

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 407 100 B

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1382/99
(22) Anmeldetag: 12.08.1999
(42) Beginn der Patentdauer: 15.04.2000
(45) Ausgabetag: 27.12.2000

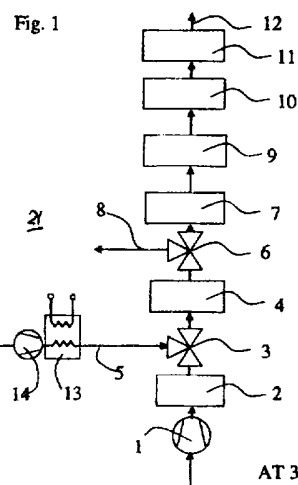
(51) Int. Cl.⁷: **H01M 8/04**

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

(72) Erfinder:
HOCKER THOMAS DR.
REMSCHIED (DE).
KEHL REINHOLD
WERMELSKIRCHEN (DE).

(54) BRENNSTOFFZELLENANORDNUNG

(57) Brennstoffzellenanordnung mit einem Schwefelfilter (4), das schwefelempfindlichen Reformerteilen (7) in Strömungsrichtung eines Prozeßgases vorgeordnet ist, wobei dem Schwefelfilter (4) schwefelresistente Bauteile (2) vorgeordnet sind. Um eine einfache Regenerierung des Schwefelfilters zu ermöglichen, ist vorgesehen, daß dem Schwefelfilter (4) unmittelbar ein Dreiwege-Ventil (3) vorgeordnet ist, dessen dritten Anschluß mit einer ein sauerstoffhaltiges Regeneriergas führende Leitung (5, 5', 5'') angeschlossen ist und unmittelbar hinter dem Schwefelfilter (4) ein weiteres Dreiwege-Ventil (6) angeordnet ist, an dem eine Abgasleitung (8) angeschlossen ist.



AT 3673/1

AT 407 100 B

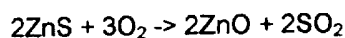
Die Erfindung bezieht sich auf eine Brennstoffzellenanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Erdgas enthält u.a. auch als Odorierungsmittel Schwefelverbindungen, zumeist Tetrahydrothiopen (C_4H_8S) oder Mercaptane. Wird Erdgas als Brenn- bzw. Prozeßgas für Brennstoffzellen eingesetzt, so muß das Erdgas entschwefelt werden, damit keine Schädigung des Reformers oder der Brennstoffzelle auftritt. Bei Brennstoffzellenblockheizwerken werden zumeist Zinkoxidfilter eingesetzt. Bei einer Betriebstemperatur zwischen 200 und 300°C wird das Prozeßgas durch den Filter geleitet. Zinkoxid nimmt Schwefel gemäß der Formel:



auf. Je mehr Zinkoxid auf diese Art reagiert, um so weniger Schwefel kann noch gebunden werden, bis die Kapazität erschöpft ist. Nun kann kein Schwefel mehr gebunden werden und gelangt durch den Filter.

Der Filter läßt sich regenerieren, indem bei 200 bis 300°C Sauerstoff durch ihn geschickt wird und somit Schwefel wieder gebunden wird.



Ziel der Erfindung ist es, eine Brennstoffzellenanordnung der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die sich durch einen einfachen Aufbau auszeichnet und auf einfache Weise eine Regenerierung des Schwefelfilters ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird dies bei einer Brennstoffzellenanordnung der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen ist es auf einfache Weise möglich, sauerstoffhaltiges Gas durch den Schwefelfilter zu leiten, um diesen zu regenerieren, wobei das durch den Schwefelfilter geleitete Gas unmittelbar nach dem Filter aus der Brennstoffzellenanordnung abgeleitet wird. Dadurch wird ein sehr weitgehender Schutz der schwefelempfindlichen Teile der Brennstoffzellenanordnung erreicht.

Durch die Merkmale des Anspruchs 2 kann das Regeneriergas auf einfache Weise auf eine für den vorgesehenen chemischen Prozeß optimale Temperatur gebracht werden.

Durch die Merkmale des Anspruchs 3 ergibt sich der Vorteil, daß in der Regel eine Nachheizung der Abgase des Brenners, die ausreichend Sauerstoff enthalten, nicht erforderlich ist.

Durch die Merkmale des Anspruchs 4 ergibt sich der Vorteil, daß eben ein Teil der Leistung des Brenners zur Aufheizung des Regeneriergases verwendet werden kann, wobei als Regeneriergas Luft und damit ein Gas mit relativ hohem Sauerstoffgehalt verwendet werden kann. Dadurch läßt sich die Regenerierung des Schwefelfilters sehr rasch durchführen.

Dabei ist es vorteilhaft, die Merkmale des Anspruchs 5 vorzusehen, wodurch ein besonders einfacher Aufbau ermöglicht wird.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen die Fig. 1 bis 3 schematisch verschiedene Ausführungsformen der Erfindung.

Eine erfindungsgemäße Brennstoffzellenanordnung 21 weist ein Gebläse 1 für ein Prozeßgas auf, dem schwefelresistente Bauteile 2 in Strömungsrichtung des Prozeßgases nachgeordnet sind. Diesen schwefelresistenten Bauteilen 2 ist ein Dreiwege-Ventil 3 nachgeschaltet, das einerseits die schwefelresistenten Bauteile mit einem Schwefelfilter 4 verbindet und an dessen dritten Anschluß eine Leitung 5 angeschlossen ist, das zur Führung eines sauerstoffhaltigen Regeneriergases dient.

Dem Schwefelfilter 4 ist ein weiteres Dreiwege-Ventil 6 nachgeschaltet, das einerseits eine Verbindung zu zu schützenden Regeneratorteilen 7 herstellt und an dessen drittem Anschluß eine Abgasleitung 8 angeschlossen ist.

Den Regeneratorteilen 7 ist eine Brennstoffzelle 9 nachgeschaltet, der ein Nachbrenner 10 und diesem ein Wärmetauscher 11 nachgeordnet ist. Dabei ist an den Wärmetauscher 11 eine Abgasleitung 12 angeschlossen.

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 1 ist in der Leitung 5 zur Führung des Regeneriergases ein elektrischer Erhitzer 13 angeordnet, wobei die Leitung 5 an ein Gebläse 14 angeschlossen ist.

Bei dieser Ausführungsform wird als Regeneriergas Luft verwendet, die über das Gebläse 14

angesaugt und durch den Erhitzer 13 auf eine Temperatur von 200 bis 300°C erhitzt wird bevor sie über das Dreiwege-Ventil 3 dem Schwefelfilter 4 zugeführt wird und dort bewirkt, daß ZnS unter Zugabe von O₂ zu ZnO plus SO₂ umgesetzt wird, wodurch der Schwefelfilter regeneriert wird und danach wieder das schwefelhaltige Prozeßgas entschwefeln kann.

5 Die dabei entstehenden Abgase werden über das Dreiwege-Ventil 6 und die Abgasleitung 8 während der Regenerierung des Schwefelfilters 4 abgeführt.

Während des normalen Betriebs der Brennstoffzellenanordnung 21 wird das Prozeßgas über das Dreiwege-Ventil 3, dem Schwefelfilter 4 und dem zweiten Dreiwege-Ventil 6 den Reformerteilen 7 zugeführt und dort bzw. in der Brennstoffzelle 9 umgesetzt.

10 Bei der Ausführungsform nach der Fig. 2 ist an dem Dreiwege-Ventil 3 eine Leitung 5' angeschlossen, die zur Führung eines Regeneriergases dient und an die ein nicht dargestelltes Zusatzheizgerät angeschlossen ist. Dabei dient als Regeneriergas das Abgas eines Brenners des Zusatzheizgerätes.

Bei dieser Ausführungsform kann auf einen Erhitzer für das Regeneriergas verzichtet werden, da die Abgase eines Brenners in der Regel eine Temperatur von 200 bis 300°C aufweisen.

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 3 ist an das Dreiwege-Ventil 3 eine Leitung 5'' angeschlossen, die zur Führung von Luft, die als Regeneriergas dient, vorgesehen ist. Dabei ist in der Leitung 5'' ein Wärmetauscher 15 eingeschleift, der dem Gebläse 14 nachgeordnet ist.

Dieser Wärmetauscher 15 bzw. dessen Primärzweig 16 ist von einem Brenner 17 bzw. dessen Brenngasen, die über eine Abgasleitung 18 geführt werden, beaufschlagt.

20 Dieser Brenner 15 ist über eine Gasarmatur 19, die über eine Gasleitung 20 und eine Verbindungsleitung 22 mit der Druckseite des Gebläses 14 mit Gas und Luft versorgbar ist, mit einem Gas-Luft-Gemisch versorgt. Die beim Betrieb des Brenners 17 entstehenden Brenngase werden dem Wärmetauscher 15 zugeführt, der das Regeneriergas, im vorliegenden Fall Luft, entsprechend aufheizt.

PATENTANSPRÜCHE:

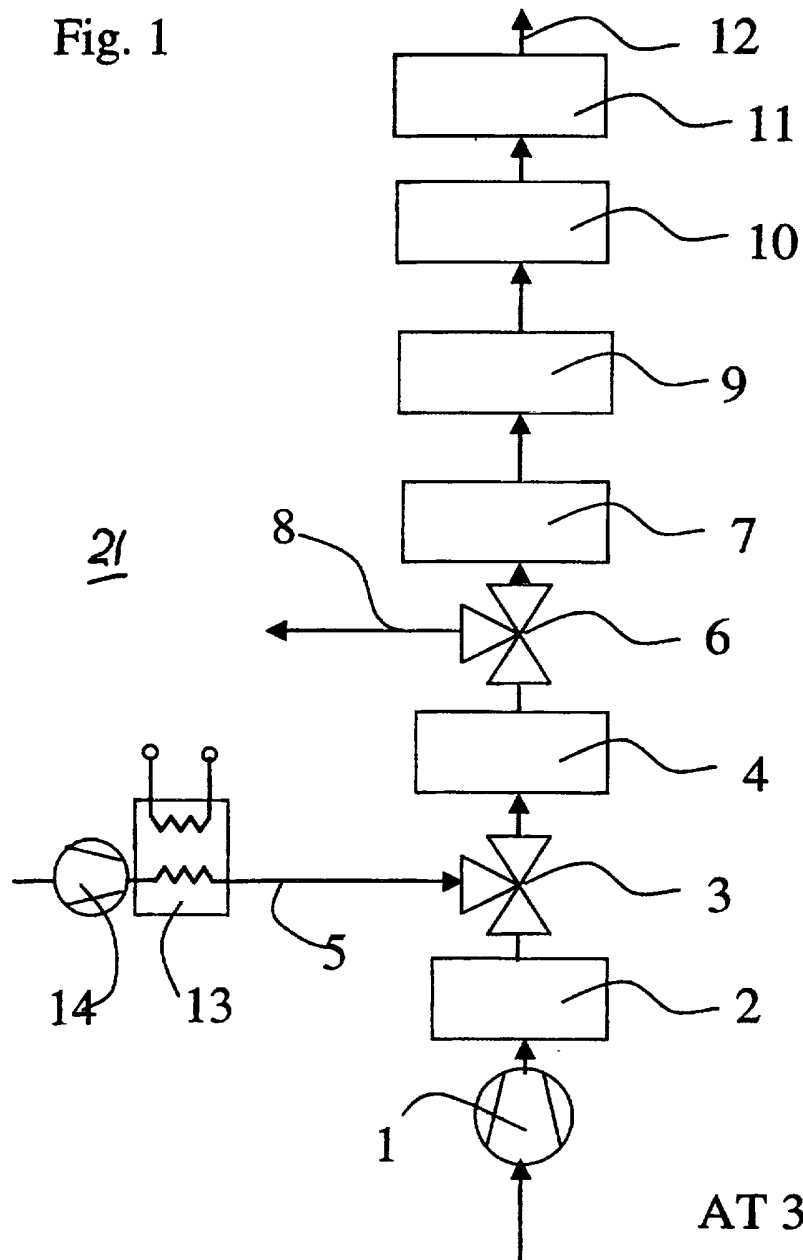
- 30 1. Brennstoffzellenanordnung mit einem Schwefelfilter (4), das schwefelempfindlichen Reformerteilen (7) in Strömungsrichtung eines Prozeßgases vorgeordnet ist, wobei dem Schwefelfilter (4) schwefelresistente Bauteile (2) vorgeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Schwefelfilter (4) unmittelbar ein Dreiwege-Ventil (3) vorgeordnet ist, dessen dritten Anschluß mit einer ein sauerstoffhaltiges Regeneriergas führende Leitung (5, 5', 5'') angeschlossen ist und unmittelbar hinter dem Schwefelfilter (4) ein weiteres Dreiwege-Ventil (6) angeordnet ist, an dem eine Abgasleitung (8) angeschlossen ist.
- 35 2. Brennstoffzellenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der das sauerstoffhaltige Regeneriergas führenden Leitung (5) ein Heizgerät (13) zur Aufheizung des Gases angeordnet ist.
- 40 3. Brennstoffzellenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die das sauerstoffhaltige Regeneriergas führende Leitung (5') mit einem mit einem Brenner versehenen Heizgerät verbunden ist und zur Abgasführung dieses Heizgerätes dient.
4. Brennstoffzellenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Heizgerät zur Aufheizung des Regeneriergases durch einen Wärmetauscher (15) gebildet ist, dessen Primärkreis (16) von den Abgasen des Brenners (17) beaufschlagt ist.
- 45 5. Brennstoffzellenanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine dem Brenner (17) vorgeschaltete Gasarmatur (19) von einem dem Wärmetauscher (15) vorgeschalteten Luftgebläse (14) mit Luft versorgt ist.

50

HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN

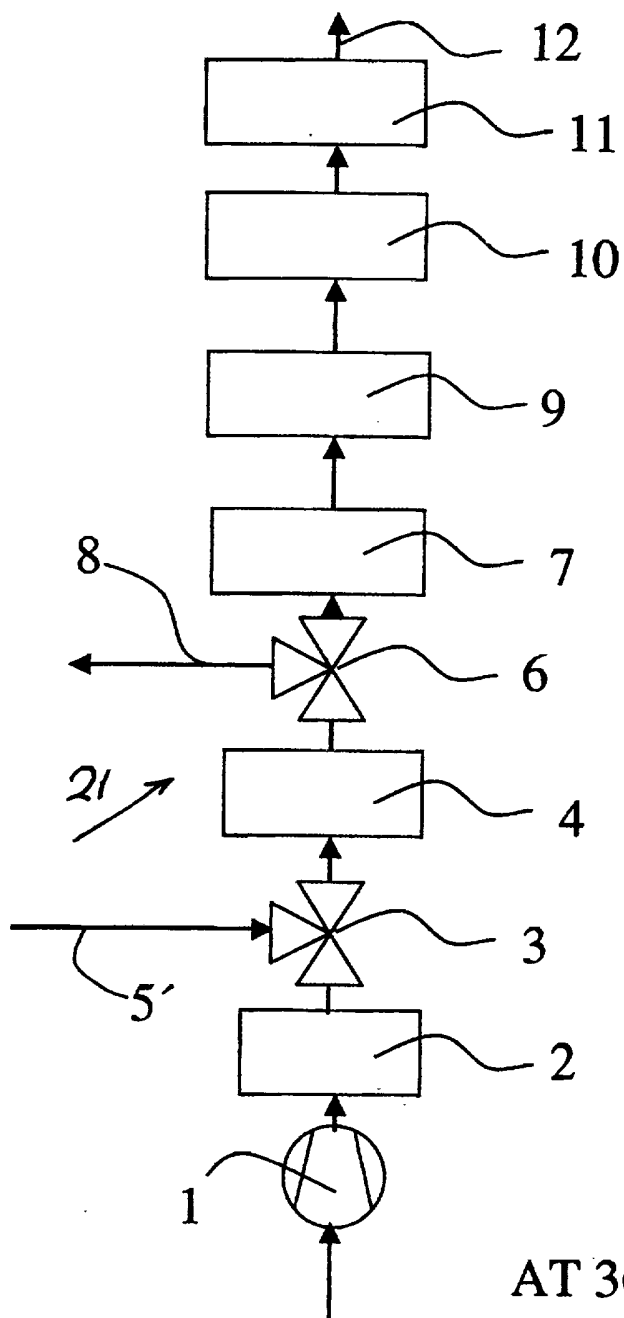
55

Fig. 1



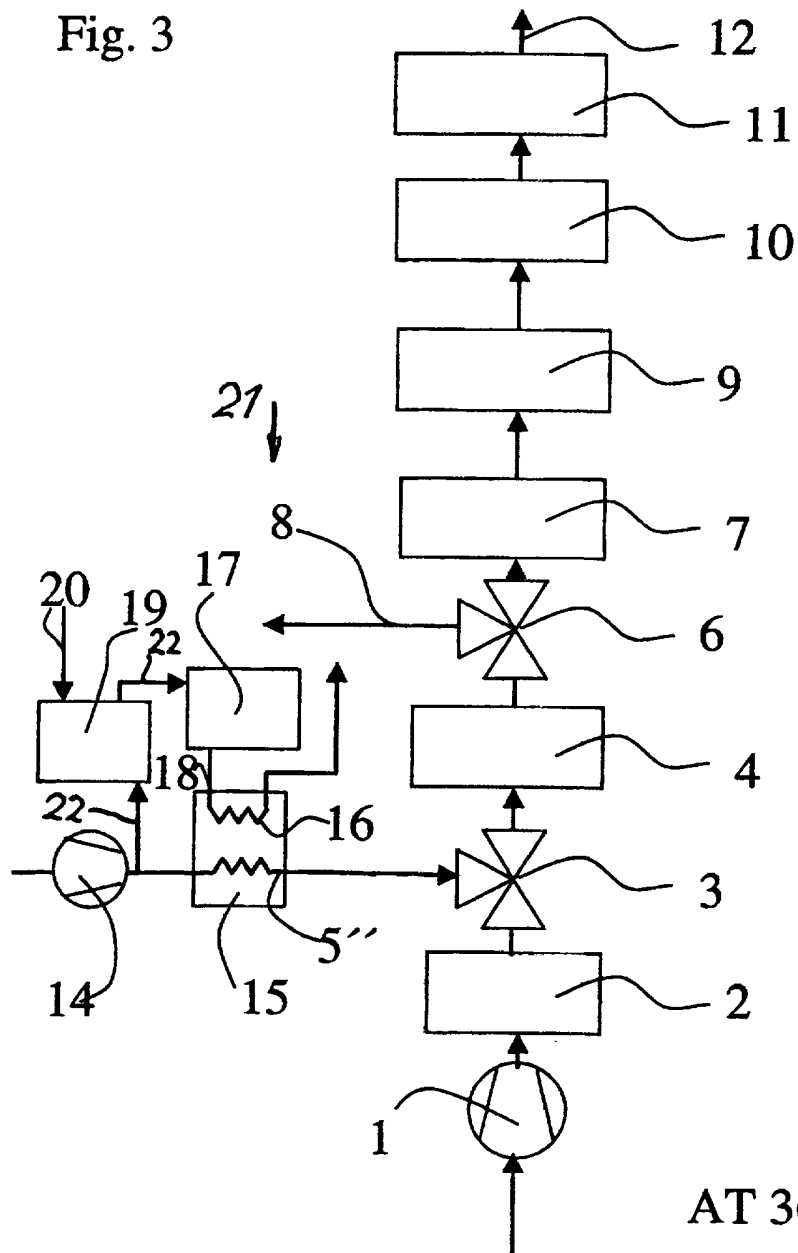
AT 3673/1

Fig. 2



AT 3673/2

Fig. 3



AT 3673/3