

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1956/98
(22) Anmeldetag: 23.11.1998
(42) Beginn der Patentdauer: 15.06.2000
(45) Ausgabetag: 26.02.2001

(51) Int. Cl.⁷: **H01M 8/04**

(56) Entgegenhaltungen:
DE 1974133A1 EP 0415330A US 5206094A

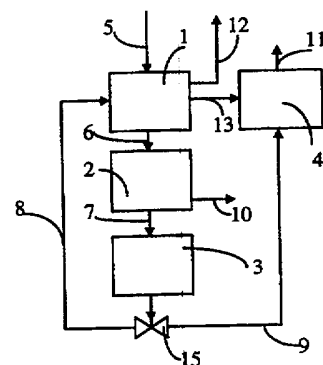
(73) Patentinhaber:
VAILLANT GESELLSCHAFT M.B.H.
A-1231 WIEN (AT).

(54) BLOCKHEIZKRAFTWERK

AT 407 315 B

(57) Blockheizkraftwerk, insbesondere für einen strom-geführten Betrieb, mit mindestens einer Brennstoffzelle (2) und einem dieser vorgeschalteten Reformers (1), der mit Brenngas beaufschlagbar ist, wobei die Brennstoffzelle (2) mit einem Wärmetauscher (4) thermisch gekoppelt ist. Um die anfallende Wärme mit geringem Aufwand abführen zu können, ist vorgesehen, daß in den Wärmetauscher (4) eine Kondensatleitung (13) des Reformers (1) mündet, der mit einer Abgasleitung (12) versehen ist.

Fig. 1



Die Erfindung bezieht sich auf ein Blockheizkraftwerk gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei einem stromgeführten Betrieb eines solchen Blockheizkraftwerkes kann es, insbesondere im Sommer, vorkommen, daß die bei der Stromproduktion anfallende Wärme nicht benötigt wird und abgeführt werden muß. Hierdurch kann es erforderlich werden, erhebliche Wärmemengen abführen zu müssen. Dies erfordert mit Luftkühlung einen sehr erheblichen Aufwand. So benötigt man z. B., um 2 kW thermisch mit einer Temperaturdifferenz von 20 K abzuführen, ca. 300m³/h Kühlluft. Diese Luftmenge ist nur mit sehr großen Gebläsen und Abgasquerschnitten möglich. Aus diesem Grund ist es bei den herkömmlichen Blockheizkraftwerken nicht immer möglich, diese stromgeführt zu betreiben, so daß diese modulierend betrieben werden oder abgeschaltet werden müssen und der Strombedarf dann aus einem öffentlichen Netz gedeckt werden muß.

Aus der DE 197 41 331 A1 ist ein Verfahren zum Kühlen von Brennstoffzellen beschrieben, bei dem der Phasenzustand des Kühlmittels geändert wird. Zur Durchführung der Kühlung ist ein Quenchkühler vorgesehen.

Die EP 0414 330 A2 lehrt eine Rückführung von Verlustwärme einer Brennstoffzelle für deren durchlaufenden Betrieb. Hierbei kann insbesondere eine Verdampfung vorgesehen werden, um durch die exothermische Reaktion in der Brennstoffzelle erzeugte Hitze abzuführen. Hierzu wird ein Verdampfungskühler der Brennstoffzelle beigelegt.

Die US 5 206 094 lehrt einen Verdampfungskühler für eine Brennstoffzelle, bei dem Wasser verdampft wird. Hierbei ist es möglich, die Brennstoffzelle unter hohem Druck arbeiten zu lassen, ohne dass die Zellentemperatur selbst ansteigt.

Ziel der Erfindung ist es, die eingangs geschilderten Nachteile zu vermeiden und ein Blockheizkraftwerk der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, bei dem es möglich ist, auch größere Wärmemengen mit geringem Aufwand abführen zu können.

Erfindungsgemäß wird dies bei einem Blockheizkraftwerk der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen wird erreicht, daß das abzuführende heiße Abgas durch die Verdunstung des Kondensats erheblich abgekühlt wird, wodurch die allenfalls notwendige weitere Abkühlung mit erheblich geringeren Kühlluftmengen erreicht werden kann.

Durch die Merkmale des Anspruches 2 ergibt sich der Vorteil, daß die abzuführende Wärme praktisch vollständig durch Verdampfung von Wasser abgeführt werden kann, so daß praktisch keine nennenswerten Kühlluftmengen erforderlich sind.

Durch die Merkmale des Anspruches 3 ergibt sich der Vorteil, daß die für den Reformer erforderliche Wärmemenge im wesentlichen durch die von der Brennstoffzelle abzuführende Wärme gedeckt werden kann.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen die Fig. 1 und Fig. 2 verschiedene Ausführungsformen erfindungsgemäßer Blockheizkraftwerke.

Gleiche Bezugszeichen bedeuten in beiden Figuren gleiche Einzelteile.

Bei den Blockheizkraftwerken gemäß den Fig. 1 und 2 ist ein Reformer 1 vorgesehen, der über eine Brenngasleitung 5 mit einem kohlenwasserstoffhaltigen Brenngas versorgbar ist. Der Reformer 1, in dem aus dem Brenngas und Luft Prozeßgas erzeugt wird, ist mit einer Prozeßgasleitung 6 mit einer Brennstoffzelle 2 verbunden.

Die Brennstoffzelle 2 ist mit einer elektrischen Ausleitung 10 versehen. Weiter ist eine Abgasleitung 7 vorgesehen, die in einen Nachbrenner 3 mündet. Dieser verbrennt die noch reaktionsfähigen Teile des Abgases der Brennstoffzelle 2.

Eine weitere Abgasleitung 9 führt von einem Regelventil 15, das dem Nachbrenner 3 nachgeschaltet ist, zu einem Wärmetauscher 4, in den eine Kondensatleitung 13 des Reformers 1 mündet. Dabei dient die Wärme der Abgase zum Verdampfen des Kondensats, wodurch den Abgasen eine sehr erhebliche Wärmemenge entzogen wird. Die abgekühlten Abgase strömen über eine Abgasleitung 11 aus dem Wärmetauscher 4 ab.

Der Nachbrenner 3 ist über das Regelventil 15 weiter mit einer Abgasleitung 8 verbunden, die in den Reformer 1 mündet und diesen mit Wärme versorgt. Die entsprechend abgekühlten Abgase strömen über eine Abgasleitung 12 des Reformers 1 ab.

Beim Betrieb wird im Reformer 1 Brenngas unter Zufuhr von Wärme aus den Abgasen des Nachbrenners 3 in Prozeßgas umgewandelt, das der Brennstoffzelle 2 zugeführt wird. In dieser

wird elektrischer Strom erzeugt, der über die Ausleitung 10 abgeführt wird.

Das in der Brennstoffzelle 2 dabei anfallende heiße Abgas wird dabei dem Nachbrenner 3 zugeführt und in diesem ausgebrannt, wobei die dabei entstehende Wärme zum Teil dem Wärmetauscher 4 zugeführt wird, in dem das im Reformer 1 anfallende Kondensat zur Abkühlung der Abgase der Brennstoffzelle 2 verdampft wird. Der andere Teil der im Nachbrenner 3 erzeugten Wärme wird dem Reformer 1 zugeführt und deckt dessen Wärmebedarf, wobei Wasser verdampft wird. Die abgekühlten Abgase strömen über die Abgasleitung 12 ab.

Das im Reformer anfallende Kondensat gelangt in den Wärmetauscher 4 und wird in diesem verdampft.

Die Ausführungsform nach der Fig. 2 unterscheidet sich von jener nach der Fig. 1 nur dadurch, daß in den Wärmetauscher 4 zusätzlich eine Frischwasserleitung 14 mündet, über die zusätzliches Wasser dem Wärmetauscher 4 zugeführt werden kann. Dadurch ist es möglich, die Abgase der Brennstoffzelle 2 im wesentlichen durch die Verdampfung von Wasser bzw. Kondensat abzukühlen.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Blockheizkraftwerk, insbesondere für einen stromgeführten Betrieb, mit mindestens einer Brennstoffzelle (2) und einem dieser vorgeschalteten Reformer (1), der mit Brenngas beaufschlagbar ist, wobei die Brennstoffzelle (2) mit einem Wärmetauscher (4) thermisch gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Wärmetauscher (4) eine Kondensatleitung (13) des Reformers (1) mündet, der mit einer Abgasleitung (12) versehen ist und der Reformer (1) über eine Abgasleitung (8) mit Abgas versorgt wird.
2. Blockheizkraftwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Wärmetauscher (4) eine Frischwasserleitung (14) mündet.
3. Blockheizkraftwerk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brennstoffzelle (2) über eine Abgasleitung (7) mit einem Nachbrenner (3) verbunden ist, dessen Abgasleitung (8) mit dem Reformer (1) verbunden ist und diesen mit heißem Abgas beaufschlagt.

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

Fig. 1

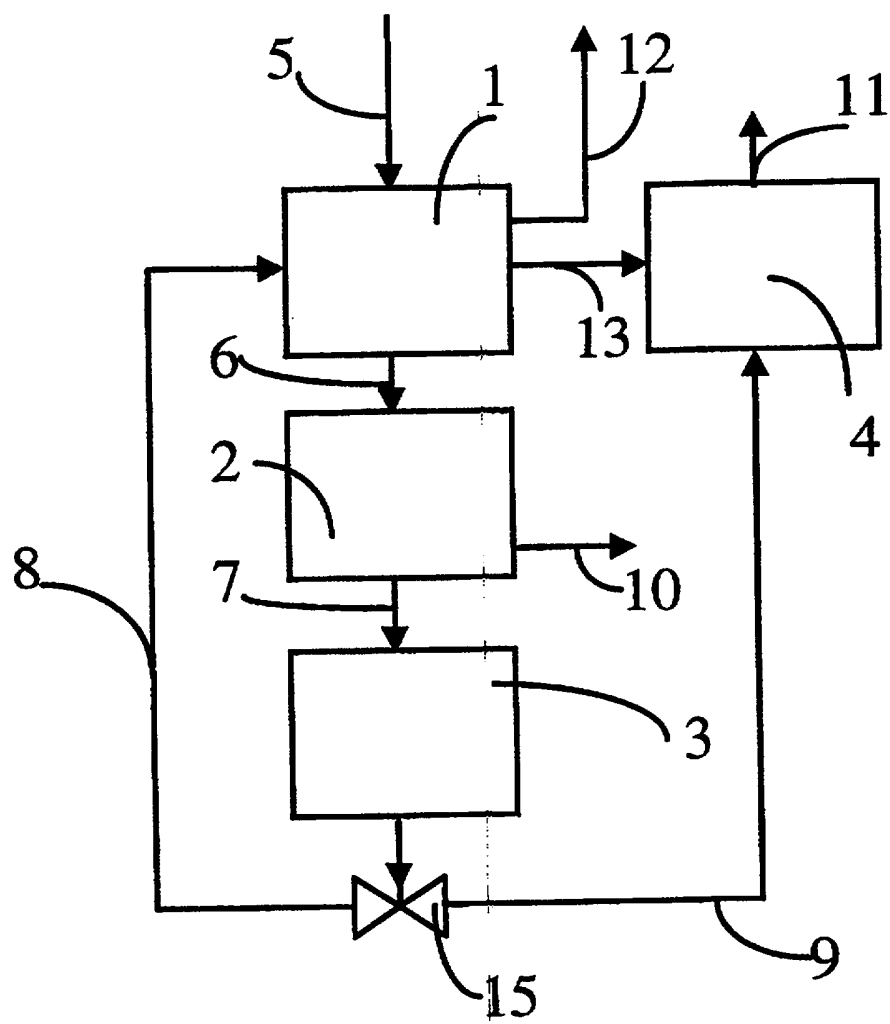


Fig. 2

