



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 572**

51 Int. Cl.:
H01M 8/04 (2006.01)
H01M 8/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09004879 .4**
96 Fecha de presentación : **02.04.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2110877**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.10.2009**

54 Título: **Sistema de pila de combustible, especialmente para uso a bordo de un avión comercial o un vehículo automóvil.**

30 Prioridad: **15.04.2008 DE 10 2008 018 779**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.10.2011

73 Titular/es: **DIEHL AEROSPACE GmbH**
Alte Nussdorfer Strasse 23
88662 Überlingen, DE

72 Inventor/es: **Knepple, Ronny;**
Blumenstein, Dieter y
Speth, Bernd

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 366 572 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

Sistema de pila de combustible, especialmente para uso a bordo de un avión comercial o un vehículo automóvil.

5 La invención concierne a un sistema de pila de combustible según el preámbulo de la reivindicación principal.

10 Unidades de suministro de energía con pilas de combustible para uso en aviones comerciales se describen, por ejemplo, en el documento DE 10 2005 054 883 A1. Éstas sirven allí para recargar acumuladores de corriente y de agua en máquinas automáticas de bebidas móviles para uso en la cabina. En el curso de la recarga del acumulador eléctrico en la máquina automática de bebidas, el agua caliente producida como producto de reacción en la pila de combustible es trasegada también para disolver o poner en infusión bebidas. Varias de estas unidades de suministro de energía pueden estar instaladas en diferentes zonas del avión, especialmente en las cocinas de a bordo delantera y trasera y en la zona central de la cabina de pasajeros, a fin de que sean aprovechadas allí en el transcurso del servicio a los pasajeros para recargar las máquinas automáticas de bebidas.

15 En el documento DE 10 2006 002 470 A1 se describen diferentes aspectos que hacen que parezca interesante el empleo de productos de reacción derivados del funcionamiento de equipos de electrólisis operados con pilas de combustible a bordo de aviones comerciales. Se cuenta entre éstos la utilización del agua producida como agua sanitaria y también como agua industrial para no cargar el proceso de despegue con reservas de agua portadas, o la adición de un contenido incrementado de oxígeno al aire de la cabina para arreglarse en vuelo con una presión interna más reducida y aminorar así el esfuerzo estructural del fuselaje del avión resultante de la diferencia con respecto a la presión ambiente a la altura de vuelo.

20 Por otro lado, el funcionamiento de un sistema de pila de combustible precisamente en un sistema cerrado sobre sí mismo como un fuselaje de avión alberga un potencial de peligro incrementado, ya que, por un lado, el hidrógeno que sale de la pila o de sus accesorios de grifería es difícil de detectar y, por otro lado, dicho hidrógeno forma gas detonante con el aire del ambiente, por lo que el sistema tiene que desconectarse tan pronto como se presenten fugas. A este problemático aspecto de seguridad se añade el desventajoso aspecto económico-industrial de que, en interés de un rendimiento favorable, se deberá hacer funcionar una pila de combustible con una modulación de potencia lo más pequeña posible, por lo que las fluctuaciones de presión y temperatura que se presenten forzosamente a bordo de una aeronave en las diferentes fases de vuelo y que se absorben fuera de la cabina de pasajeros, por ejemplo en la bodega de mercancía, usualmente incluso sin técnicas de regulación) repercuten negativamente sobre el comportamiento de funcionamiento de la pila de combustible.

25 Se conocen por los documentos US 2003/054210 A1, US 2007/281201 A1, WO 2004/079269 A, US 5,401,589 A, EP 1 231 660 A y DE 101 04 503 A1 unos sistemas de pila de combustible en los que se puede aprovechar catalíticamente hidrógeno de fugas.

30 En reconocimiento de las circunstancias anteriores, la presente invención se basa en el problema técnico de incrementar la aceptación y amplitud de utilización de sistemas de pila de combustible de la clase genérica expuesta con ayuda de medidas para fomentar la seguridad y la rentabilidad de funcionamiento.

35 Este problema se resuelve según la invención por medio de las características esenciales indicadas en la reivindicación principal. Según éstas, la pila de combustible está rodeada por una carcasa envolvente hermética a la presión que, por lo demás, está llena de aire que está sometido a sobrepresión con relación al recinto de reacción de la pila de combustible y que se alimenta preferiblemente a la propia pila de combustible como uno de sus dos gases de funcionamiento o gases eductos.

40 En el caso de una fuga producida en la pila de combustible o delante de ella, en el accesorio de grifería de alimentación o en el regenerador o tanque de hidrógeno, la sobrepresión del cojín de aire circundante actúa en contra de la salida de hidrógeno. Sin embargo, ocurre sobre todo que el volumen de salida – correspondientemente reducido de todos modos a consecuencia de la contrapresión – no puede contaminar ahora el medio ambiente a bordo del avión, sino que permanece confinado dentro de la carcasa envolvente.

45 La cantidad de fuga de hidrógeno no se pierde para la pila cuando el hidrógeno escapado hacia el cojín de aire es alimentado juntamente con aire del cojín a la pila como segundo gas educto de la misma, reaccionando aquí catalíticamente el hidrógeno con el oxígeno del aire y cediéndose con ello calor al agua. El calor de reacción producido durante el funcionamiento de la pila de combustible y entregado desde ella al cojín de aire circundante permanece también dentro del sistema, ya que el aire de funcionamiento es extraído del cojín de aire así calentado por la propia pila.

50 Por el contrario, cantidades de fuga mayores se acumularían en la zona superior de la carcasa envolvente, en donde son detectadas más fácilmente y desde donde son retiradas deliberadamente y alimentadas al sistema por separado del aire de funcionamiento.

55

5 El cojín de aire proporciona también cierto desacoplamiento del funcionamiento de la pila respecto de influencias ambientales perturbadoras, tales como las fuertes fluctuaciones de temperatura o las fluctuaciones de presión de corta duración que se presentan en vuelo, cuando la pila de combustible trabaja en la bodega de carga no climatizada del avión. Por otro lado, se pueden percibir más fácilmente las faltas de estanqueidad cuando se saque de la carcasa envolvente el cojín de aire del entorno de la pila para realizar trabajos de mantenimiento.

10 Dado que los espacios intermedios condicionados por la construcción entre los accesorios de grifería y otros componentes técnicos de la instalación están disponibles para el volumen del cojín de aire, la carcasa envolvente no necesita presentar un volumen que vaya en conjunto sensiblemente más allá de la demanda de espacio de montaje del sistema de pila de combustible para representar al mismo tiempo un compresor-recipiente de presión previa. Además, a causa de su disposición en la sobrepresión del cojín de aire dentro de la carcasa envolvente herméticamente estanca, ya no son necesarios tubos de conducción de doble pared para el hidrógeno, lo que reduce adicionalmente la demanda de espacio para el sistema total. Por otro lado, en interés de parámetros de funcionamiento optimizados, el volumen relativamente pequeño del cojín de aire así obtenido permite materializar de manera bastante poco problemática una regulación de presión y temperatura ambiente de la pila de combustible.

20 Ayudándose del dibujo se ilustra con más detalle el sistema de pila de combustible diseñado según la invención. La figura única del dibujo muestra, restringido a lo esencial del funcionamiento y en forma fuertemente reducida a escala no real, el montaje de la pila y sus accesorios de grifería de funcionamiento en una carcasa envolvente.

25 Por tanto, según la invención, un sistema destinado especialmente a usarse a bordo de un avión comercial 11 y constituido por una pila de combustible 12 y sus accesorios de grifería 13H, 13O para eductos es hecho funcionar en el cojín de aire 14 formado en el interior de una carcasa envolvente 15 hermética a la presión. De este modo, el hidrógeno H almacenado o generado en la carcasa envolvente 15 para el funcionamiento de la pila 12 y que proviene de eventuales fugas 16 no puede conducir a la formación de gas detonante en el medio ambiente, sino que permanece confinado dentro del cojín de aire 14 de la carcasa envolvente 15, sin provocar interrupciones del funcionamiento.

30 Estas cantidades de fuga llegan también después a la pila de combustible 12, incluso todavía con aire de funcionamiento (H+)O=17 extraído del cojín de aire 14. El cojín de aire 14 es calentado en la carcasa envolvente 15, de una manera favorable para la reacción, por efecto del calor perdido del propio funcionamiento de la pila y puede ser sometido adicionalmente a una regulación 18 de presión o temperatura.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de pila de combustible, especialmente para uso a bordo de un avión comercial (11) o un vehículo auto-
móvil, con una pila de combustible (12) conectada a un acumulador o generador de gas y a accesorios de grifería
(13H, 13O) para sus dos gases eductos hidrógeno (H) y oxígeno (O; concretamente aire), y con una carcasa envol-
vente (15) hermética a la presión y resistente frente a influencias ambientales, en cuya carcasa envolvente (15) está
dispuesto el sistema constituido por la pila de combustible (12) y los accesorios de grifería (13H, 13O) de manera
que puede ser hecho funcionar bajo un cojín de aire (14) sometido a sobrepresión con relación al recinto de reacción
10 de la pila de combustible (12), **caracterizado** porque el sistema de pila de combustible está construido de tal manera
que el hidrógeno de fugas (H) que se acumula en la zona superior de la carcasa envolvente (15) es alimentado a la
pila de combustible (12) a través del accesorio de grifería (13H) para el gas educto hidrógeno.
- 15 2. Sistema de pila de combustible según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque el sistema de pila de com-
bustible está construido de tal manera que su pila de combustible (12) es alimentada desde el cojín de aire (14) con
su segundo gas educto (O), preferiblemente junto con hidrógeno de fugas (H) escapado hacia el cojín de aire (14).
3. Sistema de pila de combustible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque está
prevista una regulación (18) de presión y/o temperatura para el cojín de aire (14).

