



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 040 629 A1** 2009.03.05

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 040 629.2**

(22) Anmeldetag: **27.08.2007**

(43) Offenlegungstag: **05.03.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F28F 27/00** (2006.01)

**F24D 19/10** (2006.01)

**F25B 30/00** (2006.01)

(71) Anmelder:

**OEWA Wasser und Abwasser GmbH, 04356  
Leipzig, DE**

(74) Vertreter:

**Borchard, W., Dipl.-Ing. (FH), Pat.-Anw., 04129  
Leipzig**

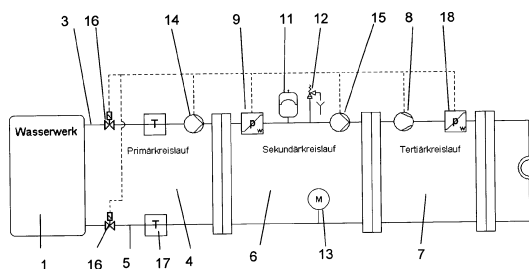
(72) Erfinder:

**Bull, Detlef, 04703 Bockelwitz, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Sicherheitswärmetauscher für die Kombination einer Wärmepumpe mit einer Einrichtung einer öffentlichen Trinkwasserversorgungsanlage**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Sicherheitswärmetauscher für die Kombination einer Wärmepumpe mit einer Einrichtung einer Trinkwasserversorgungsanlage, der einen Primärkreislauf (4) mit Trinkwasser, einen sekundären Sicherheitskreislauf (6) mit einem die Gesundheit nicht gefährdenden Stoff als Frostschutzmittel und einen Tertiärkreislauf (7) mit einem Kältemittel aufweist. Mit dem Sicherheitswärmetauscher soll eine Beeinträchtigung des Trinkwassers in der öffentlichen Trinkwasserversorgung verhindert werden. Der Sicherheitswärmetauscher umfasst einen Primärkreislauf (4) mit einem mit der Trinkwasserversorgungsanlage verbundenen Zulauf (3) und einem Ablauf (5) mit elektrisch steuerbaren Magnetventilen (16). Der Primärkreislauf (4) oder der Kältemittelkreislauf (7) weist einen gegenüber dem Sicherheitskreislauf (6) höheren Druck auf. Der Sicherheitskreislauf (6) ist mit einem Druckwächter versehen, der steuerungstechnisch mit den Magnetventilen (16) derart verbunden ist, dass bei einem Druckverlust im Primärkreislauf (4) oder im Kältemittelkreislauf (7) der Zulauf (3) und der Ablauf (5) des Trinkwassers zur Trinkwasseranlage verschlossen ist.



**Beschreibung**

serversorgung.

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Sicherheitswärmetauscher für die Kombination einer Wärmepumpe mit einer Einrichtung einer Trinkwasserversorgungsanlage, der einen Primärkreislauf mit Trinkwasser, einen sekundären Sicherheitskreislauf mit einem die Gesundheit nicht gefährdenden Stoff als Frostschutzmittel und einen Tertiärkreislauf mit einem Kältemittel aufweist.

**[0002]** In der DE 10 2004 061 441 B4 ist ein Wärmetauscher beschrieben, der in einem Trinkwasserschutzgebiet eingesetzt werden soll. Es wird ein dritter Zwischenkreislauf aus Sicherheitsgründen vorgeschlagen, um den Primärkreislauf mit Trinkwasser betreiben zu können, was dem Schutz des Trinkwassers in Trinkwasserschutzgebieten dienen soll.

**[0003]** In der DE 2834442 A1 wurde bereits eine Kombination einer Trinkwasserversorgungsanlage mit einem Wärmetauscher zur Gewinnung von Wärme vorgeschlagen. Zur Gewinnung von Haushaltswärme nach dem Wärmepumpensystem soll aus dem Rohrleitungsnetz einer zentralen Wasserversorgung eine Wasserteilmenge entnommen werden, der mit einem Wärmetauscher Wärmeenergie entzogen wird. Vorsorglich soll ein Wasserspeicher zwischen der Wärmepumpe und dem Wärmetauscher der aus dem Rohrleitungsnetz entnommenen Wasserteilmenge vorgesehen werden. Der Speicher soll eine zeitlich begrenzte Unabhängigkeit der Wärmeabgabe während der Nachtstunden gewährleisten, wenn mit einer sehr geringen Strömungsgeschwindigkeit innerhalb der Rohrleitungen der zentralen Wasserversorgung gerechnet werden muss. Durch den Zwischenspeicher ist nicht gewährleistet, dass im Fall einer Leckage kein Kältemittel mit dem Trinkwasser in Verbindung tritt.

**[0004]** Ebenso wurde in der DE 2930484 A1 der Einsatz einer Wärmepumpe in einer Trinkwasseranlage vorgeschlagen. Die Wärmetauscher sind mittels Anschlussstutzen in eine Trinkwasserleitung integriert. Um die ständige Wärmezufuhr in der Hauptwasserleitung zu gewährleisten, soll diese ringförmig verlegt werden. Mit einer Umwälzpumpe soll eine Zirkulation des Trinkwassers in der ringförmig verlegten Hauptversorgungsleitung ermöglicht werden. Die Umwälzpumpe wird in Abhängigkeit der Temperatur des Trinkwassers geregelt.

**[0005]** Die DE 2926578 A1 betrifft einen Sicherheitswärmetauscher zur Erwärmung von Trinkwasser, das von dem Kältemittelkreislauf getrennt werden soll. Die direkte Erwärmung des Trinkwassers soll vermieden werden, da hierbei das Kältemittel und das Trinkwasser nur durch eine einzige Wand getrennt sind. Dies verträgt sich nicht mit den Forderungen nach einer erhöhten Sicherheit bei der Trinkwas-

**[0006]** In der DE 2926578 A1 ist zur Wärmeübertragung mindestens ein Wärmerohr vorgesehen, dessen außerhalb des Flüssigkeitsbehälters befindliches Ende in einem vom Kältemittel durchströmten Kältemittelbehälter angeordnet ist. Der Kältemittelbehälter ist über eine Doppelwand mit dem Flüssigkeitsbehälter verbunden. Die Doppelwand ist von dem Wärmerohr durchsetzt. Diese Anordnung bildet einen Sicherheitswärmeübertrager, welcher die Trennung des Kältemittels von dem Trinkwasser sicherstellt und ein Übertreten von Kältemittel in die Flüssigkeit verhindert. Die Überwachung der Sicherheitsanordnung soll bei einer Leckage indirekt über eine Leistungsminderung angezeigt werden.

**[0007]** Durch den in sich geschlossenen Wärmerohrkreislauf ist zwischen dem Kältemittel und dem Trinkwasser ein extrem gut leitender Zwischenkreislauf geschaltet. Der Zwischenkreislauf wird durch die Wärmerohre gebildet. Die Wärmerohre sind entweder evakuiert oder mit Wasser gefüllt. Andererseits können die Wärmerohre mit Ethanol gefüllt werden. Auf diese Weise weist das Wärmerohr eine gegenüber dem Trinkwasser neutrale beziehungsweise ungefährliche Füllung auf.

**[0008]** Dem Fachmann ist daher bei Einsatz einer Wärmepumpe zum Schutz des Trinkwassers ein Zwischenkreislauf nahegelegt, der mit Trinkwasser oder mit ungefährlichen Alkoholen gefüllt ist. Damit allein können jedoch die Vorschriften über den Schutz des Trinkwassers nicht vollständig erfüllt werden, weil bei einer Leckage des Kältemittelkreislaufs und des Zwischenkreislaufs unbemerkt Kältemittel in das Trinkwasser übertreten kann.

**[0009]** Schließlich weist die in der DE 10 2004 061 441 B4 beschriebene Wärmepumpe einen Zwischenkreislauf auf, der nicht in erster Linie dem Schutz des Trinkwassers dient. Vielmehr ist der Primärkreislauf zum Schutz des Grundwassers mit Trinkwasser gefüllt. Der Zwischenkreislauf dient dem Schutz des Herunterfrierens und ist demzufolge mit Sole oder einem Wasser Glykol Gemisch gefüllt, das im Sinne der Trinkwasserverordnung nicht unbedenklich ist. Die DE 10 2004 061 441 B4 bezieht sich somit ausschließlich auf eine Wärmetauscheranlage mit einem Erdkollektor mit einer Trinkwasserfüllung, wobei der Wärmetauscher üblicherweise gegen Einfrieren gesichert ist. Der Sicherheitswärmetauscher wird aus diesem Grund über die Temperatur geregelt. Es ist eine Rücklaufleitung vorgesehen, die mit einem Thermostatventil geöffnet wird, wenn die zulässige Abkühlungstemperatur erreicht wird. Außerdem wird für den Zwischenkreislauf eine Umwälzeinrichtung vorgesehen. Die Durchflussrate in dem Zwischenkreislauf wird derart groß gewählt, dass ein Einfrieren praktisch nicht möglich ist.

**[0010]** Aus diesem Grunde ist eine vollständige Sicherheit für den Schutz des Trinkwassers tatsächlich nicht gegeben, weil der Trinkwasserkreislauf direkt mit dem Wasser-Glykol-Zwischenkreislauf in Kontakt steht. Bei einer Leckage des Zwischenkreislaufs und des Primärkreislaufs kann das Wasser-Glykol-Gemisch in das Trinkwasser übertreten. Glykol zählt gleichwohl im Sinne der Trinkwasserversorgung zu den die Gesundheit gefährdenden Stoffen. Folglich ist der Wärmetauscher für die Kombination einer Wärmepumpe mit einer Einrichtung einer öffentlichen Trinkwasserversorgung nicht geeignet.

**[0011]** Die Erfindung bezweckt einen Sicherheitswärmetauscher für die Kombination einer Wärmepumpe mit einer Einrichtung einer öffentlichen Trinkwasserversorgung, der einen Primärkreislauf mit Trinkwasser, einen Sicherheitskreislauf mit einem die Gesundheit nicht gefährdenden Stoff und einen Tertiärkreislauf mit einem Kältemittel aufweist. Mit dem Sicherheitswärmetauscher soll jede Beeinträchtigung des Trinkwassers in der öffentlichen Trinkwasserversorgung vermieden werden. Durch den Sicherheitswärmetauscher soll eine Beeinträchtigung der Beschaffenheit des Trinkwassers entsprechend der Trinkwasserverordnung verhindert und die menschliche Gesundheit vor den nachteiligen Einflüssen einer Verunreinigung geschützt werden. Bei der Gewinnung von Wärme aus dem Trinkwasser, das für den menschlichen Gebrauch bestimmt ist, darf die Genussauglichkeit und Reinheit des Trinkwassers nicht beeinträchtigt werden.

**[0012]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einem Sicherheitswärmetauscher gelöst, der dadurch gekennzeichnet ist, dass der Primärkreislauf einen mit einer Trinkwasserversorgungsanlage verbundenen Zulauf und einen Ablauf mit elektrisch steuerbaren Magnetventilen aufweist, wobei der Primärkreislauf oder der Kältemittelkreislauf einen gegenüber dem Sicherheitskreislauf höheren Betriebsdruck aufweist und der Sicherheitskreislauf mit einem Druckwächter versehen ist, der steuerungstechnisch mit den Magnetventilen derart verbunden ist, dass bei einem Druckverlust im Primärkreislauf oder im Kältemittelkreislauf der Zulauf und der Ablauf des Trinkwasser zur Trinkwasseranlage verschlossen ist.

**[0013]** Nach einer Weiterentwicklung der Erfindung umfasst der Sicherheitswärmetauscher eine Umwälzpumpe für das Trinkwasser im Primärkreislauf, eine Förderpumpe für das Frostschutzmittel im Zwischenkreislauf sowie einen Verdichter im Kältemittelkreislauf, die desgleichen steuerungstechnisch mit dem Druckwächter verbunden und bei Druckverlust im Primärkreislauf oder im Kältemittelkreislauf im Stillstand sind. Außerdem kann durch den Druckwächter ein Warnsignal erzeugt werden.

**[0014]** Auf diese Weise kann sicher und zuverlässig

eine Beeinträchtigung des Trinkwassers durch Frostschutzmittel oder Kältemittel vermieden werden. Wenn zwischen dem Primärkreislauf oder dem Kältemittel ein Leck auftritt, äußert sich dass durch einen Überdruck im Zwischenkreislauf, der mit Hilfe des Druckwächters überwacht wird. Bei einem bestimmten, von einem Kontrolldruck abweichenden Überdruck oder Unterdruck werden die Pumpen in allen Kreisläufen abgeschaltet und der Zulauf und Ablauf des Trinkwassers zur Trinkwasserversorgungsanlage durch die Magnetventile geschlossen, was nachfolgend anhand von zwei Ausführungsbeispielen beschrieben werden soll.

**[0015]** Die Ausführungsbeispiele sollen nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert werden. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen. Im Einzelnen zeigt in rein schematischer Darstellung

**[0016]** [Fig. 1](#) einen Sicherheitswärmetauscher mit einem Primärkreislauf, der einen gegenüber dem Sicherheitskreislauf höheren Betriebsdruck aufweist und

**[0017]** [Fig. 2](#) einen Sicherheitswärmetauscher mit einem Primärkreislauf, der gegenüber dem Sicherheitskreislauf einen geringeren Betriebsdruck aufweist.

**[0018]** [Fig. 1](#) zeigt einen Sicherheitswärmetauscher für die Kombination einer Wärmepumpe mit einer Einrichtung einer Trinkwasserversorgungsanlage, die in dem ersten Ausführungsbeispiel durch ein Wasserwerk **1** verkörpert ist. In dem zweiten Ausführungsbeispiel nach [Fig. 2](#) wird die Einrichtung der Trinkwasserversorgungsanlage durch einen Trinkwasserbehälter **2** dargestellt. Auf diese Anlagen soll die Erfindung nicht beschränkt werden. Einrichtungen und Anlagen von Trinkwasserversorgungsanlagen können beispielsweise Anlagenteile der Trinkwasserförderung, Pumpstationen, Druckerhöhungstationen oder Trinkwasserversorgungsnetze umfassen.

**[0019]** In [Fig. 1](#) ist die Einrichtung der Trinkwasserversorgungsanlage ein Wasserwerk **1**, in dem vorwiegend für den Eigenverbrauch und zur Einsparung von Energie mit einem Sicherheitswärmetauscher in Kombination mit einer Wärmepumpe die in dem Trinkwasser vorhandene Erdwärme auf ein gegenüber der Wärme des Trinkwassers höheres Temperaturniveau transformiert werden soll.

**[0020]** Der Sicherheitswärmetauscher umfasst einen Zulauf **3** zu einem Primärkreislauf **4** und einen zu dem Wasserwerk **1** führenden Ablauf **5** für das die Erdwärme enthaltende Trinkwasser, das sich auf einem im Wesentlichen konstanten Temperaturniveau befindet. Der Primärkreislauf **4** ist wärmetechnisch

mit einem sekundären Sicherheitskreislauf **6** oder Zwischenkreislauf verbunden, der einen die Gesundheit nicht gefährdenden Stoff als Frostschutzmittel enthält, damit der Sicherheitskreislauf **6** beim Entzug der Wärme nicht einfrieren kann. Der Zwischenkreislauf ist vorzugsweise mit einem Gemisch gefüllt, das zu 90 Prozent aus Wasser und zu 10 Prozent aus Ethanol besteht. Ferner ist der Sicherheitskreislauf **6** mit einem tertiären Kältemittelkreislauf **7** verbunden, der mit einem herkömmlichen Kältemittel versehen ist. Das Kältemittel wird mit einem Verdichter **8** in bekannter Weise zu einem nicht weiter dargestellten Kondensator und einem Verdampfer mit einem Expansionsventil transportiert, die über ein Rohrsystem zu dem Kältemittelkreislauf **7** zusammengeschlossen sind.

**[0021]** Zur Überwachung der Funktionsweise des Sicherheitswärmetauschers ist in dem Sicherheitskreislauf **6** ein Druckwächter mit einem Differenzdruckwächter **9** vorgesehen. Ferner umfasst der Druckwächter verschiedene Komponenten einer Sicherheitsbaugruppe, die insbesondere über ein Ausdehnungsgefäß **11**, ein Sicherheitsventil **12** und ein Manometer **13** verfügt. Mit der Sicherheitsbaugruppe kann der Druck in dem Sicherheitskreislauf **6** im Wesentlichen konstant gehalten werden. Der Differenzdruckwächter **9** ist steuerungstechnisch mit der Umwälzpumpe **14** für das Trinkwasser im Primärkreislauf **4**, der Förderpumpe **15** für das Frostschutzmittel im Sicherheitskreislauf **6** sowie mit dem Verdichter **8** im Kältemittelkreislauf **7** verbunden.

**[0022]** In dem Primärkreislauf **4** sind weiterhin jeweils in den Zulauf **3** zu der Umwälzpumpe **14** sowie in den Ablauf **5** für das Trinkwasser servogesteuerte Magnetventile **16** angeordnet, mit denen der Zu- und Ablauf **5** selbst bei Stromausfall geschlossen werden kann. Die Magnetventile **16** sind parallel mit dem Differenzdruckwächter **9** geschaltet, so dass beim Ansprechen des Differenzdruckwächters **9** die Magnetventile **16** geschlossen und die Umwälzpumpe **14** und Förderpumpe **15** sowie der Verdichter **8** stillgesetzt sind. Zur Erhöhung der Sicherheit kann der Primärkreislauf **4** zusätzlich mit Thermometer **17** ausgerüstet werden. Schließlich ist in dem Kältemittelkreislauf **7** zur weiteren Sicherheit ein parallel geschalteter Druckschalter **18** vorgesehen.

**[0023]** Bei einem Sicherheitswärmetauscher nach [Fig. 1](#) sind die Druckverhältnisse derart festgelegt, dass der Primärkreislauf **4** mit dem Trinkwasserkreis grundsätzlich mit einem höheren Druck als im Sicherheitskreislauf **6** betrieben wird. Wenn der Druck im Primärkreislauf **4** beispielsweise mindestens 4 bar beträgt, wird der Sicherheitskreislauf **6** auf einen Druck kleiner oder gleich 2 bar eingestellt. Der Druck im Kältemittelkreislauf **7** wird auf einen wesentlich höheren Druck von circa 20 bar eingestellt. Im Fall beispielsweise einer Verdampferleckage erhöht sich der

Druck im Sicherheitskreislauf **6**. Dadurch spricht der Differenzdruckwächter **9** im Ausführungsbeispiel bei einem Druck  $P_{max}$  von 3 bar des Sicherheitskreislaufs **6** an. Der Druckschalter **18** spricht bei einem Druck  $P_{min}$  von 20 bar des Kältemittelkreislaufs **7** an. Durch eine mit dem Differenzdruckwächter **9** und dem Druckschalter **18** verbundenen Steuerschaltung wird sofort der Sicherheitswärmetauscher abgeschaltet und das Schließen der Magnetventile **16** veranlasst. Aufgrund der Überwachung des Druckanstiegs im Zwischenkreislauf **6** und dem Abschalten der Umwälzpumpe **14** kann auf diese Weise in jedem Fall einer Havarie verhindert werden, dass Kältemittel in das Trinkwasser gelangen kann.

**[0024]** Im Fall einer Wärmetauscherleckage im Primärkreislauf **4** erfolgt infolge des Druckanstiegs im Sicherheitskreislauf **6** ebenfalls das automatische Außerbetriebnehmen der Anlage. Hierbei reagiert ebenfalls der Differenzdruckwächter **9** bei einem Druck von  $P_{max}$  über 3 bar. Das Störsignal wird auf einen Sicherheitskreis des Wärmepumpenreglers geschaltet und die Anlage wird damit automatisch außer Betrieb genommen. Für diesen Fall kann ein Signalgeber vorgesehen werden, der beispielsweise ein akustisches, optisches, mechanisches oder elektrisches Warnsignal abgibt. Das elektrische Warnsignal kann bei Bedarf auch an eine entfernte Überwachungszentrale an das Wasserwerk **1** übermittelt werden. Desgleichen kann eine Störungsmeldung über die Havarie der Wärmepumpe per SMS auf ein Bereitschaftshandy ausgelöst werden.

**[0025]** Bei einem Sicherheitswärmetauscher nach [Fig. 2](#) sind die Druckverhältnisse derart festgelegt, dass der Primärkreislauf **4** mit dem Trinkwasserkreis grundsätzlich mit dem niedrigsten Druck des Gesamtsystems betrieben wird. Die Ausgestaltung ist dann besonders zweckmäßig, wenn das Trinkwasser druckfrei, beispielsweise bei einem Trinkwasserbehälter **2** anliegt. Der Schalterpunkt des Druckschalters **18** im Kältemittelkreislauf **7** liegt in diesem Fall bei einem Druck  $P_{min}$  von 20 bar. Im Fall einer Verdampferleckage ist ein Druckanstieg im Sicherheitskreislauf **6** zu erwarten. Hierbei spricht der Differenzdruckwächter **9** bei einem Druck  $P_{max}$  von 3 bar des Sicherheitskreislaufes **6** an und löst die Abschaltung der Umwälzpumpe **14** und der Förderpumpe **15** sowie des Verdichters **8** aus. Zeitgleich erfolgt das Schließen der Magnetventile **16** im Primärkreislauf **4**. Im Fall einer Wärmetauscherleckage im Primärkreislauf **4** erfolgt ebenfalls die automatische Außerbetriebnahme des Sicherheitswärmetauschers infolge des Druckabfalls im Zwischenkreislauf. Hierbei reagiert ebenfalls der Differenzdruckwächter **9** bei einem Druck  $P_{min}$  von 1,5 bar.

**[0026]** Zusätzlich kann jeder Kreislauf der Wärmeübertragung zur Erhöhung der Sicherheit über Strömungskontrollschalter **19** verfügen, welche bei Un-

terschreitung des Volumenstroms unterhalb eines Werts von 15 l/min mit dem Abschalten aller Pumpen und des Verdichters **8** reagieren. Der Strömungskontrollschalter hat beispielsweise einen Schaltpunkt von 15 Liter pro Minute.

**[0027]** Durch diese Ausgestaltung ist es möglich Leckagen schnell zu erkennen, so dass kurzfristig Abhilfe zu schaffen ist. Durch die Anordnung des Sicherheitskreislaufs **6** mit dem vorgeschlagenen Druckwächter bei einem Sicherheitswärmetauscher kann in jedem Havariefall eine Abschaltung der Wärmepumpe herbeigeführt werden, ohne dass eine Beeinträchtigung der Trinkwasserversorgung erfolgen kann. Der Einbau des Druckwächters ist auch bei analogen Anlagen ohne größeren Aufwand möglich.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102004061441 B4 [[0002](#), [0009](#), [0009](#)]
- DE 2834442 A1 [[0003](#)]
- DE 2930484 A1 [[0004](#)]
- DE 2926578 A1 [[0005](#), [0006](#)]

### Patentansprüche

1. Sicherheitswärmetauscher für die Kombination einer Wärmepumpe mit einer Einrichtung einer Trinkwasserversorgungsanlage, der einen Primärkreislauf (4) mit Trinkwasser, einen sekundären Sicherheitskreislauf (6) mit einem die Gesundheit nicht gefährdenden Stoff als Frostschutzmittel und einen Tertiärkreislauf (7) mit einem Kältemittel aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Primärkreislauf (4) einen mit einer Trinkwasserversorgungsanlage verbundenen Zulauf (3) und einen Ablauf (5) mit elektrisch steuerbaren Magnetventilen (16) aufweist, wobei der Primärkreislauf (4) oder der Kältemittelkreislauf (7) einen gegenüber dem Sicherheitskreislauf (6) höheren Druck aufweist und der Sicherheitskreislauf (6) mit einem Druckwächter versehen ist, der steuerungstechnisch mit den Magnetventilen (16) derart verbunden ist, dass bei einem Druckverlust im Primärkreislauf (4) oder im Kältemittelkreislauf (7) der Zulauf (3) und der Ablauf (5) des Trinkwasser zur Trinkwasseranlage verschlossen ist.

2. Sicherheitswärmetauscher nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Primärkreislauf (4) in dem Zulauf (3) zu der Umwälzpumpe (14) sowie in dem Ablauf (5) für das Trinkwasser servogesteuerte Magnetventile (16) angeordnet sind.

3. Sicherheitswärmetauscher nach Patentanspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Sicherheitskreislauf (6) ein Differenzdruckwächter (9) vorgesehen und in dem Kältemittelkreislauf (7) steuerungstechnisch parallel geschaltet ein Druckschalter (18) angeordnet ist.

4. Sicherheitswärmetauscher nach Patentanspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckwächter insbesondere über ein Ausdehnungsgefäß (11), ein Sicherheitsventil (12) und ein Manometer (13) verfügt.

5. Sicherheitswärmetauscher nach Patentanspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Differenzdruckwächter (9) und der Druckschalter (18) zum Abschalten des Sicherheitswärmetauschers und zum parallelen Schließen der Magnetventile (16) steuerungstechnisch mit dem Verdichter (8), der Umwälzpumpe (14) und Förderpumpe (15) mittels einer Steuerschaltung verbunden sind.

6. Sicherheitswärmetauscher nach Patentanspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Primärkreislauf (4) mit dem Trinkwasser einem höheren Druck gegenüber dem Sicherheitskreislauf (6) aufweist.

7. Sicherheitswärmetauscher nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck

im Primärkreislauf (4) mit dem Trinkwasser mindestens 4 bar beträgt und der Sicherheitskreislauf (6) auf einen Druck kleiner oder gleich 2 bar eingestellt ist, wobei der Druck im Kältemittelkreislauf (7) auf einen wesentlich höheren Druck von cirka 20 bar eingestellt wird.

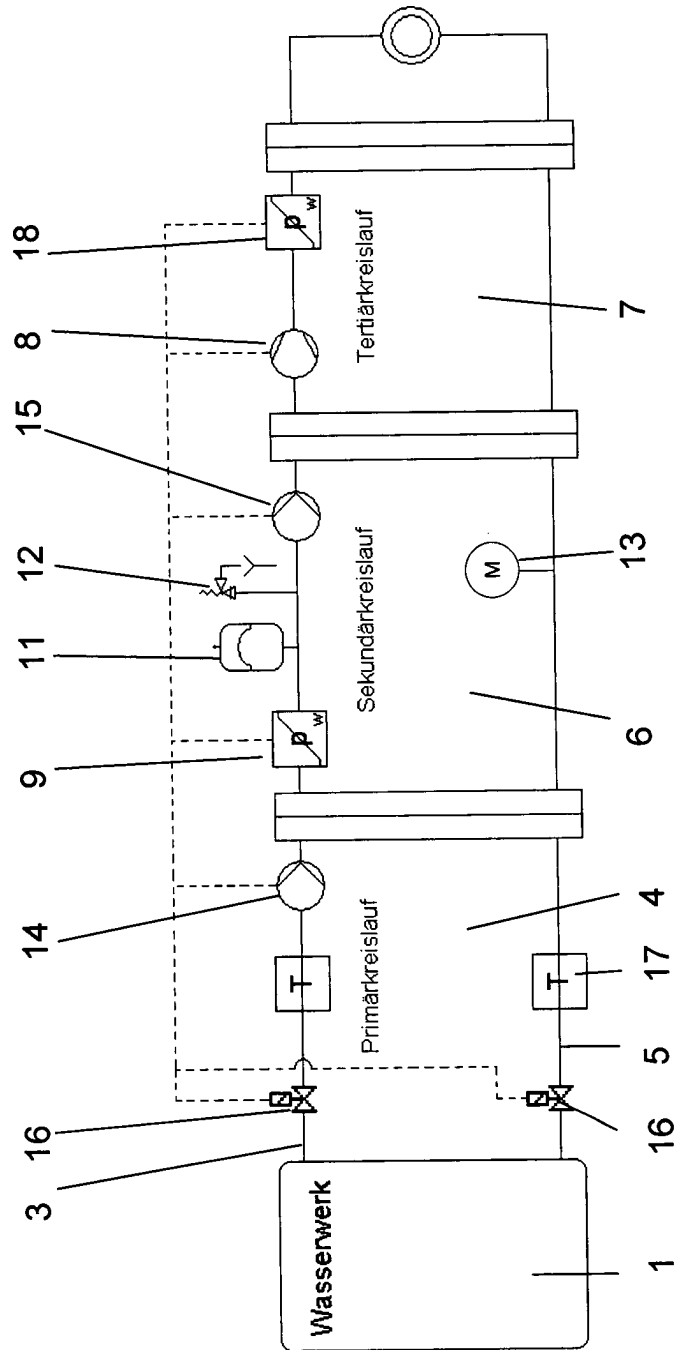
8. Sicherheitswärmetauscher nach Patentanspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck im Primärkreislauf (4) mit dem Trinkwasserkreis grundsätzlich den niedrigsten Druck des Gesamtsystems aufweist.

9. Sicherheitswärmetauscher nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalterpunkt des Druckschalters (18) im Kältemittelkreislauf (7) bei einem Druck  $P_{min}$  von 20 bar liegt, wobei der Differenzdruckwächter (9) einen Schalterpunkt bei einem Druck  $P_{max}$  von 3 bar und bei einem Druck  $P_{min}$  von 1,5 bar des Sicherheitskreislaufes (6) aufweist.

10. Sicherheitswärmetauscher nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Signalgeber vorgesehen ist, der beispielsweise ein akustisches, optisches, mechanisches oder elektrisches Warnsignal oder einen Störungsmeldung abgibt, die bei Bedarf an eine entfernte Überwachungszentrale oder beispielsweise per SMS auf ein Bereitschaftshandy übermittelt wird.

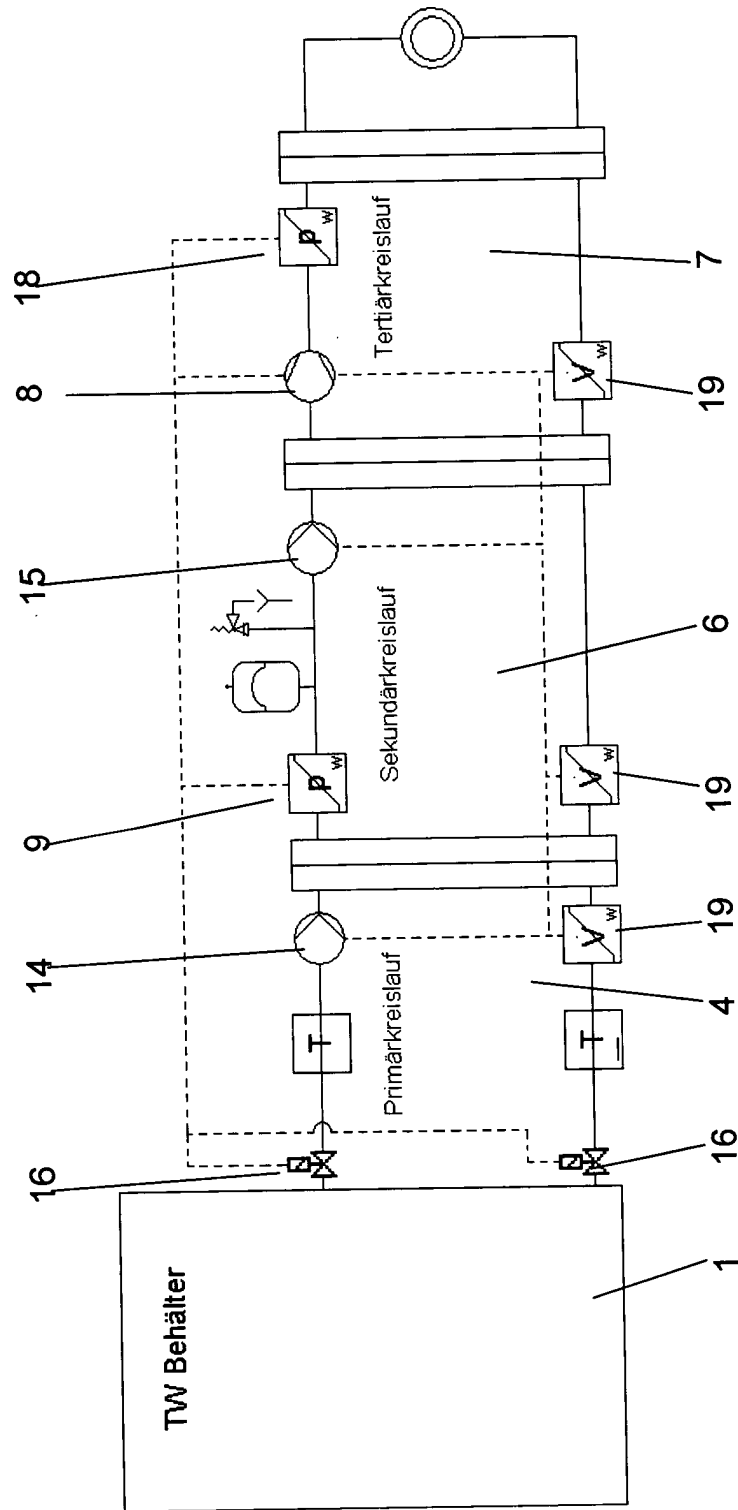
Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



**FIG. 1**





**FIG. 2**