

①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 **CH 690 736 A5**

⑤1 Int. Cl.⁷: **F 24 D 003/18**
H 01 M 008/00
F 02 G 005/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 PATENTSCHRIFT A5

②1 Gesuchsnummer: 00065/00

②2 Anmeldungsdatum: 14.01.2000

③0 Priorität: 19.01.1999 AT 62/99

②4 Patent erteilt: 29.12.2000

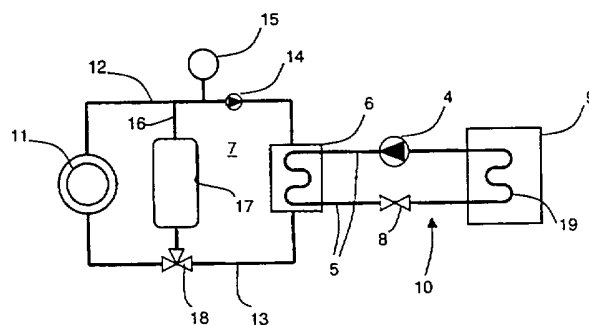
④5 Patentschrift veröffentlicht: 29.12.2000

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, Kreuzweger Strasse 11,
42655 Solingen (DE)
Kerstin Wagner, Tente 96,
42929 Wermelskirchen (DE)
Joachim Berg, Strucker Strasse 54,
42859 Remscheid (DE)

⑤4 Heizungsanlage.

⑤7 Eine Heizungsanlage weist eine Heizkörperanordnung (11) auf, die über eine Vorlauf- und eine Rücklaufleitung (12, 13) mit einer Wärmequelle verbunden ist. Um eine Ausnutzung der Wärme einer Brennstoffzellenanordnung (9) zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass die Wärmequelle durch einen Kondensator (6) einer Wärmepumpe (10) gebildet ist, deren Verdampfer (19) von einer Brennstoffzellenanordnung beaufschlagt ist. Durch diese Massnahme wird Primärenergie gespart.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Heizungsanlage gemäss dem einleitenden Teil des Anspruchs 1.

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

Dabei ergibt sich jedoch der Nachteil, dass zum Betrieb einer solchen Heizungsanlage Primärenergie eingesetzt werden muss und keine Möglichkeit besteht, Abwärme zu nutzen.

Ziel der Erfindung ist es, diesen Nachteil zu vermeiden und eine Heizungsanlage der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die eine Nutzung von Abwärme ermöglicht und sich daher zur Einsparung von Primärenergie eignet.

Erfindungsgemäss wird dies bei einer Heizungsanlage der eingangs erwähnten Art durch die Merkmale des Anspruchs 1 erreicht.

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 Merkmale des Anspruchs 2 ergibt sich eine in konstruktiver Hinsicht sehr einfache Lösung.

Durch die Merkmale des Anspruchs 3 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 Anspruchs 4 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.

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.

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.

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 Kälte-

mittelkompressor 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.

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 eventuell vorhandenen katalytischen Zusatzbrenner 25 Wärme entzogen wird.

Das den Verdampfer 19 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.

Durch die Wärmeabgabe an das Heizungswasser vermindert sich die Temperatur des Kältemittels, so dass dieses kondensiert. Nach dem Durchströmen des Expansionsventils 8 gelangt das Kältemittel wieder zum Verdampfer 19, wo es wieder Wärme aufnimmt und verdampft.

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 3 ist ein mehrteiliger Verdampfer 19, 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 heisse 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 Brennstoffzellenstapels 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 Wär-

me 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.

5

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

10

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 thermisch beaufschlagt ist.

15

20

2. Heizungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiterer Verdampfer (191) der Wärmepumpe (10) mit einem Abgasrohr (2) der Brennstoffzellenanordnung, die gegebenenfalls einen Zusatzbrenner (25) aufweist, in wärmeleitendem Kontakt steht.

25

3. Heizungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdampfer (19) der Wärmepumpe (10) mit einem Proton-Austausch-Membran (PEM)-Brennstoffzellenstapel (9) der Brennstoffzellenanordnung in wärmeleitendem Kontakt steht.

30

4. Heizungsanlage nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdampfer der Wärmepumpe (10) mehrteilig ausgebildet ist und diese Teile (19, 192, 193) in wärmeleitendem Kontakt mit heisse Medien führende Verbindungsleitungen (3, 4) und gegebenenfalls einem Abgasrohr (2) der Brennstoffzellenanordnung stehen.

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

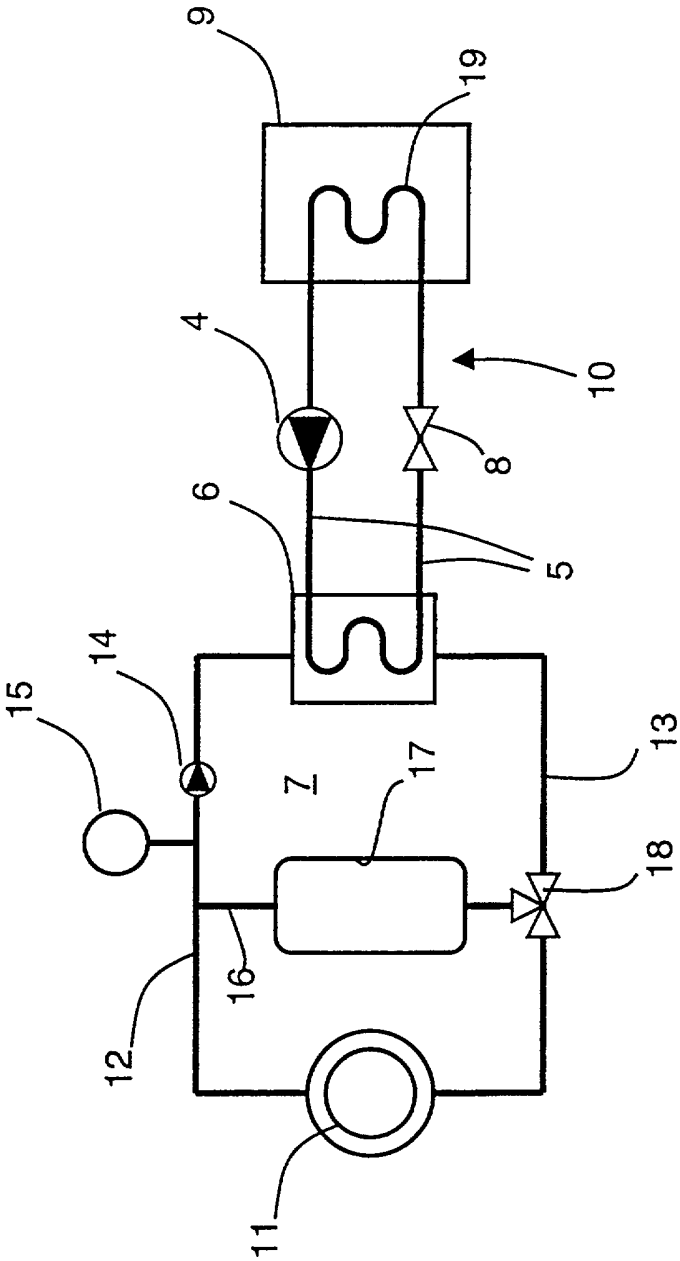


Fig. 2

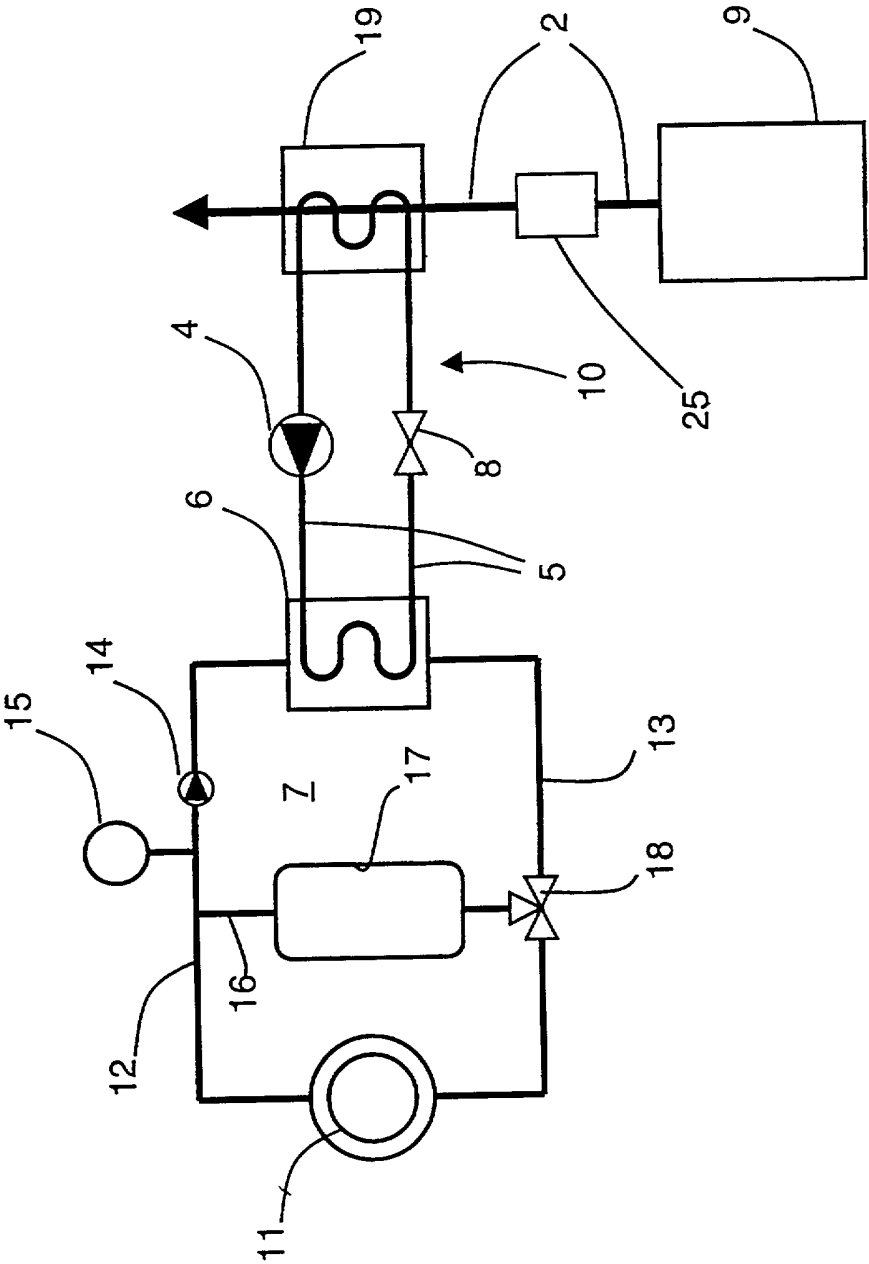


Fig. 3

