



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 251 605 A1

4(51) F 25 B 49/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 25 B / 293 029 0

(22) 29.07.86

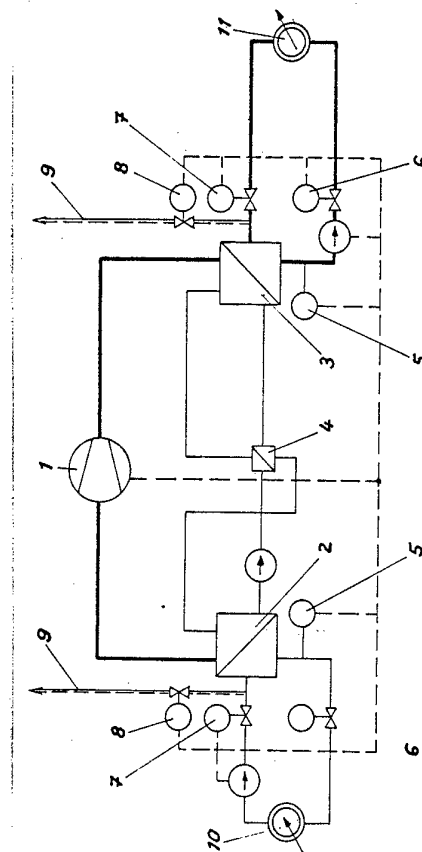
(44) 18.11.87

(71) Institut für Energieversorgung, Zeunerstraße 83a, Dresden, 8027, DD

(72) Funcke, Herbert, Dr.-Ing.; Schäfer, Wolfgang, Dr.-Ing., DD

(54) Sicherheitsschaltung für Wasserkreisläufe von Ammoniak-Wärmepumpen und -Kältemaschinen

(57) Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsschaltung für Wärmepumpen und Kältemaschinen, die mit dem Kältemittel Ammoniak bzw. mit einem Arbeitsstoff, der Ammoniak enthält, betrieben werden und deren Heiz- und/oder Kühlmedium Wasser bzw. Wasserdampf ist. Ihr Ziel besteht darin, die Sicherheit beim Betrieb dieser Anlagen auch bei Ammoniakaustritt aus dem Wärmepumpen- bzw. Kühlkreislauf bei gleichzeitiger Verringerung des Investitionsaufwandes der Gesamtanlage und hoher energetischer Effektivität des Wärmepumpenprozesses zu gewährleisten. Das erfolgt, indem erfindungsgemäß am Wasseraustritt der Apparate (2; 3) der Wärmepumpe bzw. Kältemaschine, in denen die Wärmeübertragung an die nachgeordneten Wasserkreisläufe stattfindet, ein Leitfähigkeitsmeßinstrument mit Grenzwertschalter und zugehöriger Steuereinrichtung (5) installiert ist, deren Impulse die Absperrventile (6, 7) des Wasserkreislaufs bei Grenzwertüberschreitung schließen. Das in den Wasserkreislauf eingetretene Ammoniak wird gleichzeitig über ein Motorventil (8) und eine Standleitung (9) abgeleitet. Figur



Patentanspruch:

Sicherheitsschaltung für Wasserkreisläufe von Ammoniak-Wärmepumpen oder -Kältemaschinen auf der Grundlage der Leitfähigkeitsänderung von Ammoniak-Wassergemischen, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Wasseraustritt des zwischen dem Wärmepumpen- bzw. Kältemaschinen- und dem nachgeordneten Wasserkreislauf angeordneten Wärmeübertragers (Entgaser 2, Absorber 3) ein Leitfähigkeitsmeßgerät mit Grenzwertschalter und zugehöriger Steuereinrichtung (5) angeordnet ist, deren Impulse die im Wasserkreislauf angeordneten Absperrventile (6; 7) bei Grenzwertüberschreitung schließen, über das Motorventil (8) den abgesperrten Teil des Wasserkreislaufes drucklos schalten, so daß in den Wasserkreislauf eingetretenes Ammoniak über die Standleitung (9) entweichen kann.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendung der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsschaltung für Wärmepumpen und Kältemaschinen, die mit dem Kältemittel Ammoniak bzw. mit einem Arbeitsstoff, der Ammoniak enthält, betrieben werden und deren Heiz- und/oder Kühlmedium Wasser bzw. Wasserdampf ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Wärmepumpen und Kältemaschinen arbeiten kältemittelseitig grundsätzlich mit höheren Betriebsdrücken als in den vor- oder nachgeschalteten Kühl-/bzw. Heizkreisläufen, die vorzugsweise mit dem Wärmeträger Wasser betrieben werden. Auf Grund dieser Druckdifferenz zwischen Arbeits- und Kühl-/bzw. Heizmedium besteht die Gefahr, daß bei Defekten an den die Kreisläufe trennenden Wärmeübertragern (z. B. Verdampfer, Entgaser, Kondensator, Absorber), Ammoniak unmittelbar in das Heiznetzwasser eindringt und von diesem absorbiert wird. Da Ammoniak stark giftig und ätzend ist, bestehen gesetzliche Bestimmungen, die verbieten, daß ammoniakhaltiges Wasser in Heizungs- bzw. Kühlanlagen in Räume gelangt, in denen sich Menschen oder Tiere aufhalten. Eine solche Möglichkeit muß deshalb auch bei Havarien an Wärmepumpen und Kälteschienen sicher ausgeschlossen sein.

In der Praxis wird deshalb mit Zwischenkreisläufen unter Einsatz von zusätzlichen Wärmeübertragern auf der Heiznetzseite (Kühlmedium) und gegebenenfalls auch auf der Seite der Wärmequelle (beispielsweise Abwärme) gearbeitet. Damit wird jedoch der Investitionsaufwand dieser Anlagen erheblich erhöht und die energetische Effektivität des Wärmepumpenprozesses (Erhöhung der Antriebsleistung) verringert.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Sicherheit beim Betrieb von Wärmepumpen bzw. Kältemaschinen mit Ammoniak als Kältemittel auch bei Ammoniakaustritt aus dem Wärmepumpen- bzw. Kältemaschinenkreislauf bei gleichzeitiger Verringerung des Investitionsaufwandes der Gesamtanlage und hoher energetischer Effektivität des Wärmepumpen- bzw. Kältemaschinenprozesses zu gewährleisten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Sicherheitsschaltung zu entwickeln, mit deren Hilfe im Havariefall aus dem Wärmepumpen- bzw. Kältemaschinenkreislauf in zugeordnete Wasserkreisläufe austretendes Ammoniak signalisiert und dessen Ausbreitung in den Wasserkreisläufen verhindert wird.

Das erfolgt — unter Nutzung der physikalischen Gegebenheit, daß sich die elektrische Leitfähigkeit von Wasser bei Eintritt von Ammoniak sprunghaft erhöht —, indem erfindungsgemäß am Wasseraustritt der Apparate der Wärmepumpe bzw. Kältemaschine, in denen die Wärmeübertragung an Wasser und umgekehrt erfolgt, ein Leitfähigkeitsmeßinstrument mit Grenzwertschalter und zugehöriger Steuereinrichtung installiert ist, deren Impulse die Wärmepumpe bzw. Kältemaschine und die Umwälzpumpen für die Wasserkreisläufe außer Betrieb setzen und die Absperrventile des Wasserkreislaufs bei Grenzwertüberschreitung schließen. Nach Schließen der Absperrventile wird der abgesperrte Teil des Wasserkreislaufes erfindungsgemäß durch Öffnung eines Motorventils über eine Handleitung, über die auch Ammoniak abgeleitet werden kann, drucklos offen zur Atmosphäre geschaltet.

Mit dieser Schaltung wird sowohl die Ausbreitung von Ammoniak in dem jeweils betroffenen Wasserkreislauf verhindert als auch — bei Anordnung eines Leitfähigkeitsmeßgerätes als Meßwertgeber an jedem Wärmeübertrager — die Lokalisierung von Leckstellen erleichtert.

Darüber hinaus werden mit der vorgeschlagenen Schaltungsanordnung folgende ökonomischen Vorteile erzielt:

- Einsparung der Zwischenkreisläufe mit Wärmeübertragern und Pumpen auf der Abwärme- und Heiznetzseite
- Einsparung von Antriebsenergie für die Wärmepumpen bzw. Kältemaschinen und von Umwälzpumpen

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend am Beispiel einer Sorptionswärmepumpenanlage mit nachgeschaltetem Heizkreislauf beschrieben:

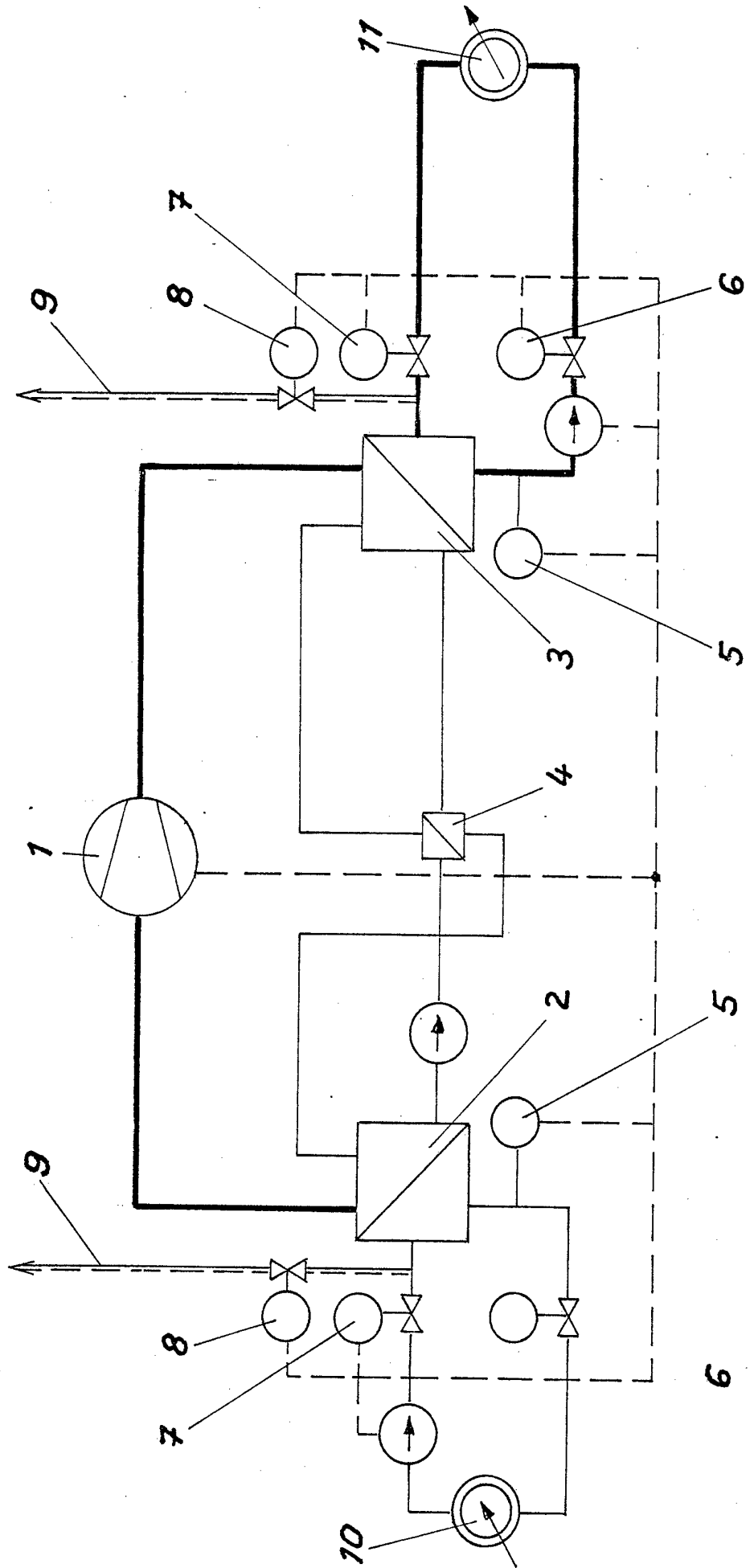
In der zugehörigen Zeichnung ist die Sorptionswärmepumpe mit Lösungskreislauf, bestehend aus den Hauptaggregaten Verdichter 1, Entgaser 2, Absorber 3 und Lösungswärmeübertrager 4 dargestellt.

Auf der Kältemittelseite herrscht ein höherer Druck als auf der Wasserseite des Heizkreislaufs und Abwärmekreislaufs, so daß im Havariefall das Ammoniak in das Wasser strömen kann.

Im Heizkreislauf (Abwärmekreislauf) ist in Strömungsrichtung nach dem Absorber 3/Entgaser 2 ein Leitfähigkeitsmeßgerät 5 installiert. Vor und nach dem Absorber 3/Entgaser 2 sind mit Hilfsenergie betriebene Absperrarmaturen 7 und 6 installiert.

Zwischen den Absperrarmaturen 7 und 6, die den Absorber/Entgaser einschließen, ist eine Standleitung 9 angeordnet, in der eine mit Hilfsenergie betriebene Absperrarmatur 8, installiert ist. Bei Eintritt von Ammoniak in das Wasser wird über den Grenzwertschalter 5 ein Impuls ausgelöst, der über eine Steuereinrichtung bewirkt, daß die Wärmepumpe bzw.

Kältemaschine und die Umwälzpumpen abgeschaltet werden und die Ventile 6 und 7 schließen. Nachdem die Ventile geschlossen haben, veranlaßt die Steuereinrichtung, daß das Ventil 8 öffnet.



29 JUL 1956 + 304045