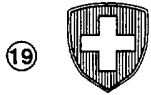




CH 690 831 A5



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 690 831 A5

51 Int. Cl.⁷: F 24 H 009/18
F 24 H 009/20
F 28 F 027/00
F 24 D 015/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 00043/00

22 Anmeldungsdatum: 06.01.2000

30 Priorität: 11.01.1999 AT 21/99

24 Patent erteilt: 31.01.2001

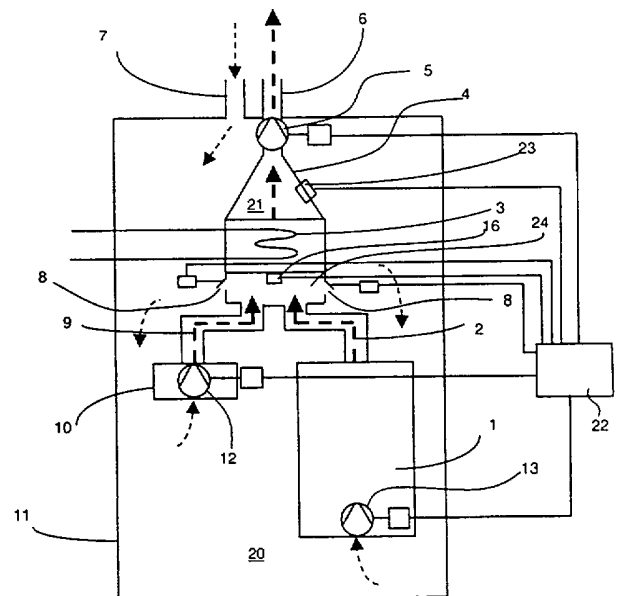
45 Patentschrift veröffentlicht: 31.01.2001

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

72 Erfinder:
Reinhold Kehl, Paulusstrasse 94,
42929 Wermelskirchen (DE)
Martin Bielski, Stockumer Strasse 217,
44225 Dortmund (CH)
Dr. Seonhi Ro, Rosspattstrasse 28,
42897 Remscheid (DE)
Joachim Schürholz, Nüdelshalbach 53,
42855 Remscheid (DE)
Jochen Paulus, Kreuzwegger Strasse 11,
42655 Solingen (DE)
Kerstin Wagner, Tente 96,
42929 Wermelskirchen (DE)
Joachim Berg, Strucker Strasse 54,
42859 Remscheid (DE)

54 Heizeinrichtung.

57 Eine Heizeinrichtung weist eine Brennstoffzellenanordnung (1) und einen zu dieser parallel geschalteten Zusatzbrenner (10) auf, die beide von je einem Gebläse (12, 13) unterstützt sind. Um einen einfachen Aufbau zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass für die beiden Aggregate, also den Zusatzbrenner (10) und die Brennstoffzellenanordnung (1), Abgasführungen vorgesehen sind, die in einen gemeinsamen Abgassammler (4) münden, wobei eine Rückströmsicherung vorgesehen ist.



CH 690 831 A5

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Heizeinrichtung gemäss dem einleitenden Teil des Anspruches 1.

Bei bekannten derartigen Heizeinrichtungen sind getrennte, in separaten Gehäusen angeordnete Aggregate, eben eine Brennstoffzellenanordnung und der Zusatzbrenner mit separaten Abgasführungen, vorgesehen, deren Abgas über getrennte Abgasanlagen abgeführt wird. Dabei ergibt sich der Nachteil eines erheblichen konstruktiven Aufwandes und eines hohen Installationsaufwandes.

Ziel der Erfindung ist es, diesen Nachteil zu vermeiden und eine Heizeinrichtung der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die sich durch einen sehr einfachen Aufbau auszeichnet.

Das Ziel wird mit dem Merkmalen des Anspruches 1 erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Massnahmen ergibt sich ein sehr einfacher Aufbau, bei dem sich nur wenige vor Ort zu montierende Leitungen ergeben. Dabei ist auch sichergestellt, dass es zu keiner Rückströmung von Abgasen in das gegebenenfalls nicht in Betrieb befindlichen Aggregat kommt.

Durch die Merkmale des Anspruches 2 ergibt sich der Vorteil einer sehr weitgehenden Nutzung der beim Betrieb der Aggregate anfallenden Wärme. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, die Abgasführungen der Brennstoffzellenanordnung und des Zusatzbrenners über separate Wärmetauscher zum gemeinsamen Abgassammler zu führen. Durch die Merkmale des Anspruches 3 ergibt sich ein sehr einfacher Aufbau der Heizeinrichtung. Dabei ist durch den Betrieb beider je einem der Aggregate zugeordneten Gebläse sichergestellt, dass es zu keiner Rückströmung von Abgasen in ein nicht in Betrieb befindliches Aggregat kommt.

Neben dem Effekt der Vermeidung einer Rückströmung des Abgases in das nicht in Betrieb befindlichen Aggregates wird durch die vorgeschlagenen Massnahmen auch die Beimischung eines grösseren Volumenstromes an Nebenluft zum Abgas des in Betrieb befindlichen Aggregates ermöglicht, um die Temperatur des Abgases vermindern zu können. Dadurch ist es auch möglich, die Brennstoffzellenanordnung zur reinen Stromerzeugung ohne Nutzung der dabei entstehenden Wärme zu betreiben, ohne dass die Gefahr einer Überhitzung des Wärmetauschers besteht oder dass Siedegeräusche entstehen. Dabei ergibt sich durch die Merkmale des Anspruches 4 eine Einsparung an Hilfsenergie und eine Verminderung des Verschleisses der Gebläse, verglichen mit einem Betrieb mit einer im Betrieb diese Aggregates üblichen Drehzahl.

Dabei ist es zweckmässig, die Merkmale des Anspruches 5 vorzusehen, wodurch eine Anpassung der Drehzahlen der Gebläse der beiden Aggregate in Abhängigkeit von der Temperatur des Abgases möglich ist.

Durch die Merkmale des Anspruches 6 ist eine sehr sichere Unterbindung einer Rückströmung des Abgases möglich, wobei ohne Einsatz von Hilfsenergie das Auslangen gefunden werden kann. Da-

bei ist es auch möglich, die Klappen durch Schwerkraft und Druckdifferenzen zu steuern. Allerdings ist eine raschere Sperre des Rückströmweges der Abgase durch motorisch gesteuerte Klappen gewährleistet, wobei eine Unterbindung durch motorisch gesteuerte Klappen unter allen Umständen gewährleistet ist, wogegen bei durch Schwerkraft und Druckdifferenzen gesteuerte Klappen bei besonders ungünstigen Verhältnissen eine Sperre der Rückströmung nicht immer gewährleistet ist.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen die Fig. 1 bis 3 schematisch verschiedene Ausführungsformen erfindungsgemässer Heizeinrichtungen. Gleiche Bezugszeichen bedeuten in allen Fig. gleiche Einzelteile. Bei der Ausführungsform nach der Fig. 1 ist eine Brennstoffzellenanordnung 1, die auch ein Gebläse 13 umfasst, in einem als Unterdruckkammer ausgebildeten Gehäuse 11 angeordnet.

Weiter ist in dem Gehäuse 11 ein Zusatzbrenner 10 angeordnet, der von einem in diesem angeordneten Gebläse 12 unterstützt ist. Die Brennstoffzellenanordnung 1 ist über eine Abgasleitung 2 mit einem Wärmetauscher 3 verbunden und beaufschlagt diesen. Dieser Wärmetauscher 3 ist weiters mit dem Zusatzbrenner 10 über eine Abgasleitung 9 verbunden und auch von diesem beaufschlagbar.

Über dem Wärmetauscher 3 ist ein Abgassammler 4 angeordnet, in dem ein Abgasgebläse 5 angeordnet ist, dessen Druckseite mit einer Abgasleitung 6 verbunden ist. Dabei ist der Vorraum 24 des Wärmetauschers 3 mit Bypassöffnungen 8 versehen, über die Nebenluft aus dem Inneren 20 des Gehäuses 11 über den Wärmetauscher 3 in den Abgassammler 4 einströmen kann. Mit einer Steuerung 22 ist auch ein die Druckdifferenz zwischen dem Inneren 20 des Gehäuses 11 und dem Inneren 21 des Abgassammlers 4 erfassender Differenzdrucksensor 23 verbunden.

Beim Betrieb wird der Brennstoffzellenanordnung 1 Kohlenwasserstoffe enthaltendes Gas, Wasser und Luft zugeführt und in dieser in elektrischen Strom und Wärme umgesetzt. Die dabei entstehenden heissen Abgase werden dem gemeinsamen Wärmetauscher 3 über eine Abgasleitung 2 zugeführt und von diesem Wärme entzogen. Die abgekühlten Abgase gelangen dann in den Abgassammler 4 und werden von dem Abgasgebläse 5 abgezogen.

Bei gemeinsamem Betrieb der Brennstoffzellenanordnung 1 und dem Zusatzbrenner 10, bzw. bei einem Solobetrieb des Zusatzbrenners, wenn lediglich Wärmebedarf, aber kein Bedarf an elektrischem Strom besteht, gelangen die heissen Brenngase des Zusatzbrenners 10 zum gemeinsamen Wärmetauscher 3 und geben Wärme ab. Die abgekühlten Abgase gelangen dann in den Abgassammler 4.

Wenn die Abgastemperatur im Bereich des Wärmetauschers 3 einen bestimmten Sollwert überschreiten, was durch den erwähnten Temperatursensor 16 erfasst wird, so wird beim gemeinsamen Betrieb der beiden Aggregate 1, 10 die Drehzahl des Abgasgebläses 5 so lange erhöht, wodurch auch mehr Nebenluft aus dem Inneren des Gehäuses 11 durch Bypassöffnungen 8 in das Innere des

Abgassammlers 4 einströmen kann, bis die Temperatur der Abgase einen bestimmten Wert unterschreitet. Weiter ist es auch möglich, statt einer Erhöhung der Drehzahl des Abgasgebläses 5 eine Vergrößerung der Bypassöffnungen 8 des Vorraums 24 des Wärmetauschers 3 vorzusehen. Dazu ist es lediglich erforderlich, die Bypassöffnungen 8 mit verstellbaren bzw. steuerbaren Klappen zu versehen.

Umgekehrt wird bei einer unter einem bestimmten Wert liegenden Abgastemperatur die Drehzahl des Abgasgebläses 5 vermindert bzw. der Querschnitt der Bypassöffnungen 8 vermindert, bis die Abgastemperatur einen bestimmten Wert überschreitet, um Energie zu sparen.

Weiter ist die Drehzahl des Abgasgebläses 5 vom Differenzdruck zwischen dem Inneren des Gehäuses 11 und dem Abgassammler 4 abhängig. So wird, wenn der Differenzdruck, der mittels Drucksensor 23 gemessen wird, einen Sollwert unterschreitet, die Drehzahl des Abgasgebläses 5 erhöht bzw. der Querschnitt der Bypassöffnungen 8 vergrößert, bis die Abgastemperatur einen bestimmten Wert unterschreitet bzw. umgekehrt bei zu grossem Differenzdruck die Drehzahl des Abgasgebläses reduziert bzw. der Querschnitt der Bypassöffnungen 8 verringert, bis die Abgastemperatur einen bestimmten Wert überschreitet.

Weiter kann auch, in Strömungsrichtung des Abgasstromes gesehen, stromab des Abgasgebläses 5 die Abgastemperatur mittels eines Sensors erfasst werden, der mit der Steuerung des Abgasgebläses 5 verbunden ist. Dabei wird bei einem Überschreiten eines vorbestimmten Sollwertes die Drehzahl des Abgasgebläses 5 erhöht bzw. der Querschnitt der Bypassöffnungen 8 vergrößert und umgekehrt bei einem Unterschreiten einer bestimmten Temperatur die Drehzahl des Abgasgebläses 5 vermindert bzw. der Querschnitt der Bypassöffnungen 8 verkleinert, bis die Temperatur einen festgelegten Wert erreicht.

Die Luftzufuhr in das als Unterdruckkammer und daher bis auf die Abgasleitung 6 dicht ausgebildete Gehäuse 11 erfolgt über eine gemeinsame Verbrennungsluftleitung 7, die gegebenenfalls durch eine Wand des Aufstellungsraumes ins Freie geführt sein kann.

Bei einem Solobetrieb der Brennstoffzellenanordnung 1 wird zur Vermeidung einer Rückströmung der Abgase in den Zusatzbrenner 10 auch dessen Gebläse 12 gestartet. Erfolgt der Betrieb der Brennstoffzellenanordnung 1 ohne Nutzung der dabei entstehenden Wärme, so wird die Abgastemperatur durch den Sensor 16 im Bereich des Wärmetauschers 3 erfasst, der mit einer Steuerung der Gebläse 12, 13 verbunden ist, wobei bei Überschreiten einer bestimmten Temperatur, die zu einer Überhitzung des Wärmetauschers 3 und zu Siedegeräuschen führen würde, die Drehzahl des Gebläses 12 erhöht wird, bis die Abgastemperatur einen bestimmten Wert unterschreitet.

Die Ausführungsform nach der Fig. 2 unterscheidet sich von jener nach der Fig. 1 dadurch, dass in den Abgasleitungen 2, 9 der beiden Aggregate 1, 10 Klappen 14 eingebaut sind, die mit einem moto-

rischen Antrieb 15 versehen sind. Diese Klappen 14 werden lediglich beim Betrieb des jeweils zugeordneten Aggregates 1, 10 geöffnet und sind beim Stillstand des jeweils zugeordneten Aggregates 1, 10 geschlossen und unterbinden eine Rückströmung von Abgasen in ein Aggregat, wenn dieses nicht in Betrieb ist.

Die Ausführungsform nach der Fig. 3 unterscheidet sich von jener nach der Fig. 2 dadurch, dass die Klappen 14 in den Frischlufteinlässen 17, 18 der Brennstoffzellenanordnung 1 bzw. des Zusatzbrenners 10 angeordnet sind.

Die Funktion dieser Ausführungsform ist praktisch gleich mit jener der Ausführungsform nach der Fig. 2. Ist ein Aggregat 1, 10 nicht in Betrieb, so wird die diesem Aggregat 1, 10 zugeordnete Klappe 14 geschlossen gehalten, wodurch auch keine Abgase des in Betrieb befindlichen Aggregates 1, 10 in das stillstehende Aggregat 1, 10 eintreten können.

Patentansprüche

1. Heizeinrichtung mit einer Brennstoffzellenanordnung (1) und einem zu dieser parallel geschalteten Zusatzbrenner (10), die beide von je einem Gebläse (12, 13) unterstützt sind, dass für die beiden genannten Aggregate, d.h. den Zusatzbrenner (10) und die Brennstoffzellenanordnung (1), Abgasführungen vorgesehen sind, die in einen gemeinsamen Abgassammler (4) münden, wobei eine Rückströmsicherung (14) vorgesehen ist.

2. Heizeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abgasführungen der beiden Aggregate (1, 10) über mindestens einen Wärmetauscher (3) geführt sind.

3. Heizeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückströmsicherung durch eine Steuerung (22) der Gebläse (12, 13) der Brennstoffzellenanordnung (1) bzw. des Zusatzbrenners (10) vorgesehen ist, die bei Start eines der beiden Aggregate (1, 10) das Gebläse (12, 13) des zweiten ebenfalls startet.

4. Heizeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebläse (12, 13) des nicht in Betrieb befindlichen Aggregates (1, 10) mit einer gegenüber der beim Betrieb dieses Aggregates (1, 10) vorgesehenen Drehzahl verminderten Drehzahl betreibbar ist.

5. Heizeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Abgassammlers (4) ein Temperatursensor (16) angeordnet ist, der mit der Steuerung (22) der Gebläse (12, 13) der Aggregate (1, 10) und gegebenenfalls mit einer Steuerung eines Abgasgebläses (5) verbunden ist.

6. Heizeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückströmsicherung durch in der Abgasführung oder der Frischluftführung der beiden Aggregate (1, 10) angeordneten Klappen (14) gebildet ist, die motorisch angetrieben sind oder durch die Schwerkraft geschlossen werden.

Fig. 1

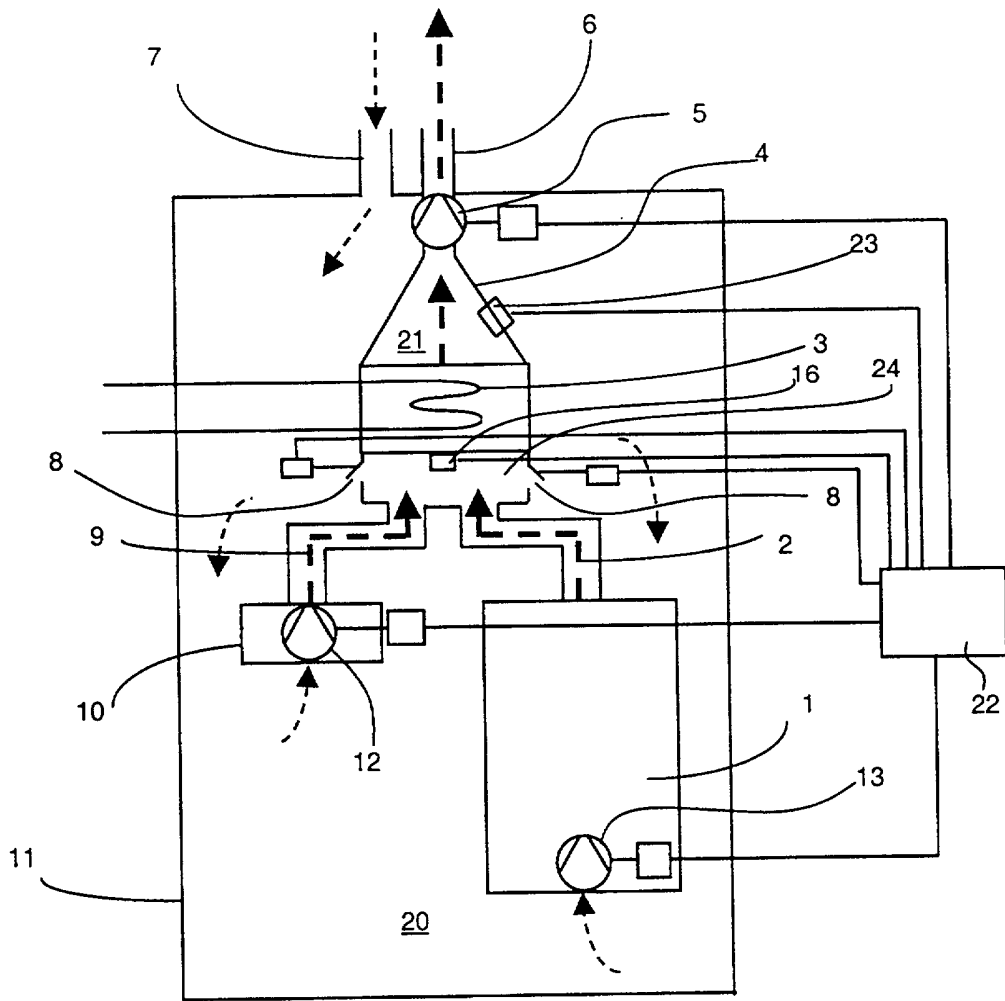


Fig. 2

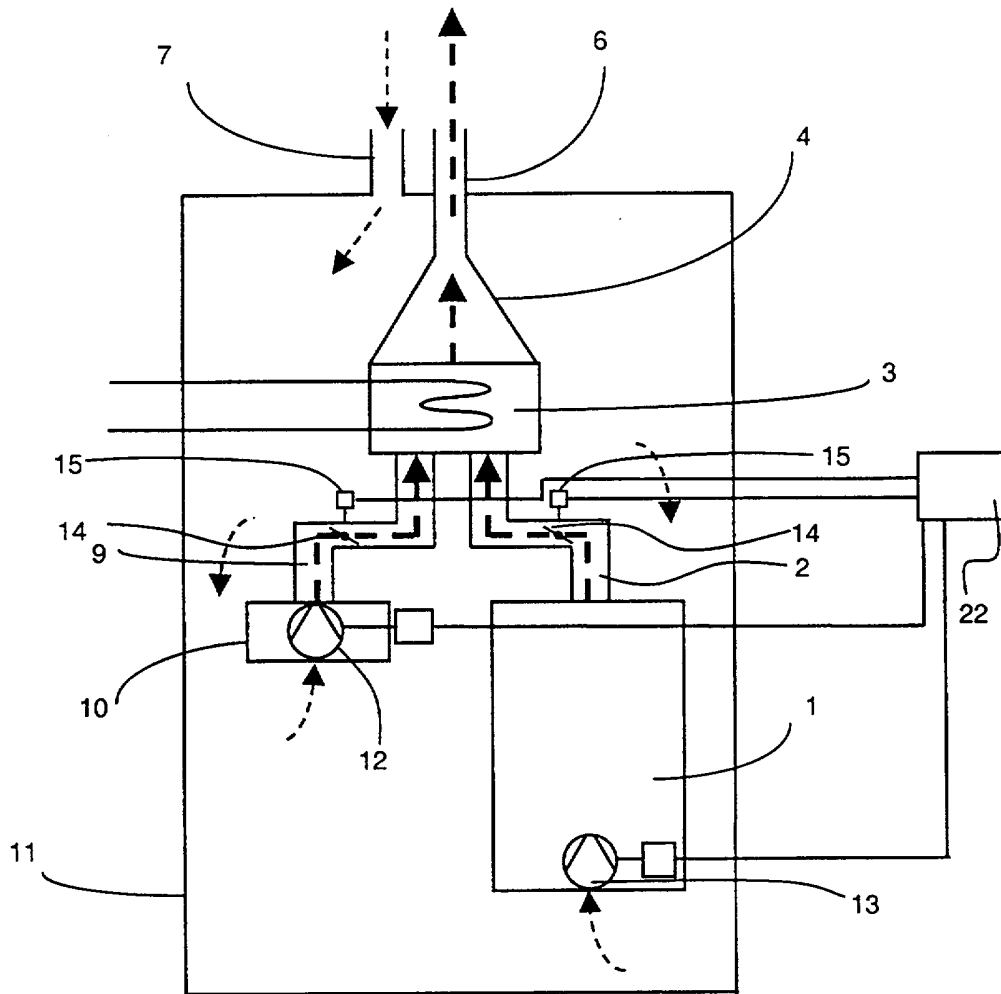


Fig. 3

