

19



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT**  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 690 879 A5

51 Int. Cl.<sup>7</sup>: H 01 M 008/04  
F 02 G 005/00

# Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

## 12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 02100/99

22 Anmeldungsdatum: 18.11.1999

30 Priorität: 23.11.1998 AT 1956/98

24 Patent erteilt: 15.02.2001

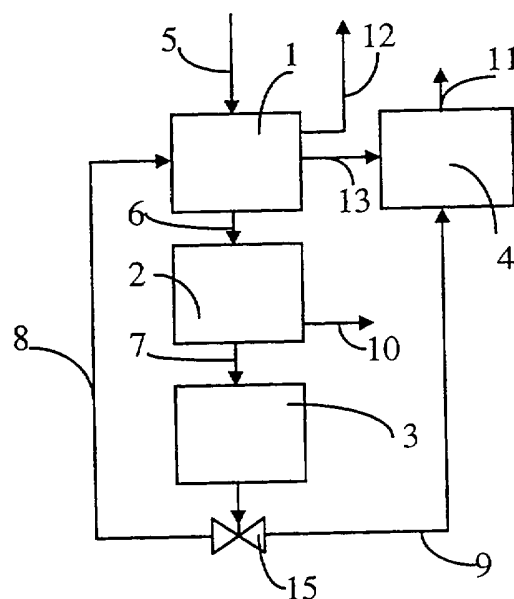
45 Patentschrift veröffentlicht: 15.02.2001

73 Inhaber:  
Vaillant GmbH, Riedstrasse 8,  
8953 Dietikon (CH)

72 Erfinder:  
Dr. Thomas Hocker,  
Kippdorfstrasse 59, 42853 Remscheid (DE)

### 54 Blockheizkraftwerk.

57 Ein Blockheizkraftwerk, insbesondere für einen stromgeführten Betrieb, weist mindestens eine Brennstoffzelle (2) und einen dieser vorgeschalteten Reformer (1) auf, der mit Brenngas beaufschlagt 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.



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Blockheizkraftwerk gemäss dem einleitenden Teil 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. 300 m<sup>3</sup>/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, sodass diese modulierend betrieben werden oder abgeschaltet werden müssen und der Strombedarf dann aus einem öffentlichen Netz gedeckt werden muss.

Ziel der Erfindung ist es, diese 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 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, sodass 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 mit einem Wärmetauscher (4) thermisch gekoppelten Brennstoffzelle (2) und einem dieser vorgeschalteten Reformer (1), der mit Brenngas beaufschlagt ist, wobei in den Wärmetauscher (4) eine Kondensatleitung (13) des Reformers (1) mündet, der mit einer Abgasleitung (12) versehen ist.

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, der eine Abgasleitung (8) aufweist, die (8) mit dem Reformer (1) verbunden ist und diesen mit heissem Abgas beaufschlagt.

Fig. 1

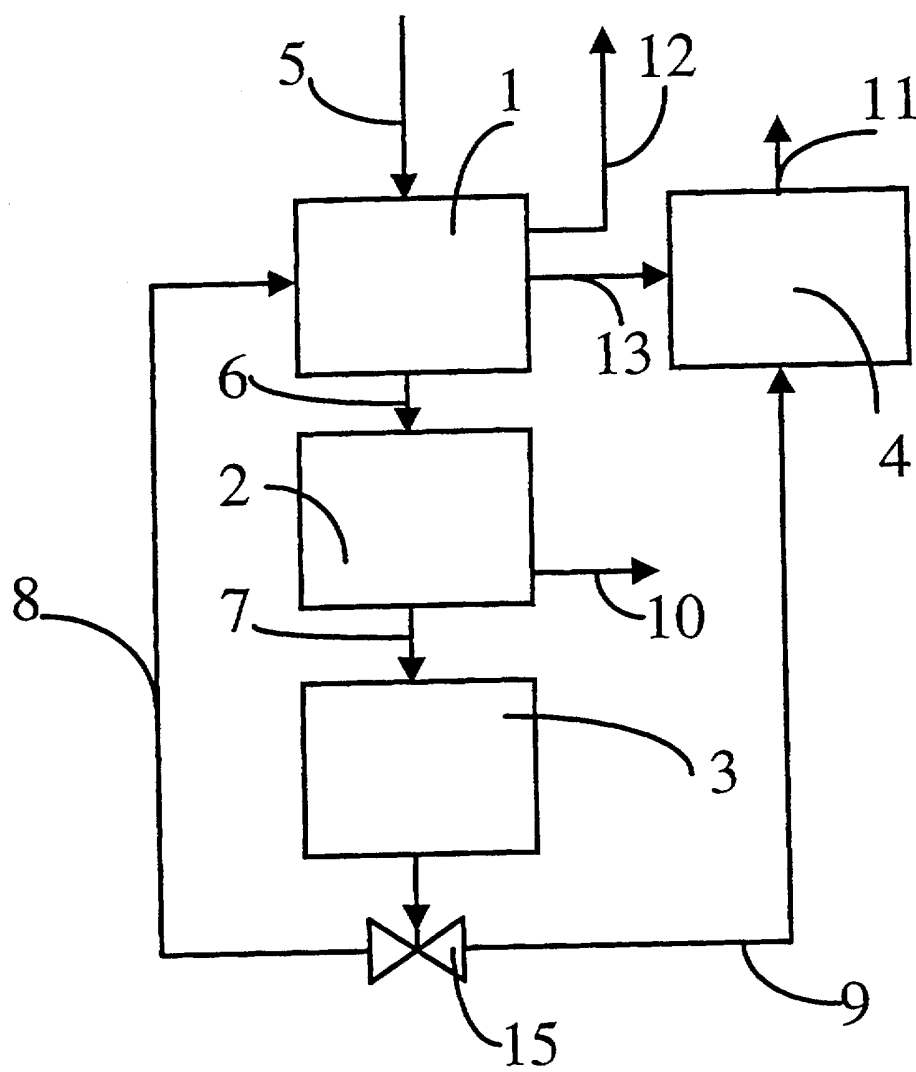


Fig. 2

