

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. August 2002 (22.08.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/065570 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01M 8/04, 8/06
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/01316
- (22) Internationales Anmeldedatum:
8. Februar 2002 (08.02.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
101 06 220.6 10. Februar 2001 (10.02.2001) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH [DE/DE]; 88040 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ROLF, Stefan [DE/DE]; Maximilian-Kolbe-Allee 8, 81739 München (DE). PETERHANS, Stefan, Ibrahim [DE/DE]; Hindenburgstrasse 31, 83646 Bad Tölz (DE).
- (74) Anwalt: WINTER, Josef; MTU Friedrichshafen GmbH, Patentabteilung ZJXP, 88040 Friedrichshafen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CA, JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- Erklärungen gemäß Regel 4.17:**
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten CA, JP, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR)
 - hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten
- Veröffentlicht:**
- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PREPARING STANDBY GAS FOR A FUEL CELL ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR BEREITSTELLUNG VON STANDBYGAS FÜR EINE BRENNSTOFFZELLENANORDNUNG

(57) Abstract: The invention relates to a method for preparing standby gas for a fuel cell arrangement, and to a corresponding fuel cell arrangement. According to the invention, a combustible gas is mixed with air or another oxygen-containing gas to form a first mixture and is guided through a catalyst device (7, 8). The standby gas is obtained by transforming the oxygen part of the first gas mixture into carbon dioxide and water vapour and by transforming constituents of water vapour and higher hydrocarbons contained in the gas mixture into methane and hydrogen. Preferably, the combustible gas is mixed (5) with air or another oxygen-containing gas to form a first mixture and is guided through a first catalyst (7) at a pre-determined first temperature, a second gas mixture being obtained by transforming the oxygen part of the first gas mixture into carbon dioxide and water vapour. Said second gas mixture is guided through a second catalyst (8) at a pre-determined second temperature, the standby gas being obtained by transforming constituents of water vapour and higher hydrocarbons contained in the gas mixture into methane and hydrogen.

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Verfahren zur Bereitstellung von Standbygas für eine Brennstoffzellenanordnung und eine entsprechende Brennstoffzellenanordnung selbst beschrieben. Erfindungsgemäss ist es vorgesehen, dass ein brennbares Gas mit Luft oder einem anderen sauerstoffhaltigen Gas zu einem ersten Gemisch gemischt und durch eine Katalysatoreinrichtung (7, 8) geführt wird, wobei unter Umsetzung des Sauerstoffanteils des ersten Gasgemischs zu Kohlendioxid und Wasserdampf und unter Umsetzung von in dem Gasgemisch enthalten Bestandteilen an Wasserdampf und höheren Kohlenwasserstoffen zu Methan und Wasserstoff das Standbygas erhalten wird. Vorzugsweise wird das Brenngas mit Luft oder einem anderen sauerstoffhaltigen Gas zu einem ersten Gemisch gemischt (5) und bei einer vorgegebenen ersten Temperatur durch einen ersten Katalysator (7) geführt, wobei unter Umsetzung des Sauerstoffanteils des ersten Gasgemischs zu Kohlendioxid und Wasserdampf ein zweites Gasgemisch erhalten wird. Das zweite Gasgemisch wird bei einer vorgegebenen zweiten Temperatur durch einen zweiten Katalysator (8) geführt, wobei unter Umsetzung von in dem Gasgemisch enthaltenen Bestandteilen an Wasserdampf und höheren Kohlenwasserstoffen zu Methan und Wasserstoff das Standbygas erhalten wird.

WO 02/065570 A2



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

B E S C H R E I B U N G

Verfahren zur Bereitstellung von Standbygas für eine Brennstoffzellenanordnung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bereitstellung von Standbygas für eine Brennstoffzellenanordnung.

Beim Betrieb von Brennstoffzellenanordnungen, insbesondere von solchen, bei denen Schmelzkarbonatbrennstoffzellen zum Einsatz kommen, besteht eine Anforderung darin, dass während Anlagenstörungs- und Wartungszeiten die Betriebstemperatur gehalten werden soll. Bei Schmelzkarbonatbrennstoffzellen heißt das, dass eine Betriebstemperatur von ungefähr 650 °C zu halten ist. Zur Verhinderung von Oxidationen auf der Anodenseite, das heißt an den typischerweise aus Nickel hergestellten Anoden, ist es dabei erforderlich, den Anoden ein Spülgas zuzuführen, welches typischerweise aus Stickstoff, Wasserstoff und/oder Kohlendioxid besteht. Herkömmlich werden zu diesem Zweck eigens Spülgase bzw. Standbygase an der Brennstoffzellenanordnung bevorratet. Dies führt zu einem erhöhten Investitions- und Flächenbedarf und begrenzt die zulässige Stillstandszeit auf die Reichweite des Spülgasvorrats.

Aus dem Japanischen Patent Abstract 04004570 A ist eine Brennstoffzellenanordnung bekannt, bei der ein hauptsächlich aus Wasserstoff bestehendes Standbygas zur Überwindung von Stillstandszeiten der Brennstoffzellenanordnung unter Beibehaltung der Brennstoffzellentemperatur verwendet wird. Weiterhin ist aus dem Japanischen Patent Abstract 04324253 A eine Brennstoffzellenanordnung bekannt, bei der ein Standbygas, das aus mit einem reduzierenden Gas gemischtem Stickstoff besteht, verwendet wird, um bei Stillstandszeiten der Brennstoffzellenanordnung eine Oxidation der Anoden der Brennstoffzellenanordnung zu verhindern.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Bereitstellung von Standbygas für eine Brennstoffzellenanordnung anzugeben, bei welchem das Standbygas nicht eigens bevorratet werden muss. Weiterhin soll durch die Erfindung eine Brennstoffzellenanordnung angegeben werden, welche über Mittel zur Bereitstellung von Standbygas verfügt, wobei das Standbygas nicht eigens bevorratet werden muss.

Verfahrensmäßig wird die Aufgabe durch das in Anspruch 1 angegebene Verfahren gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Ansprüchen 2 bis 12 angegeben.

- 5 Vorrichtungsmäßig wird die Aufgabe durch die in Anspruch 13 angegebene Vorrichtung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den Ansprüchen 14 bis 20 angegeben.

- Verfahrensmäßig wird die gestellte Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Bereitstellung
10 von Standbygas für eine Brennstoffzellenanordnung, insbesondere eine Schmelzkarbonatbrennstoffzellenanordnung. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass ein brennbares Gas mit Luft oder einem anderen sauerstoffhaltigen Gas zu einem ersten Gemisch gemischt und durch eine Katalysatoreinrichtung geführt wird, wobei unter
15 Umsetzung des Sauerstoffanteils des ersten Gasgemischs zu Kohlendioxid und Wasserdampf und unter Umsetzung von in dem Gasgemisch enthaltenen Bestandteilen an Wasserdampf und höheren Kohlenwasserstoffen zu Methan und Wasserstoff das
Standbygas erhalten wird.

- Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es, dass auf den Einsatz
20 von großvolumigen Vorratsbehältern zur Bereitstellung von Standbygasen verzichtet werden kann, was zu einer Verringerung der Wartungs- und Betriebskosten der Brennstoffzellenanordnung führt. Ein weiterer Vorteil ist es, dass die Dauer der zulässigen Stillstandszeiten nicht durch die Größe eines begrenzten Vorrates an Standbygas
beschränkt ist.

- 25
Gemäß einer sehr vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass das erste Gemisch bei einer vorgegebenen ersten Temperatur durch einen ersten Katalysator geführt wird, wobei unter Umsetzung des Sauerstoffanteils des ersten Gasgemischs zu Kohlendioxid und Wasserdampf ein zweites Gasgemisch erhalten wird, und dass das
30 zweite Gasgemisch bei einer vorgegebenen zweiten Temperatur durch einen zweiten Katalysator geführt wird, wobei unter Umsetzung von in dem Gasgemisch enthaltenen Bestandteilen an Wasserdampf und höheren Kohlenwasserstoffen zu Methan und

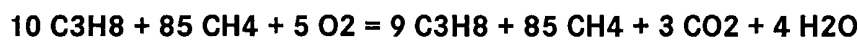
Wasserstoff das Standbygas erhalten wird, wobei die Umwandlung des zweiten Gasgemischs endotherm bei erhöhter Temperatur erfolgt.

5 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Luft oder das sauerstoffhaltige Gas unterstöchiometrisch zugeführt wird, so dass in dem erhaltenen Standbygas ein kleiner Bestandteil an brennbarem Gas enthalten ist.

10 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass zur Herstellung des Standbygases zunächst Spitzenlastgas katalytisch in Brenngas umgewandelt wird.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung hiervon ist es vorgesehen, dass die katalytische Umwandlung des Spitzenlastgases in Brenngas zur Herstellung des Standbygases entsprechend der Reaktionsgleichung

15



erfolgt.

20 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass zur Herstellung des Standbygases Brenngas katalytisch umgewandelt wird.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung hiervon ist es vorgesehen, dass die katalytische Umwandlung des Brenngases in Standbygas entsprechend der Reaktionsgleichung

25



erfolgt.

30 Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass als erster Katalysator zur Umsetzung des ersten Gasgemischs ein herkömmlicher Verbrennungskatalysator verwendet wird.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass als zweiter Katalysator zur Umsetzung des zweiten Gasgemischs ein herkömmlicher Verbrennungskatalysator verwendet wird.

- 5 Vorteilhafterweise wird das Standbygas der Anodenseite der Brennstoffzellenanordnung zugeführt.

Weiterhin von Vorteil ist es, dass die Brennstoffzellenanordnung durch Zuführung des Standbygases im Stillstandsbetrieb auf Betriebstemperatur gehalten wird.

10

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass als brennbares Gas, aus dem das Standbygas erzeugt wird, Flüssiggas verwendet wird.

- Vorrichtungsmäßig wird die gestellte Aufgabe gelöst durch eine
- 15 Brennstoffzellenanordnung, insbesondere Schmelzkarbonatbrennstoffzellenanordnung, mit einer oder mehreren Brennstoffzellen, welche jeweils eine Anode und eine Kathode aufweisen, und mit einem Brenngaseingang zu Zuführung eines Brenngases zu den Anoden und einem Kathodeneingang zur Zuführung eines Kathodengases zu den Kathoden, sowie mit einer Katalysatoreinrichtung zur katalytischen Aufbereitung des Brenngases.
- 20 Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass Mittel zur Mischung eines brennbaren Gases mit Luft oder einem anderen sauerstoffhaltigen Gas zu einem ersten Gemisch vorgesehen sind, und dass die Katalysatoreinrichtung dazu vorgesehen ist, unter Umsetzung des Sauerstoffanteils zu Kohlendioxid und Wasserdampf und unter Umsetzung von in dem Gasgemisch enthaltenen Bestandteilen an Wasserdampf und höheren
- 25 Kohlenwasserstoffen zu Methan und Wasserstoff das Standbygas zu erhalten.

- Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Brennstoffzellenanordnung ist es, dass auf den Einsatz von großvolumigen Vorratsbehältern zur Bereitstellung von Standbygasen verzichtet werden kann, was zu einer Verringerung der Wartungs- und Betriebskosten der
- 30 Brennstoffzellenanordnung führt. Ein weiterer Vorteil ist es, dass die Dauer der zulässigen Stillstandszeiten nicht durch die Größe eines begrenzten Vorrates an Standbygas beschränkt ist. Schließlich ist es ein Vorteil, dass bereits in der Brennstoffzellenanordnung

vorhandene Katalysatoreinrichtungen, die für den Betrieb mit Spitzenlastgas vorgesehen sind, für die Erzeugung des Standbygases verwendet werden können.

5 Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind Mittel zur Mischung eines brennbaren Gases mit Luft oder einem anderen sauerstoffhaltigen Gas zu einem ersten Gemisch vorgesehen, und die Katalysatoreinrichtung enthält einen ersten Katalysator, durch den das erste Gemisch bei einer vorgegebenen ersten Temperatur geführt wird, wobei unter Umsetzung des Sauerstoffanteils des ersten Gasgemischs zu Kohlendioxid und Wasserdampf ein zweites Gasgemisch erhalten wird, und die Katalysatoreinrichtung
10 enthält einen zweiten Katalysator, durch den das zweite Gasgemisch bei einer vorgegebenen zweiten Temperatur geführt wird, wobei unter Umsetzung von in dem Gasgemisch enthaltenen Bestandteilen an Wasserdampf und höheren Kohlenwasserstoffen zu Methan und Wasserstoff das Standbygas erhalten wird und wobei die Umwandlung des zweiten Gasgemischs in dem zweiten Katalysator endotherm bei
15 erhöhter Temperatur erfolgt.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Luft oder das sauerstoffhaltige Gas unterstöchiometrisch zugeführt wird, so dass in dem erhaltenen Standbygas ein kleiner Bestandteil an brennbarem Gas enthalten ist.
20

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass dem ersten Katalysator Spitzenlastgas zur katalytischen Umwandlung in Brenngas zugeführt wird.

25 Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass dem zweiten Katalysator Brenngas zur katalytischen Umwandlung in Standbygas zugeführt wird.

Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass als erster Katalysator zur Umsetzung des ersten Gasgemischs ein herkömmlicher
30 Verbrennungskatalysator verwendet wird.

Gemäß noch einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass als zweiter Katalysator zur Umsetzung des zweiten Gasgemischs ein herkömmlicher Verbrennungskatalysator verwendet wird.

- 5 Schließlich ist es gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass das Standbygas der Anodenseite der Brennstoffzellenanordnung zugeführt wird.

Im folgenden wird ein vorrichtungs- und verfahrensmäßiges Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Figur beschrieben.

10

Die Figur zeigt ein Blockdiagramm einer Brennstoffzellenanordnung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem das erfindungsgemäße Verfahren, wie auch die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bereitstellung von Standbygas für eine Brennstoffzellenanordnung verwirklicht sind.

15

In der Figur bedeutet das Bezugszeichen 1 eine Brennstoffzellenanordnung, insbesondere Schmelzkarbonatbrennstoffzellenanordnung, die eine oder mehrere Brennstoffzellen 2 umfasst. Die Brennstoffzellen 2 enthalten jeweils eine Anode und eine Kathode, die in der Figur nicht eigens dargestellt sind. Weiterhin umfasst die Brennstoffzellenanordnung 1 einen Brenngaseingang 3 zur Zuführung eines Brenngases zu den Anoden und einen Kathodeneingang 4 zur Zuführung eines Kathodengases zu den Kathoden der Brennstoffzellen 2. Eine Katalysatoreinrichtung 7, 8 ist zur katalytischen Aufbereitung des Brenngases vorgesehen. Die Katalysatoreinrichtung 7, 8 kann insbesondere auch zur katalytischen Aufbereitung des Brenngases aus einem Spitzenlastgas dienen.

25

Mittel 5 sind zur Mischung eines brennbaren Gases mit Luft oder einem anderen sauerstoffhaltigen Gas zu einem ersten Gemisch vorgesehen.

30

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel enthält die Katalysatoreinrichtung 7, 8 einen ersten Katalysator 7, durch den das erste Gemisch bei einer vorgegebenen ersten Temperatur geführt wird. In dem ersten Katalysator 7 wird unter Umsetzung des Sauerstoffanteils des ersten Gasgemischs zu Kohlendioxid und Wasserdampf ein zweites Gasgemisch erhalten. Die Katalysatoreinrichtung 7, 8 enthält einen zweiten Katalysator 8,

durch den das zweite Gasgemisch bei einer vorgegebenen zweiten Temperatur geführt wird. In dem zweiten Katalysator 8 wird unter Umsetzung von in dem Gasgemisch enthaltenen Bestandteilen an Wasserdampf und höheren Kohlenwasserstoffen zu Methan und Wasserstoff das Standbygas erhalten.

5

Die Umwandlung des zweiten Gasgemischs in dem zweiten Katalysator 8 erfolgt endotherm bei erhöhter Temperatur.

10 Die Luft oder das sauerstoffhaltige Gas wird unterstöchiometrisch zugeführt, so dass in dem erhaltenen Standbygas ein kleiner Bestandteil an brennbarem Gas enthalten ist.

Bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel wird dem ersten Katalysator 7 Spitzenlastgas zur katalytischen Umwandlung in Brenngas zugeführt. Die katalytische Umwandlung des Spitzenlastgases in Brenngas zur Herstellung des Standbygases erfolgt
15 entsprechend der Reaktionsgleichung



20 Die katalytische Umwandlung des Brenngases in Standbygas in dem zweiten Katalysator 8 erfolgt entsprechend der Reaktionsgleichung



25 Als erster Katalysator 7 zur Umsetzung des ersten Gasgemischs kann ein herkömmlicher Verbrennungskatalysator verwendet werden. Ebenso kann als zweiter Katalysator 8 zur Umsetzung des zweiten Gasgemischs ein herkömmlicher Verbrennungskatalysator verwendet werden.

30 Das so erzeugte Standbygas wird der Anodenseite am Brenngaseingang 3 der Brennstoffzellenanordnung 1 zugeführt.

Die Brennstoffzellenanordnung 1 wird durch Zuführung des Standbygases im Stillstandsbetrieb auf Betriebstemperatur gehalten.

5 Als brennbares Gas, aus dem das Standbygas erzeugt wird, kann Flüssiggas verwendet werden.

10

15

20

25

30

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Bereitstellung von Standbygas für eine Brennstoffzellenanordnung, insbesondere eine Schmelzkarbonatbrennstoffzellenanordnung, dadurch gekennzeichnet, dass ein brennbares Gas mit Luft oder einem anderen sauerstoffhaltigen Gas zu einem ersten Gemisch gemischt und durch eine Katalysatoreinrichtung geführt wird, wobei unter Umsetzung des Sauerstoffanteils des ersten Gasgemischs zu Kohlendioxid und Wasserdampf und unter Umsetzung von in dem Gasgemisch enthaltenen Bestandteilen an Wasserdampf und höheren Kohlenwasserstoffen zu Methan und Wasserstoff das Standbygas erhalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Gemisch bei einer vorgegebenen ersten Temperatur durch einen ersten Katalysator geführt wird, wobei unter Umsetzung des Sauerstoffanteils des ersten Gasgemischs zu Kohlendioxid und Wasserdampf ein zweites Gasgemisch erhalten wird, und dass das zweite Gasgemisch bei einer vorgegebenen zweiten Temperatur durch einen zweiten Katalysator geführt wird, wobei unter Umsetzung von in dem Gasgemisch enthaltenen Bestandteilen an Wasserdampf und höheren Kohlenwasserstoffen zu Methan und Wasserstoff das Standbygas erhalten wird, wobei die Umwandlung des zweiten Gasgemischs endotherm bei erhöhter Temperatur erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft oder das sauerstoffhaltige Gas unterstöchiometrisch zugeführt wird, so dass in dem erhaltenen Standbygas ein kleiner Bestandteil an brennbarem Gas enthalten ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung des Standbygases zunächst Spitzenlastgas katalytisch in Brenngas umgewandelt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die katalytische Umwandlung des Spitzenlastgases in Brenngas zur Herstellung des Standbygases entsprechend der Reaktionsgleichung



erfolgt.

5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung des Standbygases Brenngas katalytisch umgewandelt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die katalytische Umwandlung des Brenngases in Standbygas entsprechend der Reaktionsgleichung

10



erfolgt.

15 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass als erster Katalysator zur Umsetzung des ersten Gasgemischs ein herkömmlicher Verbrennungskatalysator verwendet wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass als
20 zweiter Katalysator zur Umsetzung des zweiten Gasgemischs ein herkömmlicher Verbrennungskatalysator verwendet wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Standbygas der Anodenseite der Brennstoffzellenanordnung zugeführt wird.

25

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennstoffzellenanordnung durch Zuführung des Standbygases im Stillstandsbetrieb auf Betriebstemperatur gehalten wird.

30 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass als brennbares Gas, aus dem das Standbygas erzeugt wird, Flüssiggas verwendet wird.

13. Brennstoffzellenanordnung, insbesondere Schmelzkarbonatbrennstoffzellenanordnung, mit einer oder mehreren Brennstoffzellen (2), welche jeweils eine Anode und eine Kathode aufweisen, und mit einem Brenngaseingang (3) zu Zuführung eines Brenngases zu den Anoden und einem Kathodeneingang (4) zur
5 Zuführung eines Kathodengases zu den Kathoden, sowie mit einer Katalysatoreinrichtung (7, 8) zur katalytischen Aufbereitung des Brenngases, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (5) zur Mischung eines brennbaren Gases mit Luft oder einem anderen sauerstoffhaltigen Gas zu einem ersten Gemisch vorgesehen sind, und dass die Katalysatoreinrichtung (7, 8) dazu vorgesehen ist, unter Umsetzung des Sauerstoffanteils zu Kohlendioxid und
10 Wasserdampf und unter Umsetzung von in dem Gasgemisch enthaltenen Bestandteilen an Wasserdampf und höheren Kohlenwasserstoffen zu Methan und Wasserstoff das Standbygas zu erhalten.

14. Brennstoffzellenanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass
15 Mittel (5) zur Mischung eines brennbaren Gases mit Luft oder einem anderen sauerstoffhaltigen Gas zu einem ersten Gemisch vorgesehen sind, und dass die Katalysatoreinrichtung (7, 8) einen ersten Katalysator (7) enthält, durch den das erste Gemisch bei einer vorgegebenen ersten Temperatur geführt wird, wobei unter Umsetzung des Sauerstoffanteils des ersten Gasgemischs zu Kohlendioxid und Wasserdampf ein
20 zweites Gasgemisch erhalten wird, und dass die Katalysatoreinrichtung (7, 8) einen zweiten Katalysator (8) enthält, durch den das zweite Gasgemisch bei einer vorgegebenen zweiten Temperatur geführt wird, wobei unter Umsetzung von in dem Gasgemisch enthaltenen Bestandteilen an Wasserdampf und höheren Kohlenwasserstoffen zu Methan und Wasserstoff das Standbygas erhalten wird, und wobei die Umwandlung des zweiten
25 Gasgemischs in dem zweiten Katalysator (8) endotherm bei erhöhter Temperatur erfolgt.

15. Brennstoffzellenanordnung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft oder das sauerstoffhaltige Gas unterstöchiometrisch zugeführt wird, so dass in dem erhaltenen Standbygas ein kleiner Bestandteil an brennbarem Gas enthalten ist.
30

16. Brennstoffzellenanordnung nach Anspruch 13, 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass dem ersten Katalysator (7) Spitzenlastgas zur katalytischen Umwandlung in Brenngas zugeführt wird.

17. Brennstoffzellenanordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass dem zweiten Katalysator (8) Brenngas zur katalytischen Umwandlung in Standbygas zugeführt wird.
- 5 18. Brennstoffzellenanordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass als erster Katalysator (7) zur Umsetzung des ersten Gasgemischs ein herkömmlicher Verbrennungskatalysator verwendet wird.
- 10 19. Brennstoffzellenanordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass als zweiter Katalysator (8) zur Umsetzung des zweiten Gasgemischs ein herkömmlicher Verbrennungskatalysator verwendet wird.
- 15 20. Brennstoffzellenanordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Standbygas der Anodenseite der Brennstoffzellenanordnung zugeführt wird.

20

25

30

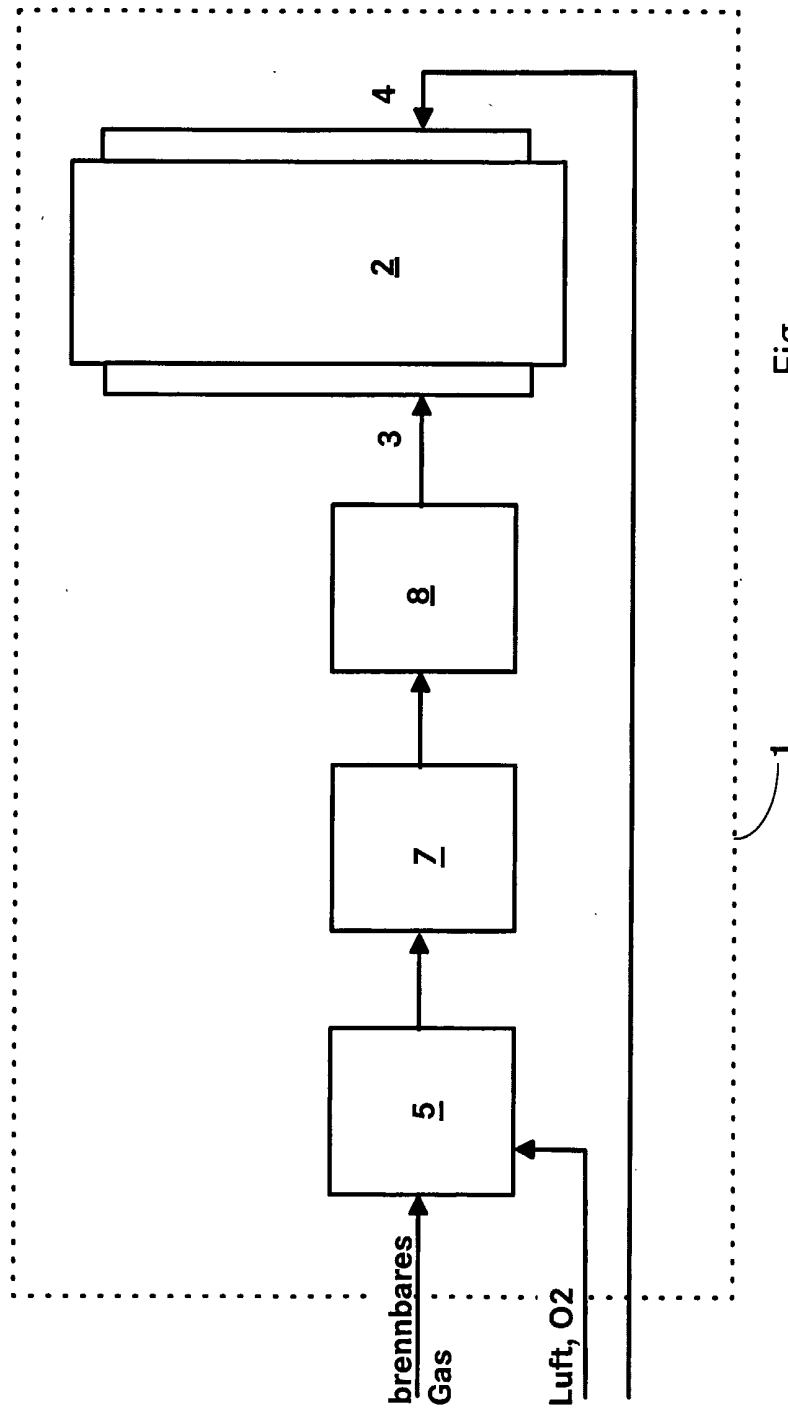


Fig.