

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 408 041 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1687/98
(22) Anmeldetag: 08.10.1998
(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.2000
(45) Ausgabetag: 27.08.2001

(51) Int. Cl.⁷: **H01M 8/04**

(56) Entgegenhaltungen:
DE 4037970A1 EP 377151A1 WO 9822991A1

(73) Patentinhaber:
VAILLANT GESELLSCHAFT M.B.H.
A-1231 WIEN (AT).

(54) BRENNSTOFFZELLENANORDNUNG

(57) Brennstoffzellenanordnung mit zugehörigen Hilfsaggregaten, wie Reformer (1) und selektiver Oxidierer (2) sowie den entsprechenden Zu- und Ableitungen (5, 6, 7; 10) für Wasser, Brenngas, Luft und Abgas. Um die eingesetzte Primärenergie sehr weitgehend nutzen zu können, ist vorgesehen, daß die Abgasleitung (10) zu einem katalytischen Nachbrenner (4) führt, der elektrisch beheizbar ist.

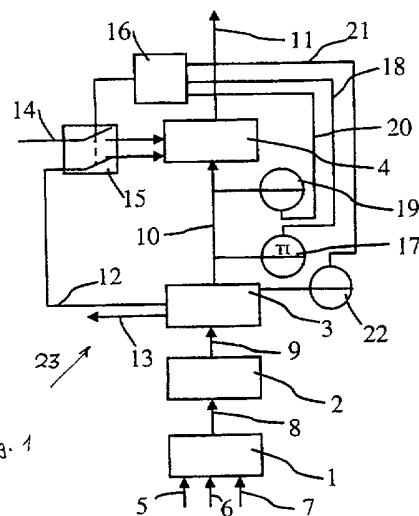


Fig. 1

AT 408 041 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine Brennstoffzellenanordnung gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruches.

Eine solche Anordnung ist bekanntgeworden aus der WO 98/22991 A1, bei der im Inneren ein Nachbrenner vorhanden ist, der für eine komplette Verbrennung der der Brennstoffzelle zugeführten Gase sorgt.

Bei Anlagen mit Brennstoffzellenanordnungen wird nur ein Teil der eingesetzten Kohlenwasserstoffe, die in den Reformer gelangen, in Wasserstoff und Kohlendioxid umgewandelt. Auch die Brennstoffzellen selbst setzen nur einen Teil des Brenngases um. Das Abgas der Brennstoffzellen enthält daher brennbare Bestandteile, in der Regel Methan und andere Kohlenwasserstoffe, Kohlenmonoxid und Wasserstoffgas.

Bei bekannten Brennstoffzellenanordnungen ergibt sich der Nachteil, daß diese brennbaren Bestandteile im Abgas der Brennstoffzellen nicht genützt werden können, da das Abgas in seiner Gesamtheit nicht zündfähig ist.

Ziel der Erfindung ist es, diesen Nachteil zu vermeiden und eine Brennstoffzellenanordnung der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die eine sehr weitgehende Nutzung der eingesetzten Primärenergie ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird dies bei einer Brennstoffzellenanordnung der eingangs näher bezeichneten Art durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruches erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen ist es möglich, die im Abgas der Brennstoffzellen enthaltenen brennbaren Bestandteile katalytisch zu verbrennen, wobei durch die vorgesehene elektrische Beheizung des Katalysators sichergestellt ist, daß die angestrebte Reaktion sicher einsetzt. Dadurch ist eine Nutzung der im Abgas enthaltenen Energie und dadurch eine Erhöhung des Wirkungsgrades der Brennstoffzellenanordnung möglich. Die durch die Nachverbrennung erzeugte Wärme kann über einen nachgeschalteten Wärmetauscher genutzt werden.

Durch die Merkmale des Anspruches 2 ergibt sich der Vorteil einer in konstruktiver Hinsicht sehr einfachen Lösung, bei der kein Netzanschluß erforderlich ist. Allerdings muß dabei in der Startphase der Brennstoffzellen für kurze Zeit auf die Nachverbrennung verzichtet werden.

Durch die Merkmale des Anspruches 3 ergibt sich der Vorteil, daß in der Startphase die Nachverbrennung sehr rasch einsetzen kann, wobei beim Start der Brennstoffzellen die Heizung des Nachbrenners von einem Netz oder einer Batterie versorgt wird, und sobald die Stromerzeugung der Brennstoffzellen entsprechend eingesetzt hat, die Versorgung der Heizung auf die Brennstoffzellen umgeschaltet wird.

Zur Einsparung von Energie ist es vorteilhaft, die Merkmale des Anspruches 4 vorzusehen.

Durch die Merkmale der Ansprüche 5 bis 7 kann die Heizung in Abhängigkeit von den jeweiligen Gegebenheiten gesteuert werden, wodurch Energie eingespart werden kann. Letzteres wird in besonderem Ausmaß durch die Merkmale des Anspruches 8 erreicht.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert, die schematisch eine erfindungsgemäße Brennstoffzellenanordnung zeigt.

Bei der erfindungsgemäßen Brennstoffzellenanordnung 23 ist ein Reformer 1 vorgesehen, der über eine Gasleitung 5, eine Wasserleitung 6 und eine Luftleitung 7 versorgbar ist und Wasserstoffgas und Kohlendioxid erzeugt.

Das im Reformer 1 erzeugte Prozeßgas wird über eine Verbindungsleitung 8 einem selektiven Oxidierer 2 zugeführt, der Kohlenmonoxid in Kohlendioxid oxidiert.

Das in dem Oxidierer 2 vom Kohlenmonoxid gereinigte Prozeßgas gelangt über eine Anschlußleitung 9 zu einer oder mehreren Brennstoffzellen 3, aus der bzw. denen eine elektrische Ausleitung 13 wegführt.

Das in der Brennstoffzelle 3 erzeugte Abgas wird über eine Abgasleitung 10 abgeführt, die zu einem katalytischen Nachbrenner 4 führt, der mit einer elektrischen Heizung versehen ist. Dieser Nachbrenner ist mit einem Abgasstutzen 11 versehen, über den das ausgebrannte Abgas abströmen kann.

Diese Heizung kann beim dargestellten Ausführungsbeispiel wahlweise von einem Netzanschluß 14 oder über eine weitere elektrische Ausleitung 12 von den Brennstoffzellen 3 mit elektrischer Energie versorgt werden, wobei der Netzanschluß 14 und die elektrische Ausleitung 12 an einem Wahlschalter 15 angeschlossen sind.

Der Ausgang des Wahlschalters 15 ist mit einer Steuerung 16 verbunden, die ihrerseits mit

einem Abgas-Temperaturfühler 17 über eine Signalleitung 18, mit einem Fühler 19 zur Erfassung der Zusammensetzung des Abgases, die beide in der Abgasleitung 10 angeordnet sind, über eine Signalleitung 20 verbunden ist. Weiters ist die Steuerung 16 über eine Signalleitung 21 mit einem Fühler 22 zur Erfassung der Belastung der Brennstoffzellen 3 verbunden.

Im Betrieb wird dem Reformer 1 Wasser, Brenngas und Luft zugeführt, der Prozeßgas mit einem erheblichen Anteil an Wasserstoffgas erzeugt. Dieses Prozeßgas wird im Oxidierer 2 teilweise oxidiert, wobei Kohlenmonoxidanteile zu Kohlendioxid oxidiert werden. Dieses aufbereitete Prozeßgas wird in der Brennstoffzelle 3 umgesetzt und dabei Strom erzeugt. Dabei entsteht auch Abgas, in dem auch brennbare Stoffe enthalten sind.

Diese werden im nachgeordneten katalytischen Nachbrenner 4 verbrannt, wobei jedoch eine entsprechend hohe Temperatur erforderlich ist. Um diese zu erreichen, wird die Heizung des Nachbrenners 4 mit elektrischer Energie versorgt.

Diese kann in der Startphase vom Netzanschluß 14 über den Wahlschalter 15 bereitgestellt werden. Sobald die Stromerzeugung der Brennstoffzellen 3 einen bestimmten Pegel erreicht hat, kann auf eine Versorgung der Heizung des Nachbrenners 4 auf die Brennstoffzellen 3 umgeschaltet werden.

Die Steuerung 16 sorgt dabei für eine Regelung der Heizung bzw. deren Beaufschlagung in Abhängigkeit von den jeweiligen Betriebsbedingungen, wie der Temperatur des zur Verfügung stehenden Abgases der Brennstoffzellen 3, dessen Zusammensetzung und der Belastung der Brennstoffzellen. Dadurch kann sichergestellt werden, daß der Heizung des Nachbrenners 4 nicht mehr als nötig Energie zugeführt wird, wobei diese bei ausreichender Temperatur des Katalysators des Nachbrenners die elektrische Heizung desselben auch abgeschaltet werden kann.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Brennstoffzellenanordnung mit zugehörigen Hilfsaggregaten, wie Reformer (1) und selektiver Oxidierer (2) sowie den entsprechenden Zu- und Ableitungen (5, 6, 7; 10) für Wasser, Brenngas, Luft und Abgas, wobei eine Abgasleitung (10) zu einem Nachbrenner (4) führt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Nachbrenner (4) katalytisch arbeitend ausgebildet und elektrisch beheizbar ist.
2. Brennstoffzellenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizung des Nachbrenners (4) mit einer elektrischen Ausleitung (12) der Brennstoffzelle (3) verbindbar ist.
3. Brennstoffzellenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizung des Nachbrenners (4) über einen Wahlschalter (15) wahlweise von einem Netz (14), einer Batterie oder der Brennstoffzelle (3) versorgbar ist.
4. Brennstoffzellenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizung des Nachbrenners (4) abschaltbar ist.
5. Brennstoffzellenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Heizung des Nachbrenners (4) eine Steuerung (16) vorgeschaltet ist, die mit einem die Abgastemperatur erfassenden Fühler (17) verbunden ist.
6. Brennstoffzellenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Heizung des Nachbrenners (4) eine Steuerung (16) vorgeschaltet ist, die mit einem die Belastung der Brennstoffzelle (3) erfassenden Fühler (22) verbunden ist.
7. Brennstoffzellenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Heizung des Nachbrenners (4) eine Steuerung (16) vorgeschaltet ist, die mit einem die Zusammensetzung des Abgases der Brennstoffzelle (3) erfassenden Fühler (19) verbunden ist.
8. Brennstoffzellenanordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerung (16) mit Fühlern (17, 19, 22) zur Erfassung der Temperatur des Abgases, dessen Zusammensetzung und der Belastung der Brennstoffzelle (3) verbunden sind.

HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN

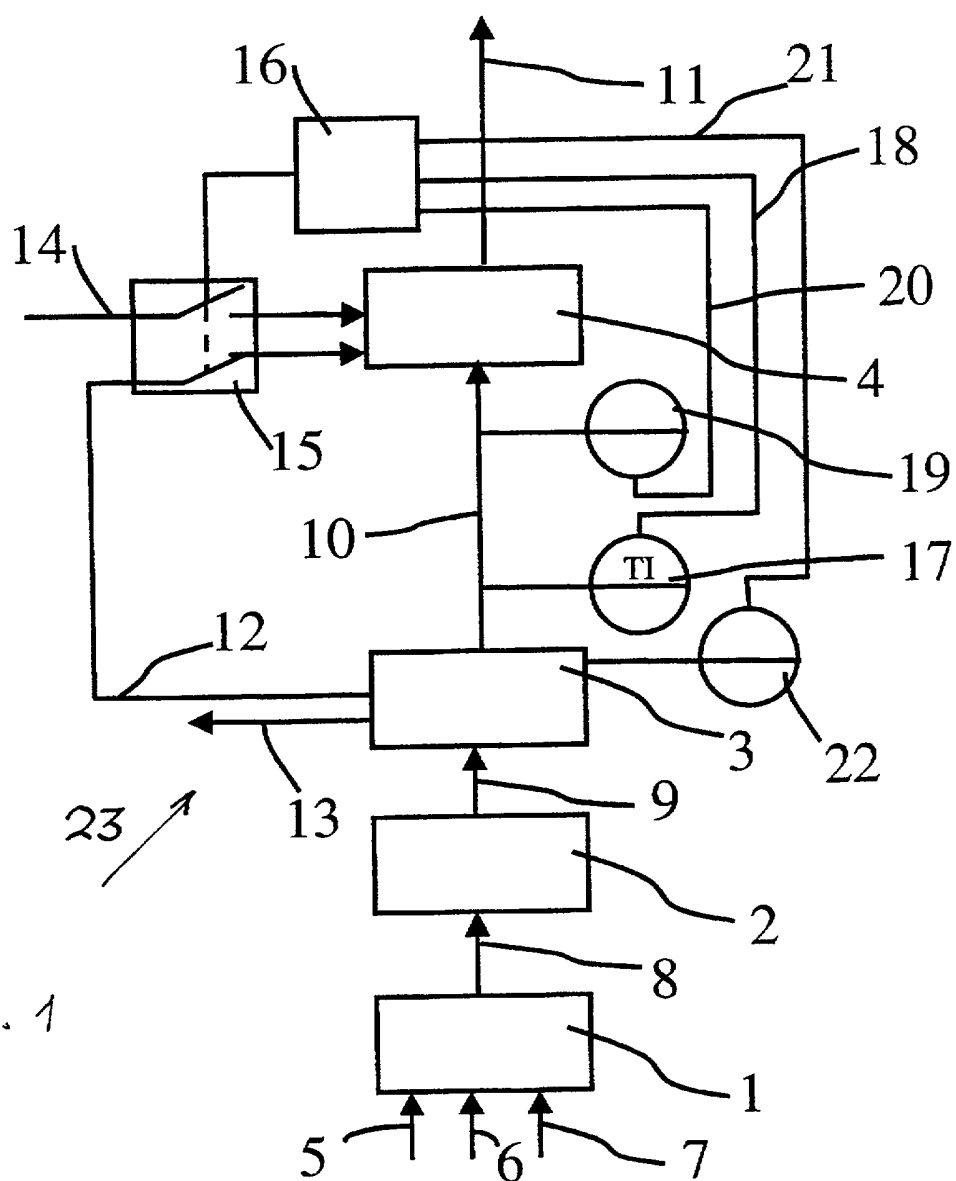


Fig. 1