



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: F 24 H 1/18
F 25 B 39/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11) 643 936

(21) Gesuchsnummer: 9230/79

(73) Inhaber:
N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven
(NL)

(22) Anmeldungsdatum: 12.10.1979

(72) Erfinder:
Paulus Jacobus Disco, Induno Olona/Varese (IT)
Ernesto Quergentan, Malnate/Varese (IT)
Pietro Santalucia, Laveno Mombello/Varese (IT)

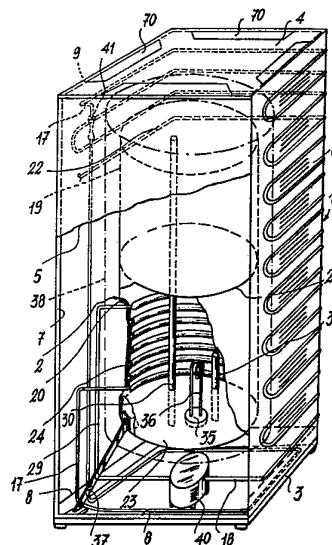
(24) Patent erteilt: 29.06.1984

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 29.06.1984

(74) Vertreter:
Patentanwalts-Bureau Isler AG, Zürich

(54) Warmwasserspeicher.

(57) Der Warmwasserspeicher ist mit einer Wärmepumpe verbunden, welche einen Kompressor (40), einen Kondensator (20) und einen Verdampfer (6) aufweist, die in einem geschlossenen Kreislauf angeordnet sind. Des weiteren ist ein Innenbehälter (2) für das Wasser vorhanden. Der Kondensator (20) ist mit einer Wand des Innenbehälters (2) in Wärmeverbindung und ein Aussenmantel (1) umgibt den genannten Innenbehälter (2). Zur Verbesserung der Wärmeabsorptionskapazität wird vorgeschlagen, wenigstens ein Teil des Aussenmantels (1) mit dem Verdampfer (6) zu versehen. Vorzugsweise ist der Innenbehälter (2) durch eine thermische Isolierung (38) umgeben, wobei zwischen der thermischen Isolierung und dem Aussenmantel ein Raum freigelassen ist und der Aussenmantel mit Öffnungen (70) versehen ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Warmwasserspeicher mit einer Wärmepumpe, welche einen Kompressor (40), einen Kondensator (20) und einen Verdampfer (6) aufweist, die in einem geschlossenen Kühlmittelkreislauf angeordnet sind, mit einem Innenbehälter (2), ferner mit Zuführungsmitteln (31) und Abführungsmitteln (30) für das Wasser, wobei der Kondensator (20) mit einer Wand des Innenbehälters (2) in Wärmeverbinding steht, und mit einem Aussenmantel (1), der den Innenbehälter (2) umgibt, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil des Aussenmantels (1) mit dem Verdampfer (6) versehen ist.

2. Warmwasserspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenbehälter (1) von einer thermischen Isolierung (38) umgeben ist, wobei zwischen der thermischen Isolierung (38) und dem Aussenmantel (1) ein Zwischenraum freigelassen ist, und dass der Aussenmantel (1) mit Öffnungen (14) versehen ist.

3. Warmwasserspeicher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenraum durch eine vertikale Wand (52) in zwei Teile (53, 54) aufgeteilt ist, die am unteren Ende durch einen Durchgang (55), in dem ein Lüfter (50) vorgesehen ist, miteinander in Verbindung stehen.

4. Warmwasserspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Aussenmantel (1) aus zwei aufeinander gelegten Platten (10, 11) gebildet ist, die einen spiralförmigen Kanal (13) für den Verdampfer bilden.

5. Warmwasserspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in Strömungsrichtung zwischen dem Ausgang des Kondensators (20) und dem Eingang des Verdampfers (6) eine Leitung (17) vorgesehen ist, die in der Nähe des Kompressors (40) in Wärmeübertragungskontakt mit einer Grundplatte (3) ist.

Die Erfindung bezieht sich auf einen Warmwasserspeicher mit einer Wärmepumpe, welche einen Kompressor, einen Kondensator und einen Verdampfer aufweist, die in einem geschlossenen Kühlmittelkreislauf angeordnet sind gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1.

Ein Warmwasserspeicher dieser Art ist bekannt und wird z.B. zum Erwärmen von Trinkwasser benützt.

Die vorliegende Erfindung hat nun zur Aufgabe, einen Warmwasserspeicher mit einer Wärmepumpe zu schaffen, wobei eine grosse Wärmeabsorptionskapazität des Verdampfers erreicht werden soll.

Der erfindungsgemässe Warmwasserspeicher ist dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil des Aussenmantels mit einem Verdampfer versehen ist.

Vorzugsweise ist der Aussenmantel aus zwei aufeinanderliegenden Platten gebildet, die einen spiralförmigen Kanal für den Verdampfer bilden.

Es ist vorteilhaft, wenn der innere Behälter von einer thermischen Isolierung umgeben wird, wobei ein Zwischenraum zwischen der thermischen Isolierung und dem Aussenmantel freigelassen und der Aussenmantel mit Öffnungen versehen wird. Auf diese Weise erfolgt Wärmeabsorption aus der Umgebung auf beiden Seiten des Verdampfers.

Weiterhin ist vorteilhaft, insbesondere bei Behältern grosser Kapazität, wenn der Zwischenraum durch eine vertikale Wand in zwei Teile aufgeteilt wird, welche Teile am unteren Ende miteinander in Verbindung stehen und zwar durch einen Durchgang, in dem ein Lüfter angeordnet ist. Auf diese Weise wird ein forcierter Luftumlauf erhalten.

Es ist ebenfalls vorteilhaft, wenn zwischen der Abführungsöffnung des Kondensators und der Einführungsöffnung des Verdampfers eine Leitung vorgesehen ist, die in Wärme-

übertragungskontakt mit einer Grundplatte in der Nähe des Kompressors ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schaubildliche Darstellung des Warmwasserspeichers, wobei die Vorderseite teilweise entfernt und der innere Behälter teilweise weggeschnitten ist,

Fig. 2 einen zum Teil vertikalen Schnitt durch den inneren Behälter an der Stelle des Kondensators,

Fig. 3 einen zum Teil vertikalen Schnitt durch den Verdampfer, der teilweise den Aussenmantel des Warmwasserspeichers bildet,

Fig. 4 eine Darstellung einer Abwandlung des Warmwasserspeichers mit einer z.T. weggeschnittenen Abdeckplatte.

In den Figuren enthält der erfindungsgemässe Warmwasserspeicher einen Aussenmantel, der durch 1 bezeichnet ist und zwar in Form eines Parallelepipeds mit im wesentlichen rechteckigen Querschnitt und mit einem inneren Behälter, der durch 2 bezeichnet ist.

Der Aussenmantel 1 enthält eine Grundplatte 3, die aus einer dicken Platte gepresst ist, eine Plattenbedeckung 4 mit Öffnungen 70 oder mit Belüftungsschlitzen, eine entfernbare Vorderplatte 5 und eine Platte 6, die U-förmig ist und drei Seiten des Mantels 1 definiert und den Verdampfer einer Wärmepumpe darstellt. Die Vorderplatte 5 ist mit Schrauben an den Flanschen 7 längs der Vorderseiten der Platte 6 sowie am Flansch 8 der Basis 3 angeordnet. Die Platte 6 ist auf der Unterseite an den übrigen drei Flanschen 8 der Basis 3 angeordnet und zwar durch Verschrauben bzw. Verschweissen. Die Abdeckplatte 4 ist entferntbar angeordnet und zwar mit Hilfe von Schrauben an den Flanschen 9 an den drei oberen Seiten der Platte 6. Die dargestellte Platte 6, die, wie schon erwähnt, den Verdampfer der Wärmepumpe bildet, ist mit zwei Platten 10, 11 zusammengeschweisst, wobei eine dieser Platten vorher mit einer Spirale versehen ist, die in der Zeichnung durch 12 angegeben ist. Nach dem Zusammenschweissen bildet die Spirale 12 mit der anderen Platte einen Kanal 13, durch den Kühlfüssigkeit fliesst, die der thermische Energieträger der Wärmepumpe ist und ein halogenisierter gesättigter Kohlenwasserstoff ist, beispielsweise Dichlordifluormethan.

Eine andere Konstruktionsmethode für die Platte 6 ist bekannt unter dem Namen «Roll Bond». Diese Methode besteht aus dem Markieren des Laufes des Kanals auf einer Aluminiumplatte in einem Siebdruckverfahren, wobei geeignete Substanzen verwendet werden, wonach eine andere Aluminiumplatte auf die erstgenannte gelegt wird, woraufhin diese Platten bis in den plastischen Zustand erhitzt und aufeinander gedrückt werden, wonach die Platten an den Stellen des markierten Kanals durch Gas unter Druck, das den Enden des markierten Teiles zugeführt wird, zurückgezogen werden.

In diesem Fall werden nach dem Zusammenfügen der Platten 10 und 11 Öffnungen 14 in der Platte 6 durch Pressen und Biegen vorgesehen (siehe Fig. 3).

Die Öffnungen 15 werden in der Platte 10 an dem Ende des Kanals 13 vorgesehen und um diese Löcher wird jeweils ein Verbindungsring 16 zum Anschliessen der Leitungen 17, 18 festgeschweisst, wodurch der Kanal 13 einen Teil des Kühlmittelkreislaufes bildet.

Die Platte 6 wird dann U-förmig gebogen, wobei die drei Wände des Aussenmantels 1 gebildet werden, nachdem die Flanschen 7 und 9 abgewinkelt sind, die zum Befestigen der Vorderplatte 5 und der Abdeckplatte 4 dienen.

Der im wesentlichen zylinderförmige Innenbehälter 2 wird aus zwei zylinderförmigen Teilen 19 und 20 gebildet, die längs der Linie 21 aus Fig. 1 zusammengeschweisst werden. Der Behälter 2 enthält ebenfalls zwei Endplatten, nämlich eine obere Platte 22 und eine untere Platte 23, die mit den zwei Enden

der Teile 19 und 20 zusammengeschweisst werden. Der Teil 20 der den Kondensator bildet, ist aus zwei zylinderförmig gebogenen Platten gebildet, die an ihren Enden verschweisst sind, wobei eine der obenstehend erwähnten Methoden angewandt wird, und zwei Platten 25, 26 aufeinander gelegt werden, von denen wenigstens eine einen durch eine Ziehbearbeitung erhaltene Spiraleinschnitt enthält. Beim Aufeinanderlegen der Platten wird ein Kanal 24 zum Hindurchführen einer Kühlflüssigkeit erhalten. An den Enden des genannten Kanals werden Bohrungen 27 in einer der Platten 25, 26 vorgesehen und um diese Bohrungen wird ein Verbindungsring 28 zum Anschliessen des Kanals 24 an Leitungen 29 und 17 für den Kühlmittelkreislauf festgeschweisst.

Die Endplatte 23 wird auf abgedichtete Weise durchquert durch zwei Leitungen 30 und 31 mit verschiedenen Längen. Die kürzere Leitung 31 wird auf bekannte Weise mit einer Kaltwasserquelle verbunden und die längere Leitung 30 wird an Anzapfstellen für das heisse Wasser angeschlossen.

In der Mitte des unteren Endes 23 ist eine Öffnung vorgesehen, in der ein Stöpsel 35 mit einem elektrischen Heizelement 36 entferntbar angeordnet ist, welches Element das Wasser erhitzen muss, wenn die Temperatur der Umgebung, in der der Warmwasserspeicher aufgestellt ist, unzureichend ist, beispielsweise zu niedrig um die Wärmepumpe auf wirtschaftliche Weise arbeiten zu lassen.

Der Behälter 2 stützt auf die Basis 3 durch vier Unterstütfüsse 37 und zwar derart, dass es einen Zwischenraum gibt. Fig. 1 zeigt einfachheitshalber nur einen dieser Füsse.

Der Behälter 2 hat eine Abdeckung aus Isoliermaterial 38, wobei das Profil durch strichpunktierte Linien in Fig. 1 angegeben ist. Diese isolierende Abdeckung kann aus vorgeformten expandierten Polystyrolteilen bestehen, die zusammengeklebt und mit dem Behälter 2 verleimt sind. Die Abdeckung kann ebenfalls dadurch durchgeführt werden, dass der Behälter 2 in eine Matrize gestellt wird, wonach die Mischung der Isoliermaterialien in den Zwischenraum zwischen der Matrize und dem Behälter eingeführt wird, wonach das Verschäumen an Ort und Stelle erfolgt und eine Masse expandierten Polystyrolschaums auf bekannte Weise gebildet wird. Andererseits kann die thermische Isolierung 38 aus Glas- oder Mineralwollschichten bestehen, die an dem inneren Behälter festgeklebt sind.

Zwischen der Isolierung und dem Material gibt es einen Raum, wodurch es möglich ist, dass atmosphärische Luft den Verdampfer 6 an der Innenseite sowie an der Aussenseite kontaktiert, so dass die ganze Verdampferfläche an der Wärmeübertragung beteiligt wird.

Der Fuss 37 hält den Behälter 2 auf einem bestimmten Abstand von der Basis 3 welcher Abstand gross genug ist um den motorbetriebenen Kompressor 40 der Wärmepumpe in dem betreffenden Raum unterzubringen und auf der Basis zu

befestigen. Die Druckseite des motorbetriebenen Kompressors 40 wird mit dem Kondensatorteil 20 mittels einer Leitung 29 verbunden und die Ansaugseite wird mit der Verdampferplatte 6 durch eine Leitung 18 verbunden. In der Leitung 17, die den Kondensatorteil 20 mit der Platte 6 verbindet, befindet sich ein Drosselventil 41. Die Leitung 17 hat die Form einer Spiralwirkung die mit der Basis 3 in Wärmeübertragungskontakt steht zur Verbesserung der Verdampfung des Kondensates.

Aus dem Obenstehenden ist ersichtlich, dass die Wärmepumpe aus den Elementen 40, 29, 20, 17, 41, 6 und 18 besteht. Die Wirkungsweise ist nun wie folgt:

Wenn das Wasser im Behälter 2 erwärmt werden muss, startet ein normaler (nicht dargestellter) Thermostat den motorbetriebenen Kompressor 40. Die Kühlflüssigkeit wird in dem Kondensatorteil 20 warm, geht durch die Spiralwicklung, die durch die Leitung 17 gebildet wird, danach durch das Drosselventil 41 um in der Verdampferplatte 6 zu expandieren, wo die Flüssigkeit Wärme aus der Umgebung aufnimmt. Danach erreicht die Flüssigkeit den Kompressor 40, der sie wieder umlaufen lässt.

Fig. 4 zeigt eine Ansicht einer Abwandlung, wobei die atmosphärische Luft, die mit der Verdampferplatte in Berührung ist, durch einen Lüfter 50 in Bewegung gebracht wird. In dieser Figur sind entsprechende Teile mit denselben Bezugszeichen aus Fig. 1 bis 3 bezeichnet, nur ist hier der Buchstabe A hinzugefügt. In diesem Fall ist die Abdeckplatte 4A völlig geschlossen. Im Gegensatz zu den Öffnungen 70 in der Abdeckplatte 4. Eine vertikale Trennwand 52 verteilt den Raum zwischen der thermischen Isolierung 38A und dem Aussenmantel 1A in zwei Teile 53, 54, die am unteren Ende über einen Durchgang 55, in dem ein axialer elektrischer Lüfter 50 angeordnet ist, der auf der Grundplatte 3A steht, miteinander in Verbindung stehen. Wenn der Lüfter in Betrieb ist, herrscht in der Kammer 53 Unterdruck, während die Kammer 54 unter Druck steht. Die durch die Öffnungen 14 der Verdampferplatte 6 angesaugte Luft, welche Platte die Kammer 53 begrenzt, fliesst dann längs dieser Kammer 53 in einer Abwärtsbewegung nicht nur durch den Effekt der Kühlung, die diese Luft erfährt, sondern ebenfalls durch das Ansaugen des Lüfters. Die von dem Lüfter angesaugte Luft fliesst am motorbetriebenen Kompressor 40A entlang (auf geeignete Weise vor dem Lüfter angeordnet), so dass diese Luft den Kompressor kühlt und selbst geheizt wird.

Die vom Lüfter verdrängte Luft steigt durch die Kammer 54 und wird durch die Öffnungen 14 zerstreut. Dieser forcierte Luftumlauf ermöglicht eine grössere Wärmeaufnahme für die Platte 6A als bei der ähnlichen Verdampferplatte 6 der in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ausführungsform, während alle anderen Umstände gleichbleiben.

