(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 612 944**

(51) Int. CI.:

B01J 12/00 (2006.01)
C01B 5/00 (2006.01)
H01M 10/52 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.09.2005 PCT/EP2005/009677**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **11.05.2006 WO06048072**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2005 E 05782640 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017 EP 1807191**

(54) Título: **Recombinador**

(30) Prioridad:

04.11.2004 EP 04026105

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.05.2017

(73) Titular/es:

HOPPECKE TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG (100.0%)
Reichenbacher Strasse 89
08056 Zwickau, DE

(72) Inventor/es:

RIEGEL, BERNHARD;
RUCH, JEAN y
CATTANEO, EDUARDO

(74) Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

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

La invención se refiere a un recombinador con un dispositivo de recombinación para la recombinación catalítica del hidrógeno y oxígeno que se generan en acumuladores para obtener agua, presentando el recombinador un recipiente.

Los recombinadores así como los dispositivos de recombinación del tipo anteriormente indicado son de por sí conocidos por el estado de la técnica, por ejemplo por los documentos US 4,048,387 A y FR 2,295,583 A.

Como es sabido, los dispositivos de recombinación disponen de un catalizador como pieza principal. Como catalizadores se conocen sobre todo metales del grupo de platino, en particular paladio, que está aplicado en forma de una capa fina en una barra portadora, que puede estar hecha por ejemplo de cobre, óxido de aluminio o similares. La barra de catalizador realizada de este modo está insertada de forma céntrica en un tubo de material poroso, por ejemplo un tubo cerámico permeable a gas, estando llenado el espacio anular libre que queda en el tubo entre la barra de catalizador y la superficie interior del tubo con un material absorbente. Como material absorbente pueden usarse en particular óxidos de plomo, óxidos de plata, óxidos de hierro, óxidos de cobre o similares. El tubo que aloja la barra de catalizador y el material absorbente está dispuesto por lo general de forma independiente en el interior de un recipiente hecho de un material impermeable a gas, preferentemente un recipiente de plástico, estando cerrado este recipiente en los lados frontales. El recipiente dispone a su vez de tubuladuras para la conexión con un acumulador para la alimentación de gas, por un lado, y la salida de agua, por otro lado. Con sus piezas montadas, el recipiente forma junto con el dispositivo de recombinación el recombinador.

Los gases hidrógeno y oxígeno que se forman en el funcionamiento de un acumulador, en particular durante un proceso de carga, se conducen mediante la tubuladura del recipiente al recipiente, pasan allí por el tubo poroso y el material absorbente y se recombinan a continuación en el catalizador para obtener agua. La reacción de recombinación es exotérmica, por lo que el agua recombinada en el catalizador se presenta en forma de vapor de agua. El vapor de agua que se genera en el catalizador se precipita a continuación en la pared interior del recipiente, condensa y retorna a través de la tubuladura prevista para ello nuevamente al acumulador.

Es evidente la ventaja que va unida al uso de un recombinador del tipo anteriormente descrito. Los gases hidrógeno y oxígeno que se liberan en un funcionamiento de acumulador se recombinan mediante el recombinador para obtener agua, por lo que esta agua no se pierde para el acumulador sino que se hace retornar al electrolito del acumulador. Por lo tanto, no es necesario rellenar el electrolito del acumulador con agua destilada. En este sentido, un acumulador provisto según su tamaño de uno o varios recombinadores no requiere mantenimiento.

Según la forma de construcción y el tamaño de construcción del acumulador o en función del sitio disponible, el recombinador puede estar realizado de forma orientado en la dirección vertical o en la dirección longitudinal respecto al lado superior del acumulador. El inconveniente de los recombinadores ya conocidos es que el vapor de agua que condensa por encima del dispositivo de recombinación en la pared interior del recipiente del recombinador forma gotas de agua, que siguiendo la fuerza de gravedad pueden gotear sobre el dispositivo de recombinación. Debido a ello puede mojarse el dispositivo de recombinación, lo que conduce a una reducción de la capacidad de recombinación del dispositivo de recombinación, lo que supone un inconveniente. La capacidad de recombinación se reduce, por un lado, porque se obstruye el material poroso, que está hecho por ejemplo de cerámica, y que envuelve el catalizador y el material absorbente. Los gases a recombinar ya no pueden llegar sin obstáculos a la barra de catalizador.

Además, por el goteo de gotas de agua que se forman en la superficie interior del recipiente puede llegar a mojarse el material absorbente, lo que puede conducir a un fallo funcional parcial de este. También en este sentido resulta poca ventajosa la disposición anteriormente descrita.

Partiendo del estado de la técnica anteriormente indicado, la invención tiene el objetivo de perfeccionar un recombinador en el sentido de que ya no se llegue a mojar el dispositivo de recombinación por el goteo de agua condensada en la pared interior del recipiente del recombinador.

Para conseguir este objetivo, con la invención se propone un recombinador del tipo indicado al principio, que está caracterizado por un elemento de blindaje dispuesto por encima del dispositivo de recombinación, que está dispuesto de tal modo entre el dispositivo de recombinación y la pared del recipiente dispuesta por encima visto en

la dirección de altura que el agua que se forma en la pared del recipiente es recogida por el elemento de blindaje.

El elemento de blindaje que según la invención está dispuesto por encima del dispositivo de recombinación protege el dispositivo de recombinación contra gotas de agua que se forman en la pared interior del recipiente y que caen en dirección al dispositivo de recombinación. De este modo se impide eficazmente que el dispositivo de recombinación se moje de forma no intencionada por las gotas de agua que caen.

La construcción anteriormente descrita es adecuada, en particular, para recombinadores que están orientados en la dirección longitudinal, es decir, en paralelo al lado superior del acumulador, es decir, para recombinadores que no están dispuestos en la dirección perpendicular respecto al lado superior del acumulador. En los recombinadores orientados en la dirección longitudinal de este tipo, el elemento de blindaje está dispuesto entre el dispositivo de recombinación y la pared del recipiente dispuesta por encima del mismo. A diferencia de lo que ocurre en los recombinadores conocidos por el estado de la técnica, el agua que se forma en la pared interior del recipiente por encima del dispositivo de recombinación no vuelve a gotear sobre el dispositivo de recombinación sino que queda recogida, por el contrario, por el elemento de blindaje dispuesto entre el dispositivo de recombinación y la pared del recipiente. El agua recogida por el elemento de blindaje es conducida por este pasando alrededor del dispositivo de recombinación y gotea de este, sin que exista el peligro de mojarse el dispositivo de recombinación. El elemento de blindaje actúa en este sentido a modo de cubierta protectora para el dispositivo de recombinación. No obstante, la configuración según la invención no solo es ventajosa para dispositivos de recombinación orientados en la dirección longitudinal.

El elemento de blindaje está hecho de un material resistente a la corrosión y puede estar hecho por ejemplo de cerámica o plástico. Como plástico puede usarse en particular un plástico hidrofobizado, es decir, un plástico que repele el agua, por ejemplo un elastómero. El elemento de blindaje dispone de forma opcional de aberturas de paso para el vapor de agua, pudiendo estar configuradas o dimensionadas las aberturas de paso de tal modo que el agua que gotea sobre el elemento de blindaje no pueda pasar por las aberturas de paso y no pueda llegar al dispositivo de recombinación dispuesto por debajo del elemento de blindaje. En el marco de la invención, el elemento de cubierta puede estar realizado como membrana. En este contexto es concebible, por ejemplo, que el elemento de blindaje esté hecho de un material cerámico poroso, que por un lado deja pasar el vapor de agua que se genera en la unidad de recombinación, pero por el que por otro lado no puede pasar el agua que gotea de la pared del recipiente. De forma complementaria o alternativa a ello puede estar previsto que el elemento de blindaje esté cubierto en su lado no orientado hacia el dispositivo de recombinación de un material no tejido. El material no tejido hace de la forma ya anteriormente descrita que el vapor de agua que se genera en el dispositivo de recombinación pueda pasar por el elemento de blindaje o el material no tejido dispuesto en el mismo en dirección a la pared del recipiente, siendo retenida, no obstante, el agua que gotea de la pared del recipiente por el elemento de blindaje o el material no tejido dispuesto en el mismo con la consecuencia de que queda protegido el dispositivo de recombinación de mojarse de forma no intencionado por el agua que gotea.

El proceso de recombinación provocado por la unidad de recombinación se realiza de forma exotérmica. Para garantizar que no se produzca una inflamación no intencionada de la mezcla de gases de hidrógeno y oxígeno (gas detonante) presente en el recipiente del recombinador, el catalizador de la unidad de recombinación está envuelto por un material absorbente. Este material absorbente, que asume la protección del catalizador contra una intoxicación, impide también el contacto no controlado entre el catalizador, por un lado, y la mezcla de gas detonante, por otro lado. Así puede prevenirse con seguridad una inflamación o explosión no intencionada de la mezcla de gas detonante. No obstante, el uso de un absorbedor formado por material absorbente tampoco está exento de inconvenientes. Este se moja por el agua recombinada que se libera en el marco del proceso de recombinación, en particular en caso de que el agua condensada en la pared del recipiente gotee sobre la unidad de recombinación. El hecho de que el material absorbente se moje provoca por dos razones una ralentización no deseada del proceso de recombinación. Por un lado, el agua absorbida por el material absorbente representa una barrera para la mezcla de gases de hidrógeno y oxígeno a recombinar, ya que esta debe difundir a través del agua absorbida por el material absorbente para llegar al catalizador conforme a lo prescrito para el fin de la recombinación. El proceso de la difusión requiere mucho tiempo, por lo que es tan largo que la capacidad de recombinación de la unidad de recombinación en conjunto se reduce de forma nada ventajosa cuando el material absorbente está mojado. Por otro lado, el agua que moja el material absorbente debe ser evaporada nuevamente. También esta circunstancia hace que se reduzca de forma nada ventajosa la capacidad de recombinación de la unidad de recombinación en conjunto. El dispositivo según la invención pone remedio a esta situación. Gracias al elemento de blindaje se garantiza que el agua que condensa en la pared del recipiente no vuelva a gotear sobre la unidad de recombinación mojando el material absorbente. El elemento de blindaje protege la unidad de recombinación por el contrario impidiendo que se moje por el agua que gotea, de modo que el material absorbente

puede mantenerse de forma comparativamente seca. A diferencia de los recombinadores conocidos por el estado de la técnica, la capacidad de recombinación del recombinador según la invención no queda mermada porque el material absorbente se moja por el agua ya recombinada, que gotea. Con el elemento de blindaje según la invención, el agua recombinada puede mantenerse en gran medida alejada de la unidad de recombinación.

Para garantizar la mayor protección posible de la unidad de recombinación contra agua que gotea, el elemento de blindaje presenta, en particular en una unidad de recombinación orientada en la dirección longitudinal según otra característica de la invención, una extensión longitudinal de tal modo que corresponde sustancialmente a la del dispositivo de recombinación. El dispositivo de recombinación es cubierto preferentemente a lo largo de toda su extensión longitudinal por el elemento de blindaje.

El elemento de blindaje presenta según otra característica de la invención un contorno de una sección transversal en forma de arco. El contorno en forma de arco puede estar realizado con una sección transversal con forma de círculo parcial y puede estar adaptado de este modo a la sección transversal del recipiente realizado preferentemente de forma cilíndrica del recombinador. Independientemente del contorno del elemento de blindaje a elegir en cada caso individual solo importa que el elemento de blindaje cubra el dispositivo de recombinación a modo de una cubierta, de modo que el dispositivo de recombinación quede protegido contra el agua goteando. La forma de configuración en forma de arco del elemento de blindaje es adecuada, en particular, cuando el dispositivo de recombinación está realizado en forma de barra, como es de por sí conocido por el estado de la técnica. Los lados longitudinales del elemento de blindaje sobresalen del dispositivo de recombinación en la medida en la que el agua recogida por el elemento de blindaje encuentre cantos de goteo dispuestos a suficiente distancia del dispositivo de recombinación en los lados longitudinales del elemento de blindaje. Los lados longitudinales del elemento de blindaje pueden portar según otra característica de la invención respectivamente una prolongación que forma un canal colector de agua. El agua recogida por el elemento de blindaje se acumula según esta forma de configuración de la invención en los canales colectores de agua dispuestos en el lado longitudinal en el elemento de blindaje, a través de los cuales puede ser evacuada. Para facilitar una evacuación del agua recogida en las canales colectores de agua, el elemento de blindaje puede estar orientado con una pendiente respecto a la horizontal. Siguiendo la fuerza de gravedad, el agua recogida en los canales colectores de agua sale a continuación en dirección a la pendiente descendente.

Según otra característica de la invención puede estar previsto que el dispositivo de recombinación sea calentable, en particular el material absorbente que envuelve el catalizador. El agua que se acumula dado el caso en el material absorbente puede ser reconvertida así en vapor de agua, es decir puede ser reactivada. De este modo queda garantizado que también pueda impedirse que el material absorbente se moje, por ejemplo por el vapor de agua. Como alternativa al calentamiento del dispositivo de recombinación también puede estar previsto que el espacio de volumen que envuelve el catalizador sea calentable. Así, el agua absorbida dado el caso por el material absorbente puede reconvertirse en vapor de agua, es decir, puede reactivarse. Según una característica especial de la invención, el elemento de blindaje puede servir como soporte para un dispositivo de calefacción correspondiente. También puede estar previsto que el elemento de blindaje propiamente dicho esté realizado como dispositivo de calefacción. En este contexto es concebible, por ejemplo, que el dispositivo de calefacción se use como dispositivo de calefacción por resistencia, que está realizado a modo de una lámina y está pegado en el elemento de blindaje. En caso necesario, puede conectarse el dispositivo de calefacción y usarse para calentar el espacio de volumen envuelto por el recipiente del recombinador. La conexión del dispositivo de calefacción también puede realizarse de forma automática según otra característica de la invención. Esto podría conseguirse por ejemplo mediante un dispositivo de control que comprende un sensor, pudiendo usarse como sensor por ejemplo un sensor de humedad, un sensor de temperatura o un sensor de presión. Puesto que el proceso de recombinación se realiza de forma exotérmica, además de la humedad también pueden indicar los parámetros temperatura y/o presión como se representa el proceso de recombinación que se está desarrollando momentáneamente o si se alcanzan o no los parámetros teóricos que han de alcanzarse respecto a un proceso de recombinación que ha de realizarse de la forma deseada. Si esto no es el caso, puede provocarse automáticamente una conexión del dispositivo de calefacción mediante el dispositivo de control o de regulación. En cuanto se haya detectado mediante el sensor previsto que se hayan alcanzado los parámetros del proceso a conseguir según lo deseado, el dispositivo de calefacción puede volver a desconectarse automáticamente mediante el dispositivo de control o de regulación.

El uso según la invención de un elemento de cubierta naturalmente no solo es adecuado para dispositivos de recombinación orientados en la dirección longitudinal sino también para aquellos dispositivos de recombinación que están dispuestos en su extensión longitudinal en la dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular respecto a la superficie del acumulador. También en caso de una orientación vertical del dispositivo de recombinación, el elemento de cubierta está dispuesto por encima del dispositivo de recombinación respecto a la dirección de altura del recombinador. En este caso, o bien puede estar previsto que el dispositivo de recombinación

porte el elemento de cubierta, es decir, el elemento de blindaje, o que el elemento de blindaje no esté dispuesto, es decir fijado en el dispositivo de recombinación, sino en el recipiente del recombinador. La disposición del elemento de blindaje o bien en el dispositivo de recombinación o ene recipiente del recombinador puede elegirse tanto en caso de una orientación vertical como en una orientación horizontal del dispositivo de recombinación, según el caso de aplicación.

En caso de una orientación vertical del dispositivo de recombinación es preferible que el dispositivo de recombinación porte el elemento de blindaje. Para este fin, el elemento de blindaje puede disponer de un soporte, mediante el cual el elemento de blindaje puede disponerse en el dispositivo de recombinación. En caso de un dispositivo de recombinación realizado en forma de barra, el soporte está realizado preferentemente a modo de un capuchón, que se coloca en el lado del extremo superior del dispositivo de recombinación en este. El capuchón que actúa como soporte porta en este caso a su vez el elemento de blindaje. La configuración del soporte que porta el elemento de blindaje como capuchón tiene la ventaja de una disposición en posición exacta y asegurada en la posición del elemento de blindaje en el dispositivo de recombinación.

Según otra característica de la invención, el dispositivo de recombinación es portado por al menos un dispositivo de soporte dispuesto en el recombinador. En particular en caso de un dispositivo de recombinación orientado en la dirección vertical es ventajoso que el dispositivo de soporte disponga de medios para la evacuación de agua. Estos medios para la evacuación de agua pueden ser por ejemplo aberturas de paso.

En particular en dispositivos de recombinación orientados en la dirección vertical, existe el peligro de que el extremo opuesto al elemento de blindaje del dispositivo de recombinación entre en contacto con agua porque en consecuencia de la recombinación se forma agua en el recombinador, que gotea sobre el dispositivo de soporte y moja desde allí el extremo opuesto al elemento de blindaje del dispositivo de recombinación. Además, existe el peligro de que se acumule agua recombinada en el fondo del recombinador, por lo que también puede ocurrir que el dispositivo de recombinación se moje en el extremo opuesto al elemento de blindaje del dispositivo de recombinación. Aquí pone remedio el dispositivo de soporte realizado según la invención con medios para la evacuación de agua para el dispositivo de recombinación. De este modo puede evacuarse el agua que gotea sobre el dispositivo de soporte. Además, el dispositivo de soporte permite posicionar el extremo opuesto al elemento de blindaje del dispositivo de recombinación por encima del nivel de líquido del agua que se acumula en el recombinador, de modo que el agua que se encuentra en el fondo en el recombinador no puede mojar el extremo opuesto al elemento de blindaje del dispositivo de recombinación. El dispositivo de soporte según la invención cumple, por consiguiente, dos funciones. Por un lado, el dispositivo de recombinación se posiciona con su extremo opuesto al elemento de blindaje a cierta distancia del fondo del recombinador, por otro lado, la configuración según la invención del dispositivo de soporte hace que se evacue el agua que gotea sobre el dispositivo de soporte, de modo que queda eliminado el riesgo de mojarse el extremo opuesto al elemento de blindaje del dispositivo de recombinación.

Según otra característica de la invención está previsto que el dispositivo de soporte esté hecho de un material hidrófobo, preferentemente de plástico. También esta medida sirve para proteger el dispositivo de recombinación para que no se moje de forma no intencionada.

Otras ventajas y características de la invención resultan de la descripción expuesta a continuación de los dibujos adjuntos. Muestran:

- la Figura 1 una vista lateral esquemática de un recombinador en una primera forma de realización según la invención;
- la Figura 2 una representación en corte esquemática del recombinador según la invención de acuerdo con la Figura 1, concretamente a lo largo de la línea de corte II-II;
- la Figura 3 una vista lateral esquemática de un recombinador en una segunda forma de realización de la invención;
- la Figura 4 una representación en corte del recombinador a lo largo de la línea de corte IV-IV según la Figura 3;
- la Figura 5 una representación esquemática del dispositivo de soporte del dispositivo de recombinación en una primera forma de realización;
- la Figura 6 una representación esquemática del dispositivo de soporte del dispositivo de recombinación en una segunda forma de realización y
- la Figura 7 una representación esquemática del dispositivo de soporte del dispositivo de recombinación en una tercera forma de realización.

La Figura 1 muestra el recombinador 1 según la invención en una vista lateral en corte parcial. El recombinador 1 está formado de forma de por sí conocida por una tubuladura de empalme 15, un elemento de tubuladura 11 dispuesto por encima visto en la dirección de altura 16, así como un recipiente 8 hecho de un material estanco a gas. En la tubuladura de empalme 15 pueden estar moldeadas levas no representadas en la Figura, para disponer el recombinador a modo de una unión a bayoneta en la abertura de celda de un acumulador no mostrado en la Figura. Para la disposición en un acumulador, puede estar dispuesta además una brida colocada encima no representada en la Figura entre la tubuladura de empalme 15, por un lado, y el elemento de tubuladura 11, por otro lado. La tubuladura de empalme 15 puede portar además una junta no representada en la Figura.

En el interior del espacio de volumen 4 envuelto por el recipiente 8 está dispuesto un dispositivo de recombinación 2 realizado en forma de barra. El dispositivo de recombinación 2 es portado por dos zócalos 3, que alojan el dispositivo de recombinación 2 en el lado izquierdo y derecho respecto al plano de la hoja según la Figura 1. Los zócalos 3 pueden estar realizados por ejemplo como tubuladuras, en las que puede introducirse el dispositivo de recombinación 2 en una posición asegurada. El zócalo 3, que en el plano de la hoja según la Figura 1 está dispuesto en el lado izquierdo, es portado por un capuchón de cierre 9, que cierra el recipiente 8 en el lado izquierdo. Del mismo modo, el zócalo 3 dispuesto en el plano de la hoja en el lado derecho está dispuesto en el capuchón de cierre 10, que cierra el recipiente 8.

El capuchón de cierre 9 y el recipiente 8 están realizados preferentemente como componente realizado en una pieza y están hechos de plástico. Después de introducir el dispositivo de recombinación en el zócalo 3 portado por el capuchón de cierre 9, el recipiente 8 se cierra en el lado del otro extremo mediante el capuchón de cierre 10, quedando situado el tramo del dispositivo de recombinación 2 dispuesto en el lado derecho del plano de la hoja en la tubuladura 3 del capuchón de cierre 10. Para una fijación segura del capuchón de cierre 10 respecto al recipiente 8 pueden estar previstos medios de enclavamiento y/o encaje correspondientes, o en el recipiente 8 o en el capuchón de cierre 10.

El recombinador 1 puede disponer además de un conducto de sobrepresión o de un canal de sobrepresión no representado en las Figuras. Un conducto de sobrepresión o un canal de sobrepresión de este tipo sirve para reducir una sobrepresión que se establece dado el caso en el recombinador 1 haciéndose salir la mezcla de gases que se encuentra en el recombinador 1 en parte a la atmósfera alrededor del acumulador. Como seguro antidetonante, el recombinador 1 puede disponer de un seguro antidetonante de retención, por ejemplo en forma de una frita o una válvula. Una frita de este tipo o una válvula de este tipo ha de disponerse en el canal de sobrepresión o en el conducto de sobrepresión y hace que una eventual inflamación de la mezcla de gas detonante evacuada a la atmósfera que envuelve el acumulador no retorne al recombinador 1 o al acumulador.

Como puede verse claramente en la Figura 1, el recombinador 1 y, por lo tanto, el dispositivo de recombinación 2 dispuesto en el interior del recipiente 8, está orientado en la dirección longitudinal, es decir, en paralelo a un acumulador no representado en la Figura. Los gases hidrógeno y oxígeno que llegan a través de la tubuladura de empalme 15 al espacio de volumen 4 del recombinador 1 se recombinan mediante el dispositivo de recombinación 2 de forma de por sí conocida para obtener agua. En el marco del proceso de recombinación se forma vapor de agua en el catalizador de la unidad de recombinación 2, que se distribuye casi regularmente en el interior del espacio de volumen 4 y que condensa después del enfriamiento formando agua en la pared interior del recipiente. Durante este proceso se forman gotas de agua también en la pared del recipiente dispuesta en la dirección de altura 16 directamente por encima del dispositivo de recombinación 2, que siguiendo la fuerza de gravedad gotean en dirección al dispositivo de recombinación 2. Para impedir que el dispositivo de recombinación 2 se moje por las gotas de agua que caen, según la invención está dispuesto un elemento de blindaje 5 por encima del dispositivo de recombinación 2 visto en la dirección de altura 16. Este elemento de blindaje 5 hace que el agua condensada en el lado superior interior del recipiente no gotee nuevamente sobre el dispositivo de recombinación 2 sino que sea recogida por el contrario por el elemento de blindaje 5 conduciéndose alrededor del dispositivo de recombinación 2.

El elemento de blindaje 5 está hecho de un material resistente a la corrosión, por ejemplo plástico o cerámica, y presenta una sección transversal con el contorno mostrado a título de ejemplo en la Figura 2.

Según la forma de realización mostrada a título de ejemplo según la Figura 2, el elemento de blindaje 5 presenta una sección transversal en forma de arco. Respecto al agua que gotea de la superficie interior del recipiente, el elemento de blindaje 5 cubre el dispositivo de recombinación 2 por completo, como puede verse bien con ayuda de la Figura 2. El agua recogida por el elemento de blindaje 5 resbala en este y es transportada en dirección de los lados longitudinales del elemento de blindaje 5, pudiendo gotear de los mismos. El agua que se acumula en el interior del

recipiente 8 se identifica en la Figura 2 a título de ejemplo con el signo de referencia 13.

De forma opcional, los lados longitudinales del elemento de blindaje 5 pueden portar prolongaciones 6, como está representado en la Figura 2, que forman un canal colector de agua 7. Como se muestra en la Figura 1, el elemento de blindaje 5 está realizado de forma inclinada respecto a la horizontal, de modo que el agua recogida por el elemento de blindaje, en particular en los canales de agua 7, se evacua en dirección a la tubuladura de empalme 15.

El vapor de agua que se forma en el dispositivo de recombinación 2 por la recombinación de hidrógeno y oxígeno fluye, como está representado a título de ejemplo en la Figura 2 con ayuda de las flechas 12, alrededor del elemento de blindaje 5 y llega así a la pared interior del recipiente, donde el vapor de agua condensa formando agua. En este contexto, según una propuesta opcional de la invención puede estar previsto que el elemento de blindaje 5 disponga de aberturas de paso 14. Estas aberturas de paso 14 están realizadas por tipo y tamaño de tal modo que por un lado dejan pasar el vapor de agua que se libera en el dispositivo de recombinación 2, pero que no puede fluir por las mismas el agua que vuelve a gotear sobre el elemento de blindaje 5. Gracias a esta configuración queda garantizado que el vapor de agua que se genera en el dispositivo de recombinación se evacue directamente en la dirección de altura 16 y pueda fluir por el elemento de blindaje 5. En cambio, el agua que vuelve a gotear sobre el elemento de blindaje 5 no puede pasar por las aberturas de paso 14, de modo que el elemento de blindaje 5 protege el dispositivo de recombinación 2 eficazmente para impedir que el mismo se moje de forma no intencionada. En combinación o alternativamente a esta forma de realización puede estar previsto que el elemento de blindaje 5 esté equipado en su lado superior no orientado hacia el dispositivo de recombinación con un material permeable al vapor de agua, por ejemplo un material no tejido. De la forma ya anteriormente descrita, el material no tejido hace que el agua que vuelve a gotear sobre el elemento de blindaje 5 sea recogida o evacuada por este. El vapor de agua puede pasar en cambio por el material no tejido, de modo que no se produce una condensación no intencionada del vapor de agua en el lado inferior del elemento de blindaje 5 orientado hacia el dispositivo de recombinación 2. Como alternativa al uso de un material no tejido, el elemento de cubierta también puede estar realizado como membrana. Por ejemplo el Sympatex es adecuado como material para una membrana de este tipo, ya que es permeable al vapor pero impermeable al líquido.

La Figura 3 muestra en una vista lateral esquemática el recombinador según la invención en una segunda forma de realización. A diferencia de la forma de configuración según las Figuras 1 y 2, la Figura 3 muestra un recombinador 1 con un dispositivo de recombinación 2, que no está orientado en la dirección longitudinal sino en la dirección perpendicular respecto a la superficie del acumulador de un acumulador no mostrado en la Figura 3. Como puede verse en la Figura 3, por encima del dispositivo de recombinación 2 visto en la dirección de altura 16 está previsto un elemento de blindaje 5. Este elemento de blindaje 5 protege el dispositivo de recombinación 2 del agua que gotea, como ya se ha descrito anteriormente con ayuda de las Figuras 1 y 2. Por lo tanto, también en la forma de configuración según la Figura 3 se impide con seguridad que el dispositivo de recombinación 2 se moje de forma no intencionada por agua que condensa y gotea en la pared interior del recipiente 8.

En la forma de configuración según la Figura 3, el dispositivo de recombinación 2 porta el elemento de blindaje 5. Para este fin, se ha colocado un soporte 19 en el dispositivo de recombinación 2, que porta a su vez el elemento de blindaje 5. El soporte 19 está hecho de un capuchón 20 y almas 21 dispuestas en el mismo, que unen el capuchón 20 con el elemento de blindaje 5. El elemento de blindaje 5 y el soporte 19 están realizados preferentemente como componente en una pieza.

Como también puede verse en la Figura 3, el capuchón 20 del soporte 19 está realizado a modo de un tubo cerrado en un lado, cuyo diámetro interior corresponde al diámetro exterior del dispositivo de recombinación 2 realizado en forma de barra. El capuchón 20 puede colocarse, por lo tanto, a modo de una tapa en el dispositivo de recombinación 2, presentando el capuchón 20 en la dirección de altura 16 una extensión longitudinal tal que el capuchón 20 puede disponerse en una posición asegurada en el dispositivo de recombinación 2. El diámetro interior del capuchón está adaptado con precisión de ajuste al diámetro exterior del dispositivo de recombinación 2, de modo que el capuchón 20 y por lo tanto tampoco el elemento de blindaje 5 dispuesto en el mismo no caen de forma no intencionada del dispositivo de recombinación 2, concretamente tampoco en caso de inclinarse el acumulador que porta el recombinador 1 respecto a la horizontal o incluso en caso de colocarse el mismo de cabeza. Para una fijación adicional del soporte 19 en el dispositivo de recombinación 2 puede estar previsto, además, pegar el capuchón 20 en el dispositivo de recombinación 2.

El dispositivo de recombinación 2 es portado a su vez por un dispositivo de soporte 17, como puede verse en la Figura 3. El dispositivo de soporte 17 dispone en el lado superior de un zócalo 3, en el que puede introducirse el dispositivo de recombinación 2. Para una fijación adicional de la posición, el dispositivo de recombinación puede

estar pegado en el zócalo 3.

El dispositivo de soporte 17 que porta el zócalo 3 está configurado de tal modo que el extremo del dispositivo de recombinación 2 opuesto al elemento de blindaje queda dispuesto por encima del nivel de agua del agua 13 que se acumula en el recombinador 1. De este modo queda garantizado que el agua 13, que puede acumularse en el interior del recombinador 1, no llegue a mojar el extremo opuesto al elemento de blindaje 5 del dispositivo de recombinación 2.

Debido a un proceso de recombinación puede ocurrir que el agua que condensa en la pared interior del recipiente 8 gotee sobre el dispositivo de soporte 17. Para impedir que por el agua que gotea sobre el dispositivo de soporte se moje el dispositivo de recombinación en el lado de su extremo, el dispositivo de soporte 17 dispone según la invención de medios para la evacuación de agua. En la forma de configuración según la Figura 3, estos medios están realizados en forma de aberturas de paso 18, a través de las cuales el agua que gotea sobre el dispositivo de soporte 17 puede fluir en dirección al elemento de tubuladura 11 del recombinador 1. La disposición de las aberturas de paso 18 de este tipo, que pueden verse de forma especialmente clara en la Figura 4, hace que no pueda acumularse agua en el dispositivo de soporte 17. Para reforzar adicionalmente este efecto, según otra característica de la invención puede estar previsto que el dispositivo de soporte 17 esté hecho de un material hidrófobo.

Las Figuras 5 a 7 muestran en una representación puramente esquemática otras posibles formas de realización del dispositivo de soporte 17. La Figura 5 muestra un dispositivo de soporte 17 realizado sustancialmente de forma convexa respecto al dispositivo de recombinación 2, de modo que el agua que gotea sobre el dispositivo de soporte 17 puede fluir en dirección al elemento de tubuladura 11 del recombinador 1. La Figura 6 muestra una configuración sustancialmente en forma de embudo del dispositivo de soporte 17, mediante el cual puede recogerse el agua que gotea y conducirse mediante el cuello del embudo de forma dirigida al elemento de tubuladura 11 del recombinador 1. La Figura 7 muestra otra forma de configuración posible del dispositivo de soporte 17 en una representación esquemática. En esta forma de configuración, entre el zócalo 3 y el dispositivo de soporte 17 que porta el zócalo se ha dejado un paso anular, a través del cual puede evacuarse el agua que gotea sobre el dispositivo de soporte 17. El dispositivo de soporte 17 y el zócalo 3 pueden estar unidos por ejemplo mediante almas no representadas en la Figura 7.

Se sobreentiende que las formas de realización mostradas en las Figuras 3 a 7 del dispositivo de soporte 17 solo se muestran a título de ejemplo. Respecto a la configuración del dispositivo de soporte 17 solo es esencial para la invención que se evite la acumulación de agua en el dispositivo de soporte 17, concretamente porque el dispositivo de soporte 17 dispone de medios para la evacuación de agua. En este sentido, las formas de realización mostradas en las Figuras 3 a 7 solo han de entenderse a título de ejemplo, pero no de forma limitativa.

Lista de signos de referencia

1	Recombinador
2	Dispositivo de recombinación
3	Zócalo
4	Espacio de volumen
5	Elemento de blindaje
6	Prolongación
7	Acanaladura
8	Recipiente
9	Capuchón de cierre
10	Capuchón de cierre
11	Elemento de tubuladura
12	Flecha
13	Agua
14	Taladro de paso
15	Tubuladura de empalme
16	Dirección de altura
17	Dispositivo de soporte
18	Abertura de paso
19	Soporte
20	Capuchón
21	Alma

REIVINDICACIONES

1. Recombinador con un dispositivo de recombinación (2) para la recombinación catalítica de hidrógeno y oxígeno que se generan en acumuladores para obtener agua, presentando el recombinador un recipiente (8), **caracterizado por**
un elemento de blindaje (5) dispuesto por encima del dispositivo de recombinación (2), que está dispuesto de tal modo entre el dispositivo de recombinación (2) y la pared del recipiente dispuesta por encima visto en la dirección de altura (16) que el agua que se forma en la pared del recipiente es recogida por el elemento de blindaje (5).

2. Recombinador según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el elemento de blindaje (5) está hecho de un material resistente a la corrosión, preferentemente de cerámica y/o plástico.

3. Recombinador según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el elemento de blindaje (5) está realizado como membrana permeable a gases pero impermeable a líquidos.

4. Recombinador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de blindaje (5) presenta aberturas de paso (14).

5. Recombinador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de blindaje (5) presenta un contorno de una sección transversal en forma de arco.

6. Recombinador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de blindaje (5) presenta una prolongación (6) que forma un canal colector de agua (7).

7. Recombinador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de blindaje (5) porta un dispositivo de calefacción o puede calentarse por sí mismo.

8. Recombinador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de blindaje (5) porta un material no tejido en su lado superior.

9. Recombinador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de blindaje (5) está orientado con una pendiente respecto a la horizontal.

10. Recombinador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de recombinación (2) porta el elemento de blindaje (5).

11. Recombinador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de recombinación (2) es portado por al menos un dispositivo de soporte (17) dispuesto en el recombinador (1).

12. Recombinador según la reivindicación 11, **caracterizado porque** el dispositivo de soporte (17) presenta medios para la evacuación de agua.

13. Recombinador según una de las reivindicaciones 11 a 12, **caracterizado porque** el dispositivo de soporte (17) presenta aberturas de paso (18) para la evacuación de agua.

14. Recombinador según una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado porque** el dispositivo de soporte (17) está hecho de un material hidrófobo, preferentemente de plástico.

Fig.1

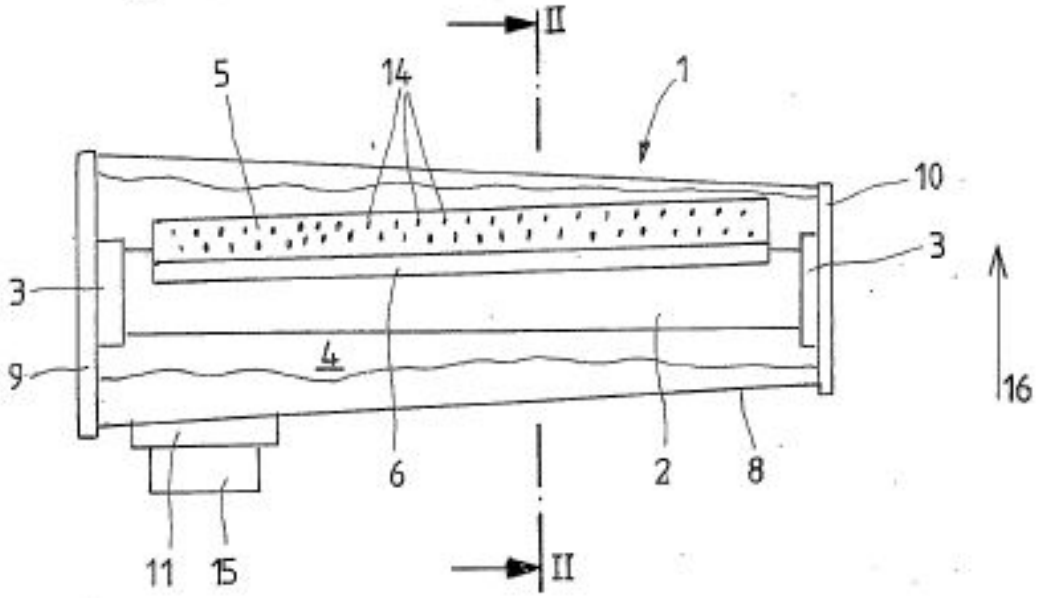

Fig. 2

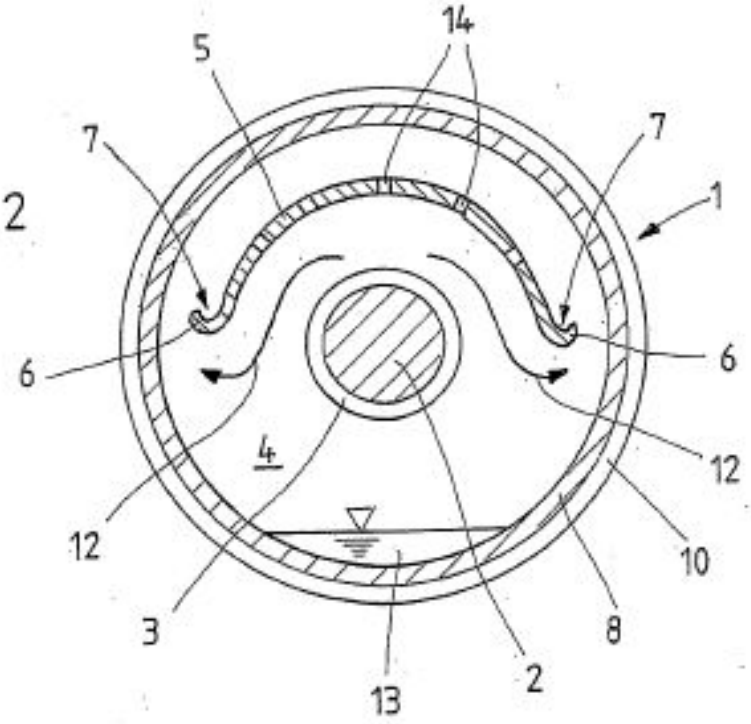

Fig. 3

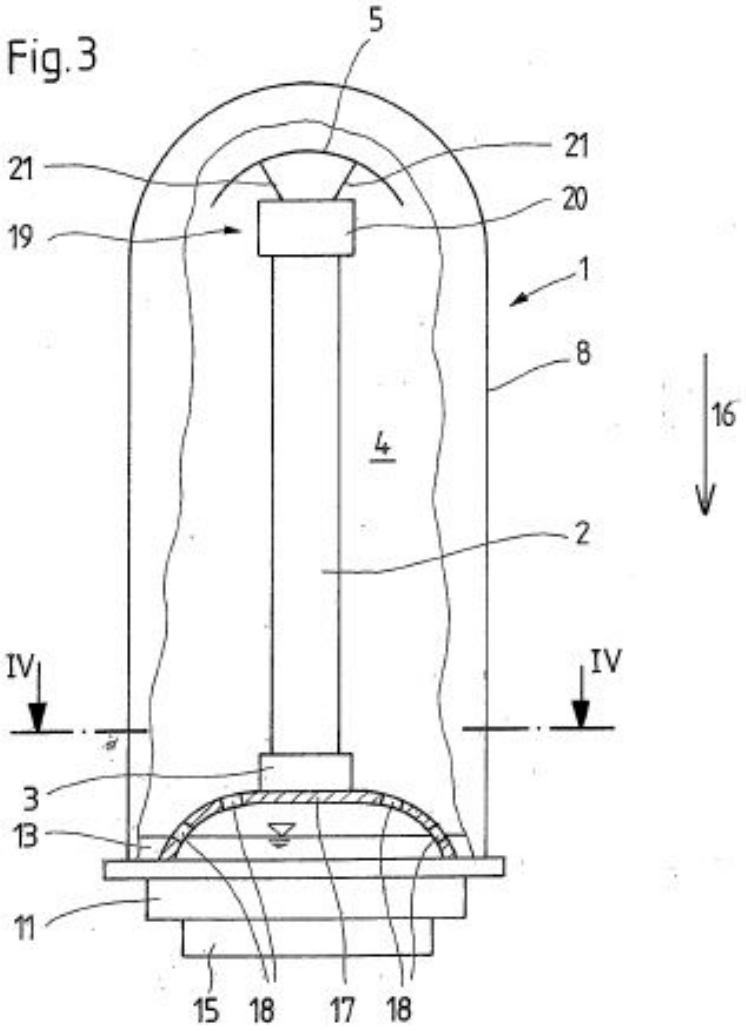

Fig. 4

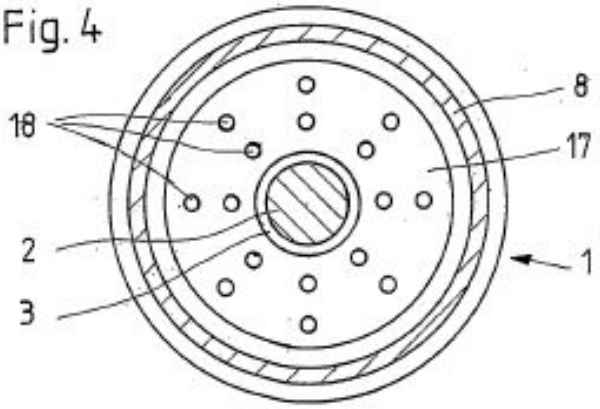

Fig. 5

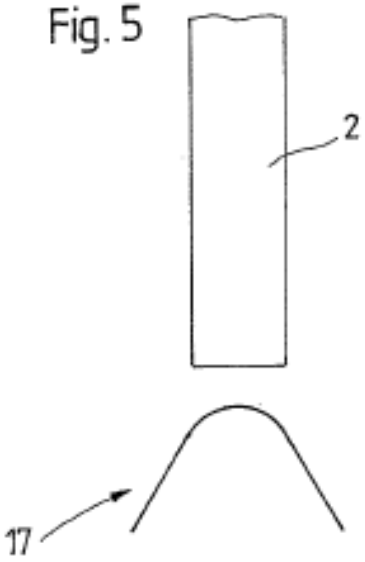

Fig. 6

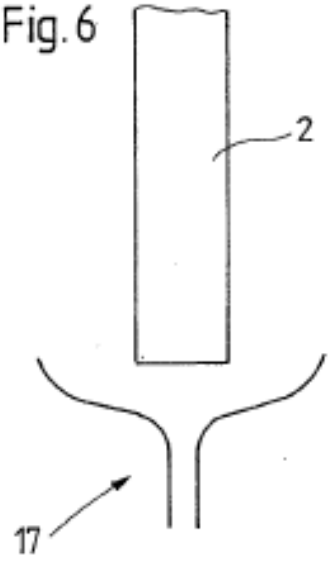
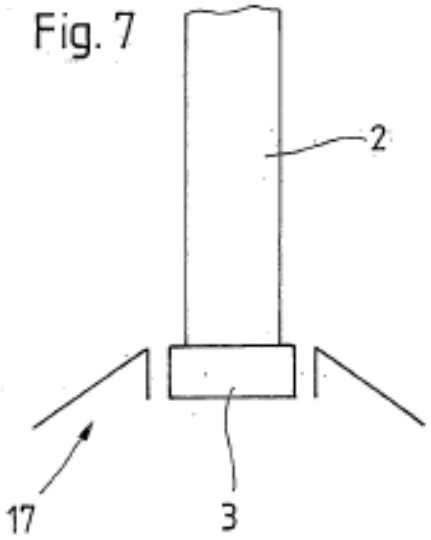
Fig. 7