



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 329 070**

51 Int. Cl.:
C01B 3/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06250135 .8**

96 Fecha de presentación : **11.01.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1693340**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.08.2006**

54 Título: **Un procesador de combustible.**

30 Prioridad: **09.02.2005 GB 0502608**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.11.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.11.2009

73 Titular/es: **ROLLS-ROYCE plc.**
65 Buckingham Gate
London SW1E 6AT, GB

72 Inventor/es: **Agnew, Gerard Daniel y**
Singh, Ritindar

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 329 070 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

Un procesador de combustible.

5 El presente invento se refiere a un procesador de combustible, en particular a un procesador de combustible para una pila de combustible o a un procesador de combustible para un motor de turbina de gas.

Es conocida para los procesadores de combustible la operación de procesar combustibles de hidrocarburo para generar mezclas de combustible ricas en hidrógeno. Es conocida la operación de suministrar estas mezclas de combustible ricas en hidrógeno a pilas de combustible y/o a motores de turbina de gas.

De acuerdo con lo anterior, el presente invento intenta proveer un novedoso procesador de combustible.

De acuerdo con ello, el presente invento provee un procesador de combustible que comprende un depósito de combustible de hidrocarburo; un compresor para comprimir el combustible de hidrocarburo y suministrar el combustible de hidrocarburo a un reactor de oxidación parcial, un depósito de oxígeno, medios para suministrar el oxígeno al reactor de oxidación parcial, cuyo reactor de oxidación parcial está destinado a reaccionar en parte con el combustible de hidrocarburo y el oxígeno para formar una mezcla que comprende hidrógeno y dióxido de carbono, estando destinado el reactor de oxidación parcial a suministrar la mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono a una turbina, cuya turbina está destinada a accionar el compresor y está dispuesta para expandir y enfriar la mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono y para suministrar la mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono a una pila de combustible o a un motor de turbina de gas que requieran hidrógeno y/o dióxido de carbono, el depósito de oxígeno comprende un suministro de aire a una primera superficie de una membrana, cuya membrana conduce selectivamente el oxígeno de tal manera que el oxígeno se recoge sobre una segunda superficie de la membrana.

La turbina podría estar destinada a accionar el compresor por medio de un eje.

Lo turbina podría estar destinada a accionar un generador eléctrico. La turbina podría estar destinada a accionar un compresor para suministrar oxígeno a los cátodos de la pila de combustible. El generador eléctrico podría destinarse a accionar un motor eléctrico y el motor eléctrico está destinado a accionar el compresor.

El generador eléctrico podría destinarse a activar otras cargas.

La turbina podría destinarse a accionar otras cargas.

El generador eléctrico podría destinarse a suministrar energía eléctrica a la membrana.

La pila de combustible podría destinarse a suministrar energía eléctrica a la membrana.

A continuación se describe el presente invento con más detalle a título de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra un procesador de combustible de acuerdo con el presente invento.

La Figura 2 muestra una alternativa de procesador de combustible de acuerdo con el presente invento.

La Figura 3 muestra un procesador de combustible adicional de acuerdo con el presente invento.

Un procesador de combustible 10, como se ha mostrado en la figura 1, comprende un depósito 12 de combustible de hidrocarburo, un compresor 14, un reactor de oxidación parcial 16, una turbina 18, un depósito 20 de suministro de oxígeno y un bloque 22 de pilas de combustible

En operación, el compresor 14 comprime y suministra combustible de hidrocarburo, por ejemplo gas natural, del depósito 12 de combustible de hidrocarburo al reactor de oxidación parcial 16. El oxígeno se suministra desde el depósito 20 de oxígeno, por ejemplo un depósito de aire, al reactor de oxidación parcial 16.

El reactor de oxidación parcial 16 hace reaccionar parcialmente juntos al combustible de hidrocarburo y al oxígeno para formar una mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono. La ecuación para esta reacción, usando gas natural, es $\text{CH}_4 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2 + \text{CO}_2$. El suministro de oxígeno al reactor de oxidación parcial 16 se controla para asegurar que la reacción entre el combustible de hidrocarburo y el oxígeno permanezca estequiométrica y exotérmica.

El reactor de oxidación parcial 16 suministra la mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono a la turbina 18, la cual expande y enfría el hidrógeno y el dióxido de carbono. La turbina 18 suministra la mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono al bloque 22 de pilas de combustible, que necesita hidrógeno, dióxido de carbono o hidrógeno o bien hidrógeno y dióxido de carbono.

El bloque 22 de pilas de combustible comprende una o varias pilas de combustible cada una de las cuales comprende un electrolito 50, un electrodo-ánodo 52, un electrodo-cátodo 54, una cámara 56 de ánodo y una cámara 58 de

ES 2 329 070 T3

cátodo. La mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono se suministra en particular a las cámaras 56 de ánodo del bloque 22 de pilas de combustible.

La turbina 18 está destinada a accionar el compresor 14 a través de un eje 24 y está destinada también a accionar una carga adicional 26. La carga adicional 26 es un compresor adicional para suministrar oxígeno desde el depósito 20 de oxígeno a las cámaras 58 de cátodo del bloque 22 de pilas de combustible,

El bloque 22 de pilas de combustible podría comprender pilas de combustible de óxido sólido, pilas de combustible de un electrólito polímero u otras pilas de combustible adecuadas.

El depósito 20 de oxígeno comprende un suministro de aire destinado a suministrar aire a una primera cámara 46 definida parcialmente por una primera superficie 42 de una membrana 40. La membrana 40 conduce selectivamente el oxígeno de tal manera que el oxígeno se transporte a través de la membrana 40 y se descargue a una segunda cámara 48 definida parcialmente por una segunda superficie 44 de la membrana 40. Una alimentación de energía eléctrica está conectada a la membrana 40 de tal manera que la membrana 40 permite que el oxígeno se transporte a través de la membrana 40. El oxígeno se suministra desde la segunda cámara 48 al reactor de oxidación parcial 16.

El suministro de energía eléctrica podría ser el bloque 22 de pilas de combustible, un generador eléctrico accionado por la turbina 28, o cualquier otro suministro adecuado de energía eléctrica.

Un procesador de combustible 10B como el mostrado en la figura 2 es sustancialmente igual que el mostrado en la figura 1 y las partes análogas se indican con números análogos. El procesador de combustible 10B, de la figura 2, difiere del de la figura 1 en que la turbina 18 no acciona el compresor 14 a través de un eje. En este ejemplo, la turbina 18 acciona un generador eléctrico 26 a través del eje 28, y el generador eléctrico 26 suministra energía eléctrica a un motor eléctrico 30, que está destinado a accionar el compresor 14 a través de un eje 32.

Un procesador de combustible 10C como el mostrado en la figura 3 es sustancialmente igual al mostrado en la figura 1, y las partes análogas se han designado por números análogos. El procesador de combustible 10 C, de la figura 3, difiere del de la figura 1 en que la turbina 18 no suministra la mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono a un bloque 22 de pilas de combustible. En este ejemplo, la turbina 18 suministra la mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono a un motor 60 de turbina de gas.

El motor 60 de turbina de gas comprende en circulación en serie un compresor 62, una cámara de combustión 64, y una turbina 66. La turbina 18 suministra la mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono a la cámara de combustión 64 del motor 10 de turbina de gas. La mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono experimenta una combustión completa en la cámara de combustión 64 del motor 10 de turbina de gas. Una ventaja del presente invento es que se produce una mezcla rica en hidrógeno a una temperatura menor comparada con la de los procesadores convencionales con oxidación parcial, sin las penalizaciones de coste, peso o volumen de los intercambiadores de calor. Otra ventaja del presente invento es que habilita la reformación (o reforming) más compacta de combustible de hidrocarburo para uso en bloques de pilas de combustible de baja temperatura, lo cual resulta particularmente importante para bloques de pilas de combustible destinados a impulsar vehículos. Una ventaja adicional estriba en que una proporción del trabajo químico útil en el combustible de hidrocarburo se extrae como trabajo mecánico útil, que podría usarse para activar equipo auxiliar en un sistema completo de bloques de pilas de combustible, o en un sistema de motor-turbina de gas. Una ventaja adicional es que la mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono se podría expandir sólo parcialmente en la turbina para proveer presurización de la mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono suministrada al bloque de pilas de combustible o al motor de turbina de gas.

Aunque el presente invento se ha descrito con referencia a la oxidación parcial de gas natural, podría ser posible usar otros combustibles de hidrocarburos, por ejemplo etano, propano, butano, otros alcanos adecuados u otros alquenos adecuados para producir una mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono.

Es beneficioso usar un sistema de captura de dióxido de carbono para procesamiento adicional de combustible.

El generador eléctrico se podría usar para activar otras cargas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procesador (10) de combustible que comprende un depósito (12) de combustible de hidrocarburo, un compresor (14) para comprimir el combustible de hidrocarburo y suministrar el combustible de hidrocarburo a un reactor (16) de oxidación parcial, un depósito (20) de oxígeno, unos medios para suministrar el oxígeno al reactor (16) de oxidación parcial, cuyo reactor (16) de oxidación parcial está destinado a hacer que reaccionen parcialmente el combustible de hidrocarburo y el oxígeno para formar una mezcla que comprende hidrógeno y dióxido de carbono, estando destinado el reactor (16) de oxidación parcial a suministrar la mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono a una turbina (18), estando destinada la turbina (18) a accionar el compresor (14), cuya turbina está destinada a expandir y enfriar la mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono y a suministrar la mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono a una pila (22) de combustible o al motor (60) de turbina de gas que requieran hidrógeno y/o dióxido de carbono, el depósito (20) de oxígeno comprende un suministro de aire a una primera superficie (42) de una membrana (40), cuya membrana (40) conduce selectivamente el oxígeno de tal manera que el oxígeno se recoge en una segunda superficie (44) de la membrana (40).
- 10 2. Un procesador de combustible como se ha reivindicado en la reivindicación 1, en el que la turbina (18) está destinada a accionar el compresor (14) a través de un eje (24).
- 15 3. Un procesador de combustible como los que se han reivindicado en las reivindicaciones 1 ó 2, en el que la turbina (18) está destinada a accionar un generador eléctrico (26).
- 20 4. Un procesador de combustible como el reivindicado en la reivindicación 3, en el que el generador eléctrico (26) está destinado a activar un motor eléctrico (30) y el motor eléctrico (30) está destinado a accionar el compresor (14).
- 25 5. Un procesador de combustible como el reivindicado en la reivindicación 3 o en la reivindicación 4, en el que el generador eléctrico (26) está destinado a activar otras cargas.
- 30 6. Un procesador de combustible como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la turbina (18) está destinada a accionar cargas adicionales (26).
- 35 7. Un procesador de combustible como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que un generador eléctrico (26) está destinado a suministrar energía eléctrica a la membrana (40).
- 40 8. Un procesador de combustible como el reivindicado en las reivindicaciones 1 a 6, en el que la pila (22) de combustible está destinada a suministrar energía eléctrica a la membrana (40).
- 45 9. Un procesador de combustible como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la turbina (18) está destinada a accionar un compresor adicional (26) para suministrar oxígeno a los cátodos (54) de la pila (22) de combustible.
- 50 10. Un procesador de combustible como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el depósito (12) de combustible de hidrocarburo comprende un suministro de gas natural o de metano.
- 55
- 60
- 65

Fig.1.

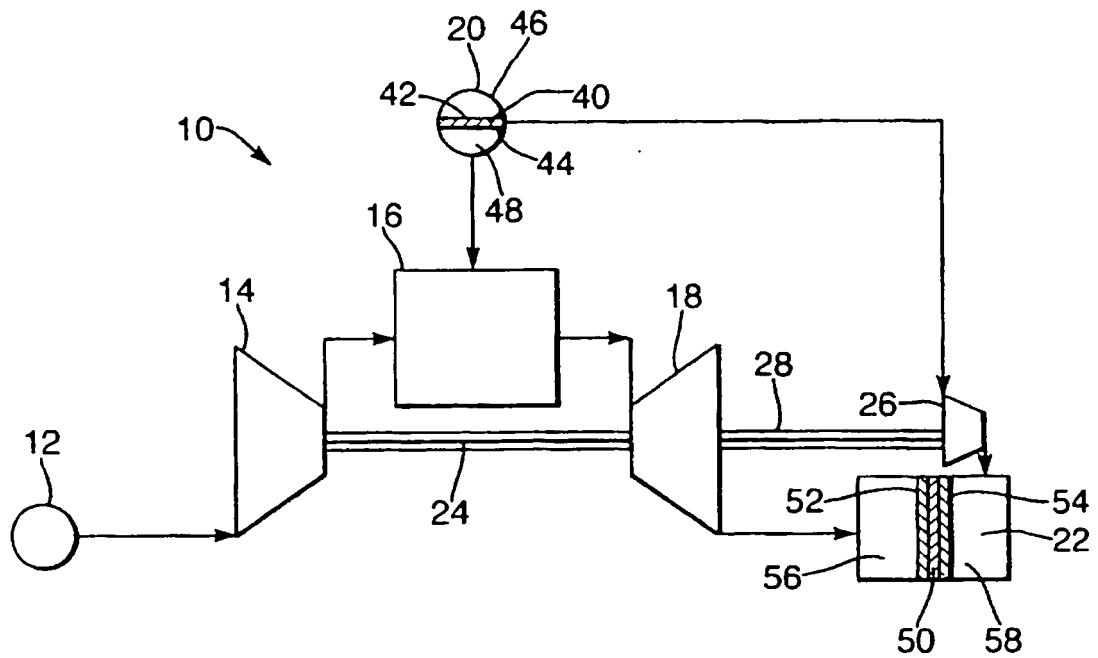


Fig.2.

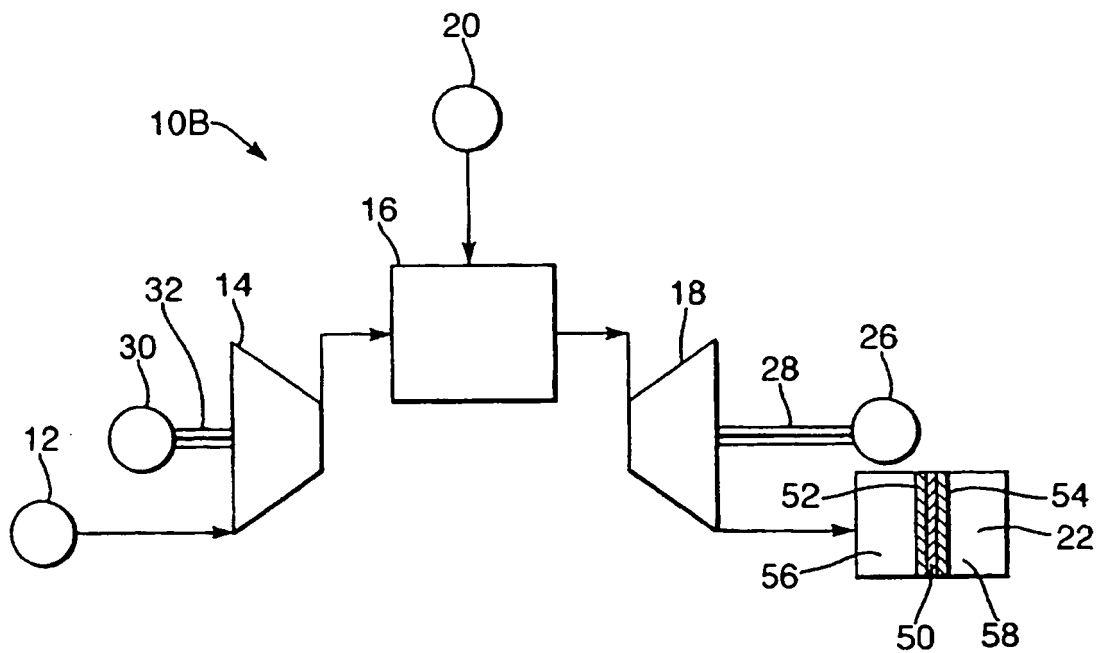


Fig.3.

