según la invención, siendo la figura 6 una vista lateral parcial y la figura 7 una vista desde arriba del recombinador 100. El recombinador 100 corresponde esencialmente al recombinador 10 representado en las figuras 1 a 5. Al contrario que el recombinador 10, la carcasa 102 del recombinador 100 está cerrada en cambio en su lado superior mediante dos superficies 104 y 106 de carcasa que discurren de manera oblicua hacia arriba en una contra otra. Además, en lugar de la válvula 38 de sobrepresión/de vacío, se disponen una válvula 108 de sobrepresión separada y una válvula 110 de vacío separada en superficies 104 y 106 de carcasa, que están conectadas en conexión técnica de fluidos con el espacio interior del recombinador.

20 Las figuras 8 y 9 muestran una tercera forma de realización a modo de ejemplo de un recombinador 120 según la invención, que asimismo presenta una válvula 124 de sobrepresión separada y una válvula 126 de vacío separada, que están dispuestas una al lado de otra en una superficie 128 de carcasa inclinada común de una sección 130 de carcasa que termina en el extremo superior de la carcasa 122.

25 Las figuras 10 y 11 muestran una forma de configuración ventajosa de un recombinador 140 según la invención, siendo la figura 10 una vista lateral parcial en corte parcial y la figura 11 una vista desde arriba del recombinador 140. El recombinador 140 comprende una carcasa 142, desde cuyo lado superior se extiende una sección 144 de carcasa hueca en forma de nervio. En esta sección de carcasa en forma de nervio está dispuesta en un lado una válvula 146 de sobrepresión y en el otro lado una válvula 148 de vacío, estando conectadas las válvulas 146 y 148 en conexión técnica de fluidos con el espacio interior de la carcasa 142 del recombinador 140.

30 Las figuras 12 y 13 muestran una quinta forma de realización a modo de ejemplo de un recombinador 160 según la invención, siendo la figura 12 una vista lateral parcial y la figura 13 una vista desde arriba del recombinador 160. El recombinador 160 comprende una carcasa 162, en cuyo lado superior se extiende hacia arriba una sección 164 de carcasa hueca en forma de nervio. En un lado de la sección 164 de carcasa en forma de nervio está dispuesta tanto una válvula 166 de sobrepresión como una válvula 168 de vacío y conectadas en conexión técnica de fluidos con el espacio interior de la carcasa 162 del recombinador 160.

40 Por último, las figuras 14 y 15 muestran una sexta forma de realización a modo de ejemplo de un recombinador 180 según la invención, en la que en la figura 14 representa una vista lateral parcial y la figura 15 una vista desde arriba del recombinador 180. El recombinador 180 comprende una carcasa 182, en cuyo lado superior se extiende hacia arriba lateralmente una sección 184 de carcasa hueca en forma de nervio. En un lado de la sección 184 de carcasa en forma de nervio están dispuestas una al lado de otra tanto una válvula 186 de sobrepresión como una válvula 188 de vacío y conectadas en conexión técnica de fluidos con el espacio interior de la carcasa 82 del recombinador 180.

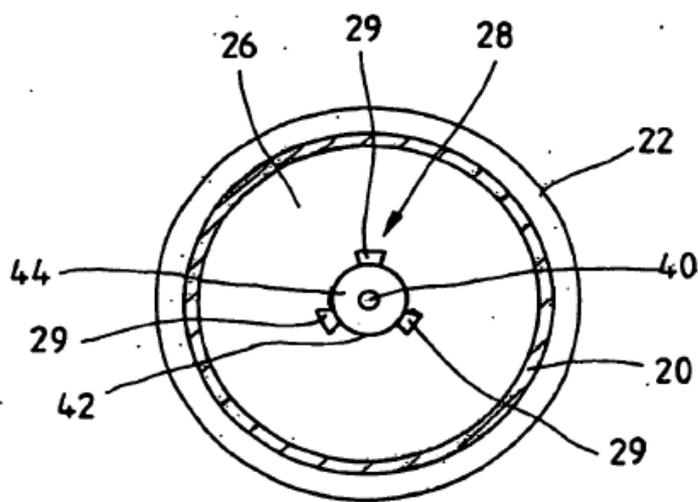
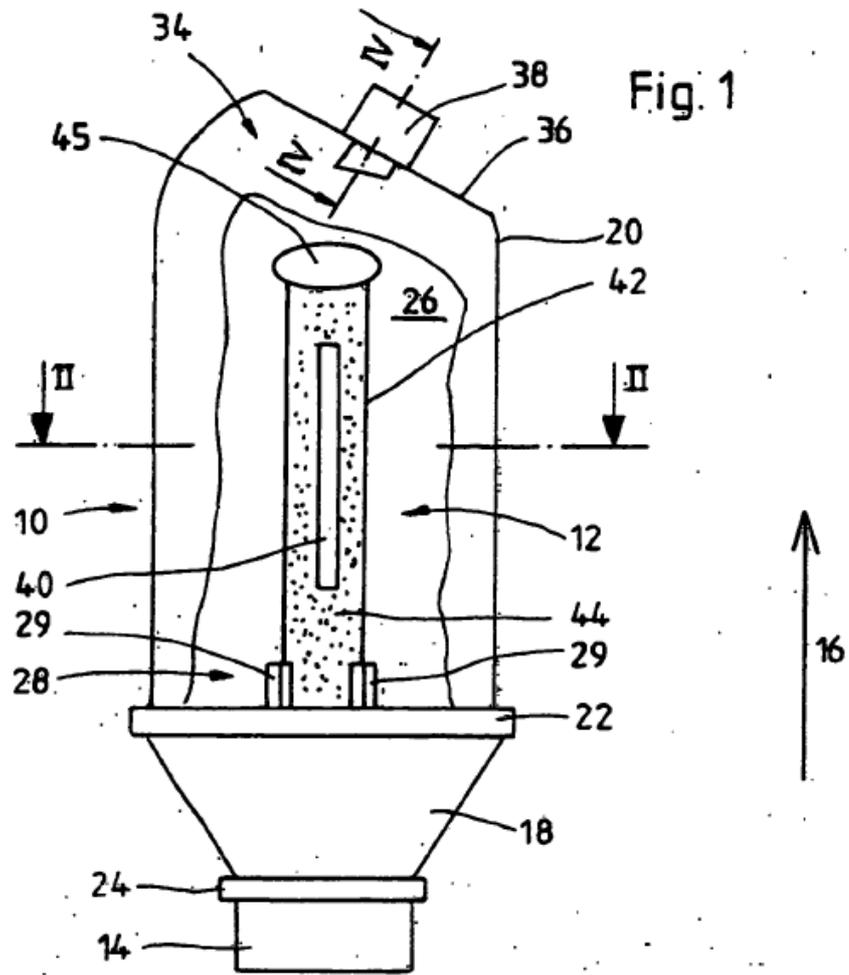
Lista de números de referencia:

- 10 Recombinador
- 12 dispositivo de recombinación
- 45 14 tubuladura de conexión
- 16 dirección de altura
- 18 elemento de soporte
- 20 carcasa
- 22 anillo de cierre
- 50 24 brida superpuesta
- 26 espacio interior volumétrico
- 28 dispositivo de centrado
- 29 elementos de centrado
- 34 sección de carcasa
- 55 36 superficie de carcasa
- 38 válvula de sobrepresión/de vacío combinada
- 40 barra de catalizador
- 42 tubo de cerámica

	44	absorbedor
	45	elemento de cubierta de cierre
	46	carcasa de válvula
	48	goma de válvula
5	50	protección contra la inflamación
	52	primera sección de carcasa de válvula
	54	hombro
	56	segunda sección de carcasa de válvula
	58	dispositivo de posicionamiento
10	60	soporte anular
	62	disco
	64	disco
	66	soporte anular
	68	orificios de paso
15	70	trampilla de obturación
	72	trampilla de obturación
	100	recombinador
	102	carcasa
	104	superficie de carcasa
20	106	superficie de carcasa
	108	válvula de sobrepresión
	110	válvula de vacío
	120	recombinador
	122	carcasa
25	124	válvula de sobrepresión
	126	válvula de vacío
	128	superficie de carcasa
	130	sección de carcasa
	140	recombinador
30	142	carcasa
	144	sección de carcasa en forma de nervio
	146	válvula de sobrepresión
	148	válvula de vacío
	160	recombinador
35	162	carcasa
	164	sección de carcasa en forma de nervio
	166	válvula de sobrepresión
	168	válvula de vacío
	180	recombinador
40	182	carcasa
	184	sección de carcasa en forma de nervio
	186	válvula de sobrepresión
	188	válvula de vacío

REIVINDICACIONES

1. Recombinador (10; 100; 120; 140; 160, 180) para la recombinación catalítica del hidrógeno que se produce en depósitos de energía o convertidores de energía, que comprende una carcasa (20; 102; 122; 142; 162; 182) hermética a los gases y un catalizador dispuesto dentro de la misma, **caracterizado porque** el recombina-
 5 100; 120; 140; 160,180) comprende una válvula (38; 110; 126; 148; 168; 188) de vacío, que conecta en conexión técnica de fluidos el espacio (26) interior de la carcasa (20; 102; 122; 142; 162; 182) hermética a los gases con el entorno, así como una válvula (38; 108; 124; 146; 166, 186) de sobrepresión, que conecta el espacio (26) interior de la carcasa (20; 102; 122; 142; 162; 182) hermética a los gases con el entorno, estando conectada la válvula (38; 108; 124; 146; 166, 186) de sobrepresión y/o la válvula (38; 110; 126; 148; 168, 188) de vacío en conexión técnica
 10 de fluidos con el entorno sólo a través de una protección (50) contra la inflamación.
2. Recombinador (10; 100; 120; 140; 160, 180) según la reivindicación 1, en el que la válvula (38; 108; 124; 146; 166, 186) de sobrepresión y la válvula (38; 110; 126; 148; 168, 188) de vacío en el estado de funcionamiento del recombina-
 15 20 recombina-
 20 dor (10; 100; 120; 140; 160, 180) están dispuestas por encima de la carcasa (20; 102; 122; 142; 162; 182) hermética a los gases.
3. Recombinador (140; 160, 180) según la reivindicación 1, en el que la válvula (146; 166; 186) de sobrepresión y la válvula (148; 168; 188) de vacío en el estado de funcionamiento del recombina-
 15 20 dor (140; 160; 180) están dispuestas por encima y a un lado de la carcasa (142; 162; 182) hermética a los gases.
4. Recombinador (140; 160, 180) según la reivindicación 3, en el que una sección (144; 164; 184) de carcasa en forma de nervio que forma una cavidad se extiende hacia arriba desde una sección de la carcasa (142; 162; 182) hermética a los gases situada por encima del recombina-
 20 25 dor (140; 160; 180) en el estado de funcionamiento, en la que están dispuestas la válvula (146; 166; 186) de sobrepresión y la válvula (148; 168; 188) de vacío.
5. Recombinador (10; 100; 120; 140; 160; 180) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la protección (50) contra la inflamación está prevista en forma de una frita.
6. Recombinador (10; 100; 120; 140; 160; 180) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la válvula (38; 108; 124; 146; 166, 186) de sobrepresión y/o válvula (38; 110; 126; 148; 168; 188) de vacío comprende una derivación de condensado.
7. Recombinador (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que está prevista una válvula (38) de sobrepresión/de vacío.



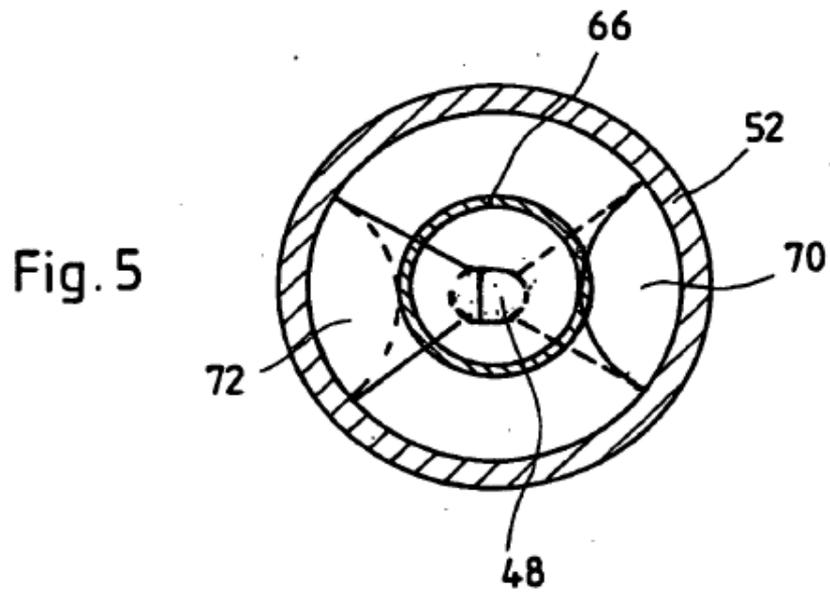
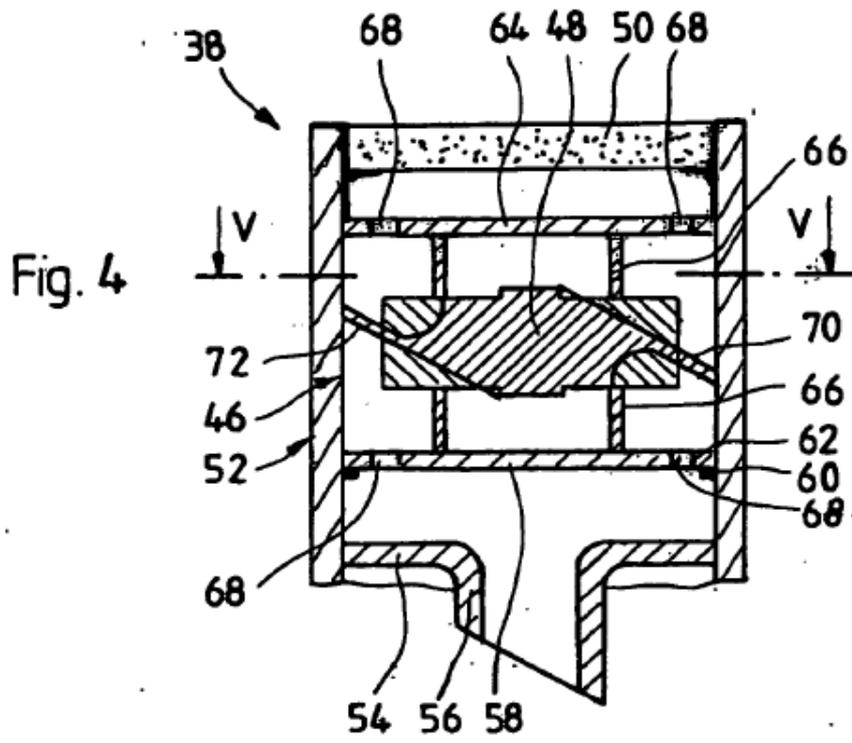


Fig.6

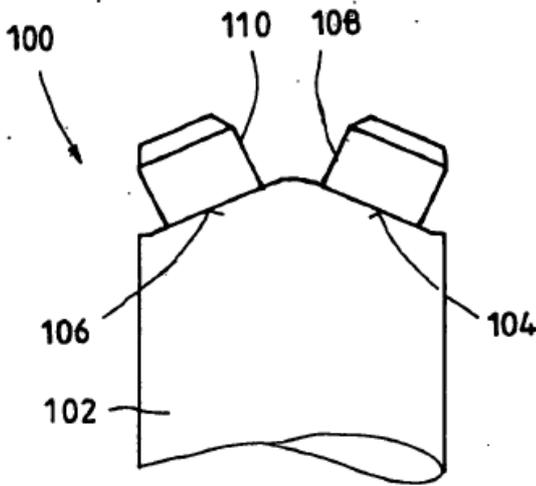


Fig.8

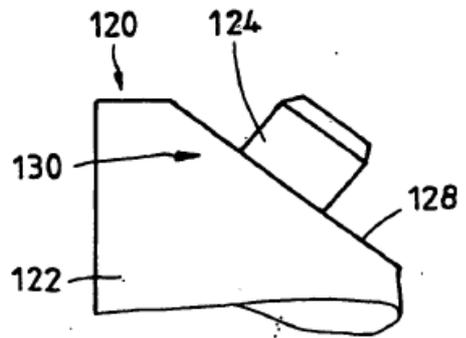


Fig.7

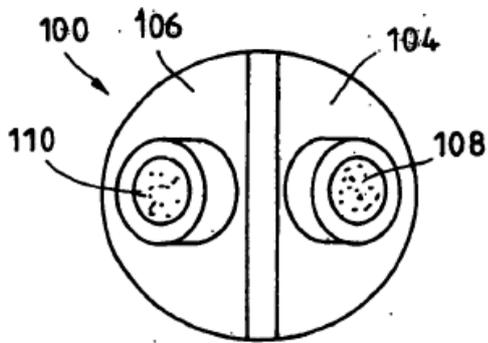


Fig.9

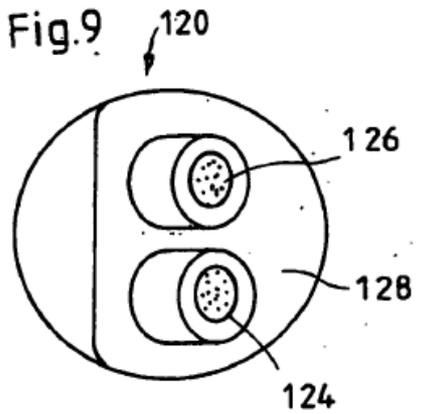


Fig.3

