



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 412 370 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 634/2003
(22) Anmeldetag: 28.04.2003
(42) Beginn der Patentdauer: 15.06.2004
(45) Ausgabetag: 25.01.2005

(51) Int. Cl.⁷: **F25B 30/04**
F25B 17/08

(56) Entgegenhaltungen:
DE 19902695A1 EP 1278028A2

(73) Patentinhaber:
VAILLANT GESELLSCHAFT M.B.H.
A-1230 WIEN (AT).

(54) WÄRMEPUMPENMODUL

(57) Bei einem Wärmepumpenmodul (1) mit einem Gehäuse (4), mindestens einem Adsorber / Desorber (2) und mindestens einem Verdampfer / Kondensator (3), entspricht das Gehäuse (4) zumindest annähernd einer unten abgeflachten Röhre. Hierdurch ist das Modul besonders druckstabil, was angesichts des Unterdrucks im Gehäuse von besonderer Bedeutung ist. Ferner ist es möglich, ein günstiges Verhältnis von Grundfläche zu Volumen zu schaffen.

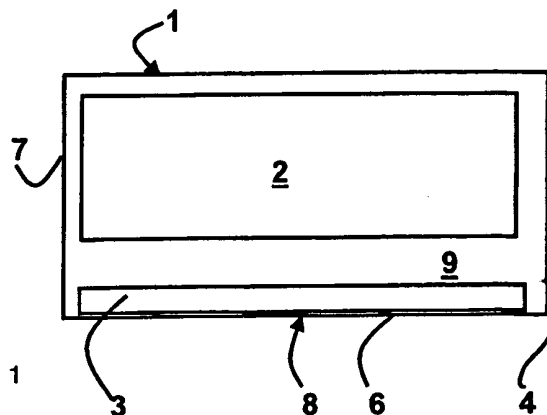


Fig. 1

AT 412 370 B

Die Erfindung bezieht sich auf ein Modul für eine Wärmepumpe mit Adsorber / Desorber und Verdampfer / Kondensator.

In Adsorptionswärmepumpen wird in einem Desorber Kältemittel (meist Wasser) desorbiert und dieses Kältemittel in einem Kondensator kondensiert. Desorber und Kondensator bilden ein Wärmepumpen-Modul. Zeitgleich adsorbiert anderenorts ein Adsorber Kältemittel, das von einem Verdampfer verdampft wurde. Adsorber und Verdampfer bilden ein dem erstgenannten baugleiches Wärmepumpen-Modul.

Wärmepumpenmodule gemäß dem Stand der Technik verfügen über ein zylindrisches, dichtes Gehäuse, wobei der Zylinder von oben nach unten verläuft. Ein derartiges Wärmepumpenmodul ist beispielsweise aus der DE 199 02 695 A1 bekannt. Ein Verdampfer / Kondensator befindet sich am Boden des Gehäuses, darüber ist ein Adsorber / Desorber angebracht. In dem Gehäuse herrscht Vakuum. Die Verdampferfläche entspricht der Fläche des runden Bodens. Die Grundfläche eines derartigen Modus ist in Relation zum Volumen relativ gering.

Aus der EP 1 278 028 A2 ist ein Wärmepumpenmodul bekannt, bei dem in einem zylindrischen Gehäuse ein Verdampfer / Kondensator ringförmige um einen Adsorber / Desorber angeordnet ist. Auch hier ist die Grundfläche eines derartigen Modus in Relation zum Volumen relativ gering.

Der Erfindung liegt die Aufgabe der Entwicklung eines Verdampfers für das Zeolith Heizgerät mit möglichst großer Verdampferfläche bei gleichzeitig hoher (Unter-)druckstabilität zugrunde.

Um diese Verdampferfläche zu vergrößern, wäre es naheliegend, den Durchmesser des Zylinders zu vergrößern. Dabei entstehen aber verschiedene Probleme:

- Ein flacher, großer Boden ist nicht ausreichend stabil gegen den Unterdruck im Inneren des Fasses. Daher müßte ein solcher Boden nach innen abgestützt werden.
- Ein größerer Boden hat bei gleicher Zylinderhöhe auch ein größeres Volumen zur Folge, was sich negativ auf den Prozeß der Wärmepumpe auswirkt.
- Eine Reduzierung der Faßhöhe bedingt eine Reduzierung der Adsorberhöhe und damit eine Reduzierung der Zeolithmasse. Würde der Adsorber an die große Grundfläche angepaßt, so wären die innenliegenden Zeolithkugeln nicht mehr ausreichend zugänglich für den Wasserdampf und daher der Adsorber deutlich ineffizienter.

Diese Aufgabe wird mittels einer Vorrichtung mit den Merkmalen gemäß des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass die Verdampferfläche vergrößert wird, indem die Grundfläche vergrößert wird. Durch die Vergrößerung der Verdampferfläche wird somit eine schnellere und bessere Verdampfung ermöglicht.

Gemäß den Merkmalen des abhängigen Anspruchs 2 ist der Boden des Moduls zumindest annähernd eben, wodurch der Verdampfer auch bei geringen Wasserständen großflächig mit Kondensat in Berührung kommt.

Gemäß den Merkmalen des abhängigen Anspruchs 3, insbesondere des abhängigen Anspruchs 4 ergibt sich eine besonders unterdruckstabile Konstruktion des Gehäuses. Die ebenen Anteile der Mantelfläche sind in bezug auf die Gesamtmantelfläche klein und erfordern deshalb nicht zwingend eine Abstützung gegen das Vakuum im Innern. Die gewölbte Mantelfläche hingegen ist groß und erfordert ebenfalls keine Abstützung gegen das Vakuum im Innern, da die Krümmung selbststützend wirkt. Gegenüber einer Konstruktion gemäß dem Stand der Technik mit senkrechtem Zylinder, großem Durchmesser, aber geringer Bauhöhe ist die liegende Position bei gleichem Volumen und gleicher Bodenfläche aufgrund der Eigenstabilisierung (ohne innerem Stützwerk) kostengünstiger herzustellen und leichter. Des weiteren ist die Gesamtmasse des Fasses geringer, was sich aufgrund der Wärmekapazität positiv auf den Wärmepumpen-Prozeß auswirkt.

Zur Fertigung des Gehäuses kann ein Zylindermantel aufgetrennt und eine gerade Fläche eingeschweißt werden. Alternativ kann ein runder Zylindermantel entsprechend partiell verformt werden. Der Zylinder wird dann auf die ebene Mantelfläche gelegt.

Gemäß den Merkmalen des abhängigen Anspruchs 5 befindet sich - in an sich bekannter Weise - der Adsorber / Desorber oberhalb des Verdampfer / Kondensators.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung detailliert erläutert. Hierbei zeigen die Figuren 1 und 2 ein erfindungsgemäßes Wärmepumpenmodul.

Fig. 1 und 2 zeigen ein Wärmepumpenmodul 1 mit einem Adsorber / Desorber 2 oberhalb eines Verdampfer / Kondensators 3 innerhalb eines dichten Gehäuses 4, in dessen Inneren 9

annähernd ein Vakuum herrscht. Das Gehäuse 4 besitzt die Form eines unten abgeflachten, liegenden Zylinders. Der Verdampfer / Kondensator 3 befindet sich oberhalb des ebenen Bodens 8 des Gehäuses 4. Der Boden 8 verfügt über eine Längserstreckung 6 in Richtung der Zylinderhochachse, sowie eine Seitenerstreckung 5 senkrecht dazu.

5 Der Adsorber / Desorber 2 wird je nach Betriebszustand einmal als Adsorber und einmal als Desorber betrieben. Daher ist im folgenden Text der Adsorber / Desorber 2 jeweils nur derartig bezeichnet, wie er gerade betrieben wird. Äquivalentes gilt für den Verdampfer / Kondensator 3.

Das Wärmepumpen-Modul 1 kann desorbierend oder adsorbierend arbeiten. Zunächst wird die Desorption beschrieben: Heißes Wärmeträgermedium strömt in den Desorber 2, der zunächst mit dem Kältemittel Wasser gesättigt ist. Die zugeführte Wärme bewirkt, dass das Wasser desorbiert wird und somit den Desorber 2 verläßt. Der so entstehende Wasserdampf kondensiert im Kondensator 3 und gibt somit Wärme an ein nicht dargestelltes Sole-Leitungssystem ab.

Ist der Desorber 2 weitestgehend wasserfrei, so wird er auf eine andere Art in der Wärmepumpe verschaltet und arbeitet nun als Adsorber 2.

15 Bei der Adsorption ist der Adsorber 2 zunächst relativ trocken. Dem Verdampfer 3 wird Umgebungswärme zugeführt. Hierdurch wird Wasser, das sich um den Verdampfer 3 befindet, verdunstet. Der so entstehende Wasserdampf gelangt zum Adsorber 2, wodurch der Adsorber 2 sich erhitzt. Diese Wärme gibt der Adsorber 2 an einen nicht dargestellten Adsorber-Desorber-Kreislauf ab.

20

PATENTANSPRÜCHE:

- 25 1. Wärmepumpenmodul (1) mit einem Gehäuse (4), mindestens einem Adsorber / Desorber (2) und mindestens einem Verdampfer / Kondensator (3), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (4) zumindest annähernd einer unten abgeflachten Röhre entspricht.
2. Wärmepumpenmodul (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Seite (5, 6) der Grundfläche (8) des Gehäuses (4) länger ist als die Höhe (7) des Gehäuses (4).
- 30 3. Wärmepumpenmodul (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Grundfläche (8) des Gehäuses (4) zumindest annähernd eben ist.
4. Wärmepumpenmodul (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Röhre zumindest annähernd ein abgeflachter Zylinder oder abgeflachte, elliptische Röhre ist.
- 35 5. Wärmepumpenmodul (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Adsorber / Desorber (2) oberhalb des Verdampfer / Kondensators (3) angeordnet ist.

40

HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN

45

50

55

