



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 408 915 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 62/99
(22) Anmeldetag: 19.01.1999
(42) Beginn der Patentedauer: 15.08.2001
(45) Ausgabetag: 25.04.2002

(51) Int. Cl.⁷: **F25B 29/00**
F25B 27/02

(56) Entgegenhaltungen:
DE 3408198A1 US 5345786A1 EP 823745A1

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

(54) HEIZUNGSANLAGE

(57) Heizungsanlage mit einer Heizkörperanordnung (11), die über eine Vorlauf- und eine Rücklaufleitung (12, 13) mit einer Wärmequelle verbunden ist. Um eine Ausnutzung der Wärme einer Brennstoffzellenanordnung zu ermöglichen, ist vorgesehen, daß die Wärmequelle durch einen Kondensator (6) einer Wärmepumpe (10) gebildet ist, deren Verdampfer (19) von einer Brennstoffzellenanordnung beaufschlagt ist.

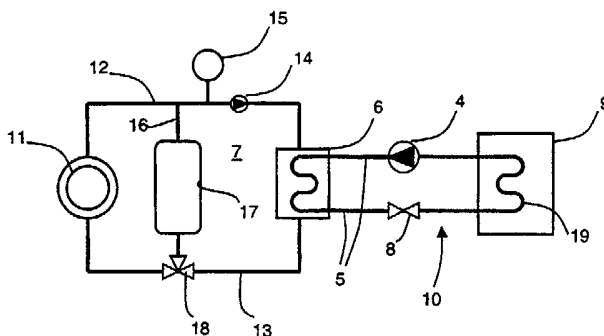


Fig. 1

AT 408 915 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine Heizungsanlage gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs.

Bei solchen Heizungsanlagen sind als Wärmequellen meist Brenneranordnungen vorgesehen, die einen Wärmetauscher beaufschlagen, der die Heizungsanlage mit Heizwasser versorgt.

5 Dabei ergibt sich jedoch der Nachteil, daß zum Betrieb einer solchen Heizungsanlage Primärenergie eingesetzt werden muß und keine Möglichkeit besteht, Abwärme oder dgl. zu nutzen.

Eine gattungsgemäße Einrichtung ist bekanntgeworden aus der EP 823 745 oder alternativ aus der US 5 345 786, wobei hier Brennstoffzellen als Wärmequellen für Verdampfer benutzt werden. Die Verdampfer der Wärmepumpen sind aber nicht in zweigeteilter Form ausgeführt.

10 Ziel der Erfindung ist es, die eingangs geschilderten Nachteile zu vermeiden und eine Heizungsanlage der eingangs näher bezeichneten Art vorzuschlagen, die eine Nutzung von Abwärme ermöglicht und sich daher zur Einsparung von Primärenergie eignet.

Erfindungsgemäß wird dies bei einer Heizungsanlage der eingangs näher erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs erreicht.

15 Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen ist es auf einfache Weise möglich, latent vorhandene Wärme, die sonst ungenutzt an die Umgebung abgegeben werden würde, für den Betrieb der Heizungsanlage zu nutzen. Dadurch kann mit geringem Aufwand eine erhebliche Einsparung an Primärenergie erreicht werden. Durch die Aufteilung des Verdampfers der Wärmepumpe in zwei Module, wobei das eine Verdampferelement dem Zusatzbrenner der Brennstoffzellenanordnung zugeordnet ist, ist es möglich, wenn die Wärmeleistung der Brennstoffzelle nicht ausreicht, um eine Heizungsanlage eines Hauses zu speisen, dies über den Zusatzbrenner zu ermöglichen, der dann genug Wärme an den Verdampfer der Wärmepumpe liefert.

20 Durch die Merkmale des ersten abhängigen Anspruchs ergibt sich der Vorteil, daß die Kühlung sehr gut an die jeweiligen Gegebenheiten angepaßt werden kann. Dadurch ergibt sich beim Sieden des Kältemittels der Wärmepumpe eine sehr gleichmäßige Temperaturverteilung im gesamten Brennstoffzellen-Stapel.

Die Merkmale des letzten abhängigen Anspruchs ermöglichen auf sehr einfache Weise eine Beeinflussung der Temperatur in verschiedenen Bereichen der Brennstoffzellenanordnung. Außerdem läßt sich dadurch auch ein besonders guter Wirkungsgrad erzielen, da die überschüssige Wärme der Brennstoffzelle nahezu vollkommen genutzt werden kann.

30 Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen Fig. 1 bis 3 schematisch drei verschiedene Ausführungsformen erfindungsgemäßer Heizeinrichtungen.

Gleiche Bezugszeichen bedeuten in allen Figuren gleiche Einzelteile.

35 Bei der Ausführungsform nach der Fig. 1 weist eine Heizungsanlage 7 eine Heizkörperanordnung 11 auf, die über eine Vorlaufleitung 12 und eine Rücklaufleitung 13 mit einem Kondensator 6 einer Wärmepumpe 10 verbunden ist. Dabei ist in der Vorlaufleitung 12 eine Umwälzpumpe 14 angeordnet und ein Druckausgleichsgefäß 15 angeschlossen.

40 Weiters ist eine Bypassleitung 16 an die Vorlaufleitung 12 angeschlossen, in der ein Brauchwasserspeicher 17 angeordnet ist und die mit der Rücklaufleitung 13 über ein Vorrang-Umschaltventil 18 verbunden ist.

Der Kondensator 6 der Wärmepumpe 10 ist über einen Kältemittelkreislauf 5, in den ein Kältemittelkompressor 4 und ein Expansionsventil 8 eingeschaltet sind, mit einem Verdampfer 19 der Wärmepumpe 10 verbunden. Dabei ist der Verdampfer 19 im Bereich des Protonen-Austausch-Membran-Brennstoffzellenstapels 9 angeordnet und kühlt diesen, bzw. entzieht diesem Wärme.

45 Die Ausführungsform nach der Fig. 2 unterscheidet sich von jener nach der Fig. 1 dadurch, daß der Verdampfer 19 im Bereich eines Abgasrohres 2, in das ein katalytischer Nachbrenner 25 eingefügt ist, des Protonen-Austausch-Membran-Brennstoffzellenstapels 9 angeordnet ist.

Bei beiden Ausführungsformen nimmt im Betrieb der Einrichtung der Verdampfer 9 Wärme auf, wodurch dem Brennstoffzellenstapel 9, bzw. dessen Abgasrohr 2, vor oder nach einem eventuelle vorhandenen katalytischen Nachbrenner 25 Wärme entzogen wird.

50 Das den Verdampfer 9 durchströmende Kältemittel wird mittels des Verdichters 4 verdichtet und durchströmt den Kondensator 6, wo das Kältemittel Wärme an die Heizungsanlage 7 abgibt.

Die Wärme wird vom Heizungswasser aufgenommen, das über die Vorlaufleitung 13 zur Heizkörperanordnung 11 oder zum Brauchwasserspeicher 17 strömt.

55 Durch die Wärmeabgabe an das Heizungswasser vermindert sich die Temperatur des Kälte-

mittels, so daß dieses kondensiert. Nach dem Durchströmen des Expansionsventils 8 gelangt das Kältemittel wieder zum Verdampfer 9, wo es wieder Wärme aufnimmt und verdampft.

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 3 ist ein mehrteiliger Verdampfer 19, 191, 192, 193 der Wärmepumpe 10 vorgesehen, wogegen der übrige Aufbau im wesentlichen gleich wie bei der Ausführungsform nach der Fig. 1 ist.

Dabei ist der Verdampfer 19 im Bereich des Protonen-Austausch-Membran-Brennstoffzellenstapels 9 und der Verdampfer 191 im Bereich des Abgasrohres 2 angeordnet.

Ein weiterer Verdampfer 193 ist im Bereich eines heißen Gase führenden Verbindungsrohres 3 zwischen einem Reformer 1 und einem Gasfeinreiniger 20 angeordnet. Weiters ist ein Verdampfer 192 im Bereich eines weiteren Verbindungsrohres 4 zwischen dem Gasfeinreiniger 20 und dem Brennstoffzellenstapel 9 angeordnet, von dem eine Stromleitung 24 wegführt.

Versorgt wird der Reformer 1 über eine Luft/Wasser-Leitung 21 und eine Gasleitung 22. Weiters ist der Gasfeinreiniger 20 über eine weitere Luft/Wasserleitung 23 versorgbar.

Beim Betrieb wird in üblicher Weise Gas mit Luft und Wasser sowie Wärme im Reformer 1 zu einem wasserstoffreichen Gas umgesetzt. Dieses Gas wird im Gasfeinreiniger 20 von Kohlenmonoxid gereinigt und dem Brennstoffzellenstapel 9 unter Zugabe von Luft und Wasser zugeführt, wo eine Umsetzung in Wärme und elektrischem Strom erfolgt. Das dabei entstehende Abgas strömt über das Abgasrohr 2 ab.

Durch die Verdampfer 192, 193, die ebenfalls wie die Verdampfer 191 und 19 im Kältemittelkreislauf 5 in Reihe geschaltet sind, wird überschüssige Wärme den in den Verbindungsrohren 3, 4 strömenden Gasen entzogen und so eine Überhitzung des Brennstoffzellenstapels 9 vermieden. Letzteres wird auch durch den Verdampfer 19 erreicht, der direkt dem Brennstoffzellenstapel 9 Wärme entzieht. Weiters entzieht auch der Verdampfer 191 den Abgasen Wärme.

Die der Brennstoffzellenanordnung entzogene Wärme wird, wie bereits anhand der Fig. 1 und 2 erläutert, der Heizungsanlage 7 zugeführt.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Heizungsanlage mit einer Heizkörperanordnung (11), die über eine Vorlauf- und eine Rücklaufleitung (12, 13) mit einer Wärmequelle verbunden ist, die durch einen Kondensator (6) einer Wärmepumpe (10) gebildet ist, deren Verdampfer (19) von einer Brennstoffzellenanordnung beaufschlagt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein weiterer Verdampfer (191) der Wärmepumpe (10) vorgesehen ist, welcher mit einem Abgasrohr (2) der Brennstoffzellenanordnung, die einen Zusatzbrenner aufweist, in wärmeleitendem Kontakt steht.
2. Heizungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Verdampfer (19) der Wärmepumpe (10) mit einem Proton-Austausch-Membran (PEM)-Brennstoffzellenstapel (9) in wärmeleitendem Kontakt steht.
3. Heizungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verdampfer der Wärmepumpe (10) mehrteilig ausgebildet ist und diese Teile (19, 191, 192, 193) in wärmeleitendem Kontakt mit heißen Medien führende Verbindungsleitungen (3, 4) und gegebenenfalls dem Abgasrohr (2) der Brennstoffzellenanordnung stehen.

HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN

Fig. 1

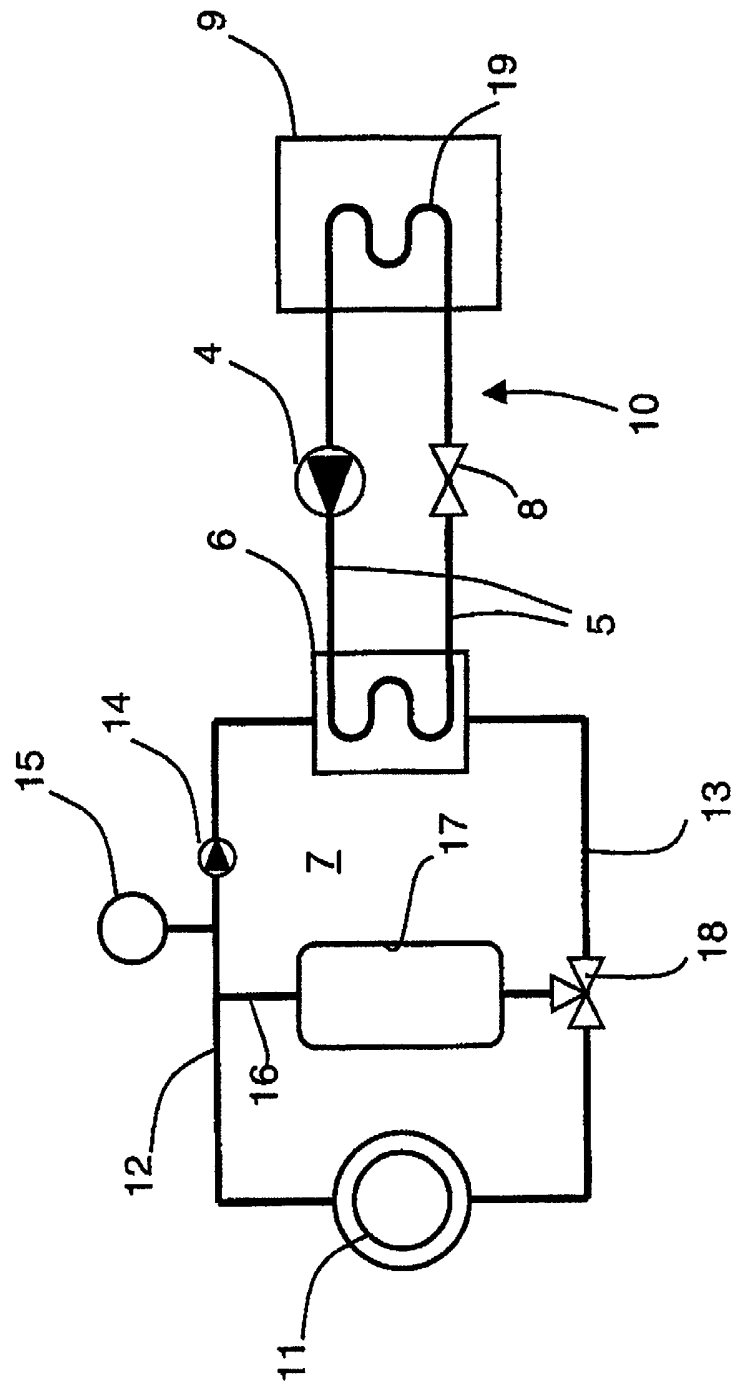


Fig. 2

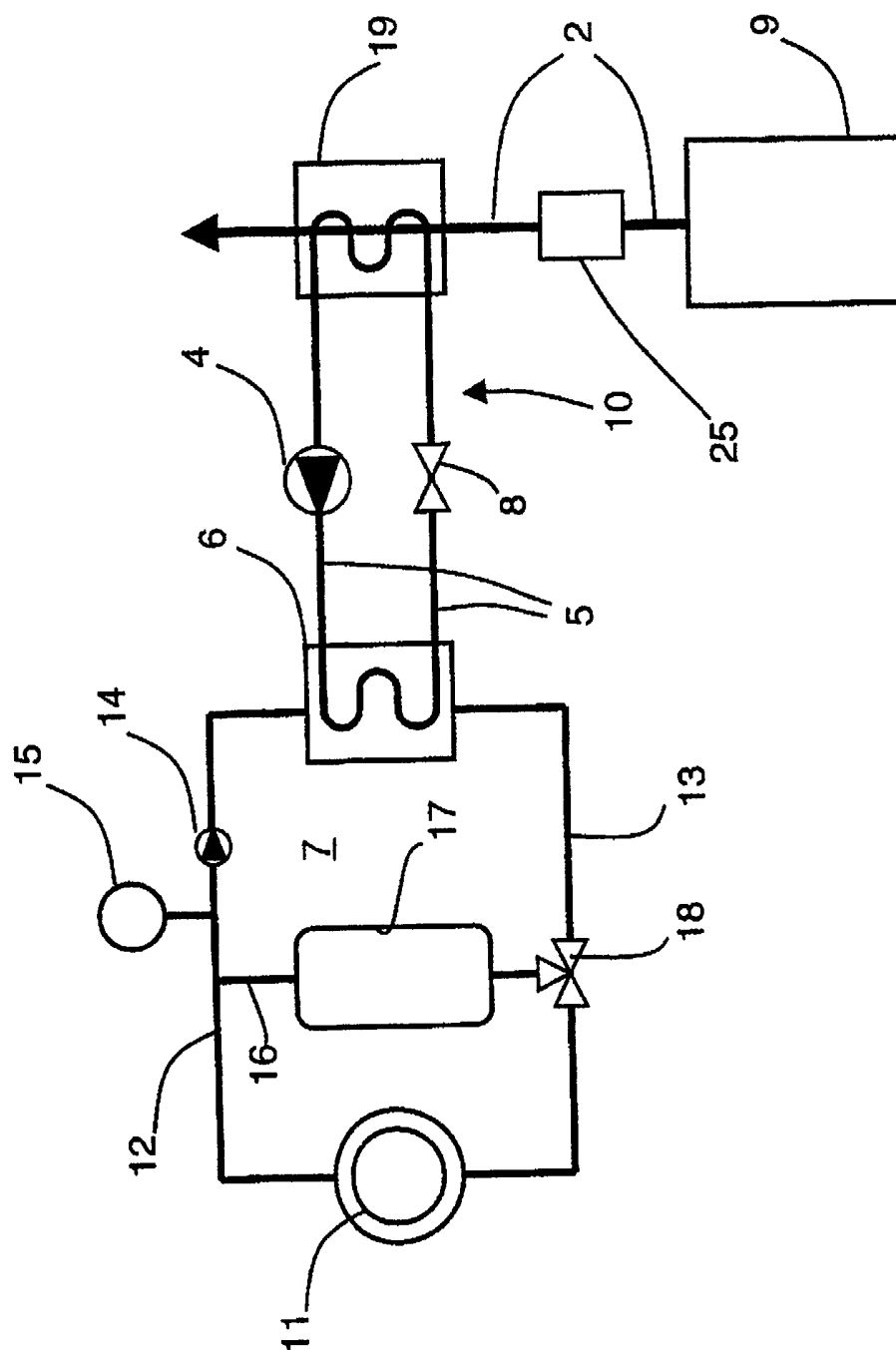


Fig. 3

