



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 838 644 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.04.1998 Patentblatt 1998/18

(51) Int. Cl.⁶: **F25D 21/06**

(21) Anmeldenummer: **97118534.3**

(22) Anmeldetag: **24.10.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV RO SI

(30) Priorität: **25.10.1996 DE 19644488**

(71) Anmelder: **MEYER, Friedhelm
57319 Bad Berleburg (DE)**

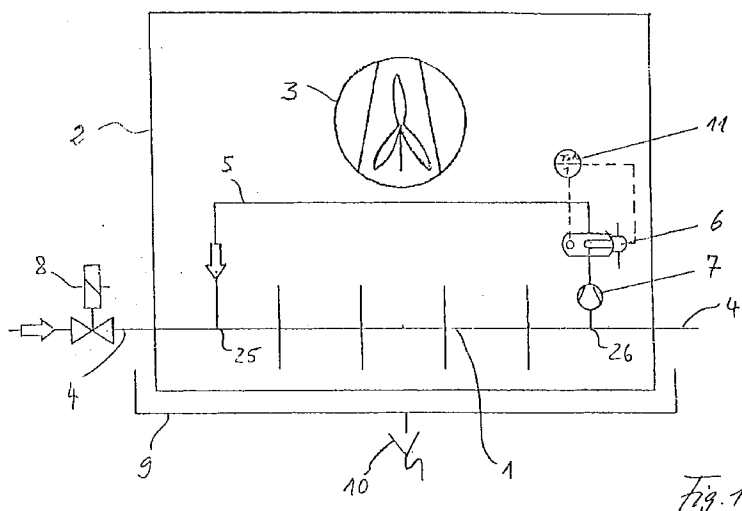
(72) Erfinder: **MEYER, Friedhelm
57319 Bad Berleburg (DE)**

(74) Vertreter:
**Klingseisen, Franz, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte,
Dr. F. Zumstein,
Dipl.-Ing. F. Klingseisen,
Postfach 10 15 61
80089 München (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Abtauen eines Kühlers einer Kälteanlage**

(57) Bei einem Verfahren zum Abtauen eines Kühlers bzw. Wärmetauschers in einer Kälteanlage, wobei der Kühler von einem Kühlmittel wie kalter Sole durchströmt wird, wird der Kühler (1) gegenüber dem Kühlmittelkreislauf abgesperrt und nur das im Kühler (1)

befindliche Kühlmittel erwärmt, wobei man dieses durch den Kühler (1) über eine Bypassleitung (5) zirkulieren läßt, damit für den Abtauvorgang möglichst wenig Energie benötigt wird.



EP 0 838 644 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abtauen eines Kühlers einer Kälteanlage, wobei der Kühler von einem Kühlmittel wie kalter Sole od. dgl. durchströmt wird.

Wenn sich bei derartigen Kälteanlagen Reif oder Eis am Kühler bildet, so wird zum Abtauen des Kühlers das in dem Kühlmittelkreislauf befindliche Kühlmittel erwärmt und durch den Kühler geleitet. Hierbei wird das gesamte im Kühlmittelkreislauf befindliche Kühlmittel erwärmt, wobei Wärmeverluste an das Leitungssystem auftreten, durch das das Kühlmittel strömt, so daß insgesamt eine höhere Wärmemenge zugeführt werden muß als für den Abtauvorgang am Kühler erforderlich.

Direktverdampfer (Kühler) werden elektrisch oder mit Heißgas abgetaut. Elektrische Abtauheizungen haben hohe Verlustleistungen, weil die Oberfläche der Elektroheizstäbe ca. 300 °C heiß wird. Die Kühlstellen-temperatur wird dadurch beim Abtauvorgang erhöht und muß nach dem Abtauen bei dem neu einsetzenden Kühlprozeß wieder heruntergekühlt werden. Dies bedeutet einen zusätzlichen Energieeinsatz.

Hinzu kommt, daß das Tauwasser u.a. auf die heißen Elektroheizstäbe tropft und so eine ungewünschte Wasserdampfbildung entsteht. Wasserdampf schädigt nicht nur die zu kühlenden Waren, sondern führt unterhalb der 0-Grad-Grenze zu starker Eisbildung innerhalb der Kühlstelle.

Heißgas-Abtauverfahren sind in der Praxis zwar kostengünstig, jedoch unter Umständen sehr instabil und es kann im Tiefkühlbereich durch zu schnelles Aufheizen das Eis von den Kühlerlamellen abgesprengt werden, so daß Eisstücke (Resteis) in geringem Abstand vor den Kühlerlamellen ohne wärmeleitfähigen Kontakt verbleiben. Resteis, das keinen Kontakt mit den Kühlerlamellen hat, kann nicht weiter abgetaut werden, weil der Wärmeübergang fehlt.

Somit ist auch das Erfassen der Temperatur am Abtauende ein großes Problem, weil die Messung durch den Temperaturfühler für das Abtauen nur punktuell an den Luftkühlerlamellen erfolgen kann. Durch unterschiedliche Temperaturschichtungen kann auch dort starke Eisbildung entstehen, wo der Temperaturfühler für das Abtauen nicht plziert ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs angegebenen Art so auszubilden, daß für den Abtauvorgang erheblich weniger Energie benötigt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß nur das im Kühler befindliche Kühlmittel durch eine gegenüber dem Kühlmittelkreislauf der Kälteanlage abgeschlossene Bypassleitung geleitet, darin erwärmt und durch den Kühler geleitet wird. Auf diese Weise bedarf es nur einer verringerten Wärmezufuhr gegenüber den bekannten Verfahren, weil nur das im Kühler befindliche Kühlmittel erwärmt zu werden braucht, um den Abtauvorgang durchzuführen, wobei

auch Wärmeverluste an das außerhalb des Kühlers liegende Leitungssystem vermieden werden. Insgesamt wird durch die Erwärmung des nur im Kühler befindlichen Kühlmittels erheblich Energie eingespart gegenüber den bekannten Verfahren.

Zugleich kann durch das erfindungsgemäße Verfahren während des Abtauvorgangs die richtige Temperatur für das Abtauen in einfacher Weise ermittelt werden, indem eine Temperatursonde in der Bypassleitung eingesetzt wird.

Die Erfindung wird bspw. anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 in einer schematischen Darstellung einen Kühler mit Abtauvorrichtung,
- Fig. 2 schematisch eine Kühlanlage mit Abtauvorrichtung,
- Fig. 3 die Anordnung einer Tauchhülse bei der Vorrichtung nach Fig. 1,
- Fig. 4 die Anordnung einer Tauchhülse bei der Vorrichtung nach Fig. 2,
- Fig. 5 die Anordnung einer Ausdehnungsleitung in der Vorrichtung nach Fig. 2,
- Fig. 6 eine abgewandelte Ausführungsform der Vorrichtung nach Fig. 2,
- Fig. 7 eine Abwandlung der Bauweise nach Fig. 1,
- Fig. 8 eine weitere Abwandlung der Bauweise nach Fig. 2, und
- Fig. 9 einen schematischen Querschnitt durch eine Tiefkühlinsel mit Abtauvorrichtung.

Fig. 1 zeigt ausschnittsweise einen Teil einer Kälteanlage mit einem schematisch dargestellten Kühler 1, der in Pfeilrichtung von einem Kühlmittel, wie bspw. kalter Sole od. dgl., durchströmt wird und in einem Gehäuse 2 angeordnet ist, in dem ein Gebläse 3 vorgesehen ist, das Luft durch den Kühler bzw. dessen Kühlerlamellen bläst.

An die durch den Kühler 1 führende Kühlmittelleitung 4 ist eine den Kühler umgehende Bypassleitung 5 bei 25 und 26 angeschlossen, an der ein Wärmetauscher 6 angeordnet ist, durch den das Kühlmittel in der Bypassleitung 5 erwärmt werden kann. In der Bypassleitung 5 ist eine Pumpe 7 angeordnet. Stromaufwärts von dem Kühler 1 und der Abzweigung 25 der Bypassleitung 5 ist ein Absperrventil 8 in der Kühlmittelleitung 4 angeordnet, damit der Kühler mit der Bypassleitung 5 gegenüber dem nicht dargestellten Kühlmittelkreislauf abgesperrt werden kann. Ein entsprechendes Absperrventil kann auch stromabwärts von dem Kühler 1 und der Abzweigung der Bypassleitung 5 angeordnet werden.

Wenn nach einer gewissen Betriebszeit der Kälteanlage Eisbildung an dem Kühler 1 auftritt, wird zum Abtauen des Kühlers 1 die Kühlmittelzufuhr zum Kühler durch das Absperrventil 8 abgesperrt und die Pumpe 7 eingeschaltet, während über den Wärmetauscher 6 das durch die Bypassleitung 5 und den Kühler 1 zirkulie-

rende Kühlmittel erwärmt wird. Hierbei wird nur die im Kühler 1 und in der Bypassleitung befindliche Kühlmittelmenge erwärmt, um den Kühler 1 von innen heraus durch das erwärmte Kühlmittel abzutauen, so daß der Abtauvorgang schnell und mit einem minimalen Energieaufwand durchgeführt werden kann, während nach dem bekannten Verfahren das gesamte im Kühlmittelkreislauf enthaltene Kühlmittel erwärmt und durch den Kühler geleitet wird.

Bei 9 ist eine Auffangwanne mit einem Ablauf 10 für das Abtauwasser angedeutet.

Anstelle eines Wärmetauschers 6 kann auch ein Durchlauferhitzer oder eine andere Heizeinrichtung vorgesehen werden, mittels der das durch die Bypassleitung 5 strömende Kühlmittel erwärmt werden kann. Bei 11 ist ein Temperaturbegrenzer angedeutet, der die Wärmezufuhr an das Kühlmittel auf einen bestimmten Temperaturwert begrenzt.

Dadurch, daß bei dieser Abtauvorrichtung nur das im Kühler 1 und in der Bypassleitung 5 enthaltene Kühlmittel erwärmt wird, kann der für den Abtauvorgang erforderliche Energieaufwand auf 12 % des Energieaufwandes abgesenkt werden, der nach dem Stand der Technik für einen elektrischen Abtauvorgang erforderlich ist. Da beim Abtauvorgang die zugeführte Wärmeenergie getaktet bzw. schrittweise zugeführt wird, können durch die verringerte Wärmeleistung bei der beschriebenen Abtauvorrichtung auch die im Stand der Technik auftretenden hohen Stromspitzen reduziert werden, die aufgrund der hohen Anschlußleistung beim Takten auftreten.

Fig. 2 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform, bei der die Abtauvorrichtung von Fig. 1 aus Kühler 1 und Bypassleitung 5 mit Pumpe 7 und Heizeinrichtung 6 als Heizregister mit einem gesonderten Kreislauf 14, 15 innerhalb eines Kühlers 12 angeordnet ist, der von einem üblichen Kühlmittel wie Frigen durchströmt wird, das durch die Leitung 13 des Kühlmittelkreislaufs der Kälteanlage strömt. Bei 17 ist ein Expansionsventil in dem Frigen-Kältekreislauf dargestellt. Das von einem Wärmeträger durchströmte Heizregister 14 bildet einen Wärmetauscher, mittels dem Wärme auf den Kühler 12 übertragen wird, um diesen von innen abzutauen. Der in dem separaten und gegenüber dem Kühlmittelkreislauf 12, 13 abgeschlossenen Abtaukreislauf 15 zirkulierende Wärmeträger kann eine Warmsole sein.

Fig. 3 zeigt eine Tauchhülse 16, die bei der Vorrichtung nach Fig. 1 an der zweiten Abzweigung 26 der Bypassleitung 5 von der Kühlmittelleitung 4 zur Aufnahme einer Temperaturmeßsonde eingesetzt ist, um die Temperatur des durch den Bypass zirkulierenden Kühlmittels zu ermitteln. Fig. 4 zeigt die entsprechende Anordnung einer Tauchhülse 16 in dem geschlossenen Kreislauf 14, 15 des Heizregisters nach Fig. 2, wobei die Tauchhülse 16 mit nicht dargestellter Temperaturmeßsonde im Rücklauf des Wärmeaustauschers bzw. des Heizregisters vor der Pumpe 7 angeordnet ist.

Die Tauchhülse 16 mit Temperaturmeßsonde ist

jeweils im Rücklauf des Abtau-Wärmeaustauschers vorgesehen, damit die darin zirkulierende Sole an ihrem kältesten Punkt gemessen wird, nachdem sie zuvor durch Eis- und Tauwasser abgekühlt wurde. Da die Warmsole in einem separaten Kreislauf des Lamellenpaket des Kühlers 12 durchströmt, ist im Rücklauf vor der Pumpe die kälteste Temperatur innerhalb des Abtaukreislaufs vorhanden.

Wird mittels der Temperaturmeßsonde in der Tauchhülse 16 bspw. eine Temperatur von +10 °C gemessen, so wird der Abtauvorgang beendet und der Kühlprozeß wieder eingeleitet, weil durch eine Temperatur von +10 °C im Abtaukreislauf das Ende eines Abtauvorgangs angezeigt wird, bei dem keine Eisbildung mehr vorhanden ist. Auf diese Weise erhält man während des Abtauvorgangs eine klare Bestimmung der Abtauendtemperatur.

Fig. 2 zeigt schematisch, daß der durch den gesonderten Kreislauf 14, 15 gebildete Wärmetauscher in dem Lamellenpaket des Kühlers 12 untergebracht ist. Hierbei verlaufen durch das gleiche Kühllamellenpaket die Leitung 13 der Kälteanlage und die Leitung 14 des Abtaukreislaufs. Bei dem in Fig. 2 wiedergegebenen Lamellenpaket handelt es sich um einen Lamellenblock, in dem zwei getrennte Leitungssysteme angeordnet sind.

Fig. 2 zeigt ferner ein Ausdehnungsrohr 19 mit einem Schauglas 18 als Füllstandsanzeige. Durch das Ausdehnungsrohr 18 kann sich die Sole bei Erwärmung ausdehnen.

Fig. 5 zeigt im einzelnen das Ausdehnungsrohr 19 mit Schauglas 18, wobei mit 21 die Warmsole innerhalb des zum Abtauen vorgesehenen Kreislaufs 14, 15 wiedergegeben ist. Bei 20 ist in Fig. 5 ein Luftpolster angedeutet, das komprimiert werden kann, wenn sich die Sole durch Erwärmung im Kreislauf 14, 15 ausdehnt. 22 gibt den Füllstand wieder, der im Schauglas 18 abgelesen werden kann. Der separate Abtaukreislauf 14, 15 wird bei Raumtemperatur durch ein Füllventil 23 (Fig. 2) mit Sole bis zur Mitte des Schauglases 18 gefüllt. Bei 24 in Fig. 5 ist ein Überdruckventil am Ende des Ausdehnungsrohres 20 wiedergegeben, das bspw. bei einem Druck öffnet, der größer als 25 bar ist. Dieses Ausdehnungsrohr 19 ist innerhalb des Gehäuses oder unmittelbar am Gehäuse so angebracht, daß der Kühler mit Abtauvorrichtung eine Montageeinheit bildet.

Fig. 6 zeigt einen Luftkühl-Verdampfer 2 entsprechend Fig. 2 mit einem separaten Abtaukreislauf 14, 15, der aber bei dieser Ausführungsform nach Fig. 6 durch die Tauwasserwanne 9 geführt ist und zum Auftauen des dort befindlichen Eises verwendet wird. Gleichzeitig wird durch diese Anordnung das Festfrieren von abtropfendem Tauwasser in der Tauwasserwanne 9 verhindert.

Fig. 6a zeigt in einer schematischen Draufsicht den Verlauf der in der Tauwasserwanne 9 angeordneten Leitung des Abtaukreislaufs 14, 15, die zur Verbesserung des Wärmeaustausches in Schlangenlinien verläuft.

Fig. 7 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform der Anordnung nach Fig. 1, wobei die Bypassleitung 5 ebenfalls durch die Tauwasserwanne 9 verläuft, um dort befindliches Eis aufzutauen und damit das Tauwasser bei 10 ungehindert ablaufen kann und nicht weiter gefriert.

Fig. 8 zeigt einen Luftkühl-Verdampfer 2 mit separatem Abtaukreislauf 14, 15, bei dem die Pumpe 7 die im Abtaukreislauf befindliche Warmsole im Gegenstrom zum Frigen-Kältekreislauf 13 fördert.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 mit einem Zweikreisssystem kann die Pumpe 7 des abgeschlossenen Abtaukreislaufs 14, 15 auch während des Kühlbetriebes weiterlaufen, um eine ständig gleichbleibende Referenztemperatur über die Temperatursonde bzw. Tauchhülse 16 zu ermitteln, damit daraus bspw. das Einleiten einer Bedarfsabtauung abgeleitet werden kann.

Fig. 9 zeigt in einem Querschnitt eine Tiefkühlinsel, wie sie bspw. in Kaufhäusern zur Präsentation von Tiefkühlwaren verwendet wird. Mit 27 ist die äußere Isolierung eines im Querschnitt U-förmigen Gehäuses 28 bezeichnet, das zur Ausbildung eines Kühlluftkreislaufs hohl ausgebildet und im oberen Bereich mit Luft-Aus- und Eintrittsschlitzen 29 versehen ist. Zwischen der inneren Bodenfläche 30 des hohlen Gehäuses 28 und der Bodenisolierung 27 ist ein Kühler 31 angeordnet, durch den mittels eines Gebläses 32 Luft gefördert wird, die in Pfeilrichtung das Gehäuse 28 durchströmt und zwischen den Schlitzen 29 einen Kühlflutschleier 33 über der zu kühlenden Ware bildet. Bei 4 ist die durch den Kühler 31 geführte Leitung 4 der Vorrichtung von Fig. 1 mit dem Absperrventil 8 wiedergegeben. Während bei den vorher beschriebenen Ausführungsformen der Abtaukreislauf mit der Bypassleitung 5 unmittelbar mit dem Kühler 1 eine Einheit bildet, ist bei dieser Ausführungsform aus Montagegründen der Abtaukreislauf mit der Bypassleitung 5 unmittelbar unter der Tiefkühlinsel bzw. außerhalb der Isolierung 27 angeordnet und über lösbare Abzweigungen 25, 26 mit der Kühlmittelleitung 4 verbunden. Auf diese Weise kann eine derartige Tiefkühlinsel ohne weiteres mit einem solchen Abtaukreislauf nachgerüstet werden oder es kann der Abtaukreislauf gesondert gewartet werden, ohne daß hierdurch der Kühlbetrieb durch den Kühler 31 beeinträchtigt wird. An den Abzweigstellen 25 und 26 können entsprechende Mehrwegeventile vorgesehen sein. Auch bei dieser Ausgestaltung bildet der Kühler 31 mit Abtauvorrichtung in Form der Bypassleitung 5 eine Einheit ohne lange Verbindungsleitungen, so daß auch bei dieser Ausführungsform eine schnelle und effiziente Abtauung bei möglichst geringem Energieeinsatz erreicht wird.

In gleicher Weise kann eine Abtauvorrichtung nach Fig. 2 bei einer solchen Tiefkühlinsel vorgesehen werden, wobei der in Fig. 2 bei 14 und 15 wiedergegebene Abtaukreislauf so unter den Boden der Kühlinsel verlagert ist, daß bspw. der Leitungsabschnitt 15 mit Pumpe

7 und Wärmetauscher 6 außerhalb des Gehäuses 28 unmittelbar an diesem angebracht ist, während der Leitungsabschnitt 14 durch den Kühler 31 verläuft, wobei wiederum lösbare Anschlußstellen zwischen den Leitungsabschnitten 14 und 15 entsprechend den Anschlußstellen 25 und 26 in Fig. 9 vorgesehen werden, damit der Abtaukreislauf von außen zu Wartungszwecken leicht abgenommen und wieder montiert werden kann. Hierbei gelten die gleichen Vorteile wie bei der zuvor geschilderten Ausführungsform nach Fig. 9.

Durch die schnelle und wirksame Abtauung bei der Anordnung nach Fig. 9 wird ein Antauen der Tiefkühlwaren in dem Gehäuse 28 und damit eine Unterbrechung der Kühlkette verhindert.

Wenn bei einer Kälteanlage mehrere Kühler vorgesehen sind, die über gemeinsame Versorgungsleitungen mit Kühlmittel versorgt werden, so wird die beschriebene Abtauvorrichtung an jedem einzelnen Kühler unmittelbar vorgesehen, so daß Kühler und Abtauvorrichtung eine wärmetechnische Einheit bilden, auch wenn der Abtaukreislauf abmontierbar am Kühler angebracht ist, wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 9.

Durch die beschriebenen Ausführungsformen erhält man einen schnellen Abtauvorgang, wobei vor allem ein Aufheizen der Waren in Tiefkühl-Verkaufsgondeln vermieden wird. Ein weiterer Vorteil ist, daß sich kein Wasserdampf während des Abtauvorgangs bildet und bis 75 % Energiekosten während des Abtauvorgangs eingespart werden können. Es ergeben sich niedrige Heizungsanschlußwerte, so daß Stromspitzen vermieden werden.

Neben einem montagefreundlichen Aufbau ergibt sich durch die Zirkulation der Warmsole während des Abtauvorgangs eine klare Bestimmung der Abtauendtemperatur. Eine Resteisbildung wird durch die beschriebene Abtauvorrichtung am Luftkühler nicht zugelassen, so daß eine gleichbleibende Kälteleistung im Kühlbetrieb erreicht wird. Schließlich wird durch die beschriebene Abtauvorrichtung die Umwelt dadurch entlastet, daß weniger Primärenergie zum Einsatz kommt.

Diese Vorteile werden vor allem dadurch erreicht, daß im Bypass- bzw. Abtaukreislauf als Wärmeträger flüssige Sole verwendet wird, die einen um den Faktor 50 besseren Wärmeleitkoeffizienten hat als ein gasförmiges Kältemittel. So ist der Wärmeleitkoeffizient für gasförmiges HFCKW-Kältemittel $R\ 22\ W/mk = 0,01$, während der Wärmeleitkoeffizient für Kaltsole $W/mk = 0,5$ beträgt. Wenn ein flüssiges Medium wie Kaltsole verwendet wird, entfällt eine Förderung durch einen Verdichter unter Druck, wie es bei Heißgas der Fall ist.

Es sind verschiedene Abwandlungen der beschriebenen Ausführungsformen möglich. So kann das Ausdehnungsrohr 19 auch aus der Kühlstelle (Fig. 2) herausgeführt werden und mit einem nicht dargestellten Ausdehnungsgefäß verbunden sein. Bei der Ausfüh-

rungsform nach Fig. 9 kann ebenfalls ein Ausdehnungsgefäß außerhalb der Kühlstelle 31 installiert werden.

In Fig. 9 kann zwischen Heizeinrichtung 6 und Anschluß 26 ein Rückschlagventil in der Leitung 5 vorgesehen werden, um einen Kurzschluß zwischen Abtaukreislauf und Kühlkreislauf zu verhindern. 5

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abtauen eines Kühlers bzw. Wärmetauschers in einer Kälteanlage, wobei der Kühler vom einem Kühlmittel wie kalter Sole durchströmt wird, 10
dadurch gekennzeichnet,
 daß der Kühler (1) gegenüber dem Kühlmittelkreislauf abgesperrt und nur das im Kühler (1) befindliche Kühlmittel erwärmt wird, wobei man dieses durch den Kühler (1) über eine Bypassleitung (5) zirkulieren läßt. 15
2. Vorrichtung zum Abtauen eines Kühlers bzw. Wärmetauschers in einer Kälteanlage, bei der der Kühler von einem Kühlmittel wie Sole durchströmt wird, **dadurch gekennzeichnet,** 20
 daß eine den Kühler (1) umgehende Bypassleitung (5) vorgesehen ist, in der eine Pumpe (7) und eine Heizeinrichtung (6) angeordnet ist. 25
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Heizeinrichtung als Wärmetauscher ausgebildet ist. 30
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Heizeinrichtung als Durchlauferhitzer ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei ein Temperaturbegrenzer (11) an der Heizeinrichtung (6) vorgesehen ist. 35
6. Vorrichtung zum Abtauen eines Kühlers in einer Kälteanlage, bei der der Kühler von einem Kühlmittel durchströmt wird, 40
dadurch gekennzeichnet,
 daß in dem Kühler (12) ein Heizregister (14) in der Form eines Wärmetauschers angebracht ist, der in einem geschlossenen Kreislauf (15) mit einer Pumpe (7) und einer Heizeinrichtung (6) angeordnet ist. 45
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei den geschlossenen Kreislauf (15) des Heizregisters (14) Warmsole als Wärmeträger durchströmt. 50
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in der Bypassleitung (5) bzw. in dem geschlossenen Kreislauf (15) eine Temperaturmeßsonde (16) im Rücklauf vor der Pumpe (7) angeordnet ist, mittels der die Temperatur des den Bypass bzw. den Kreislauf durchströmenden Kühl-

mittels bzw. der Warmsole zur Bestimmung des Abtauendes festgestellt werden kann.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Pumpe (7) während des Kühlbetriebs des Kühlers (12) in Betrieb bleibt und über die Temperatursonde (16) eine Referenztemperatur aus dem Kreislauf (15) zum Ermitteln einer Bedarfsabtauung abgenommen wird.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bypassleitung (5) bzw. ein Abschnitt des Abtaukreislaufs (14) durch die Tauwasserwanne (9) geführt ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bypassleitung (5) bzw. ein Abschnitt des Abtaukreislaufs (14) über lösbare Anschlußstellen (25, 26) mit der Kühlmittelleitung (4) bzw. dem verbleibenden Abschnitt des Abtaukreislaufs (15) lösbar verbunden ist.

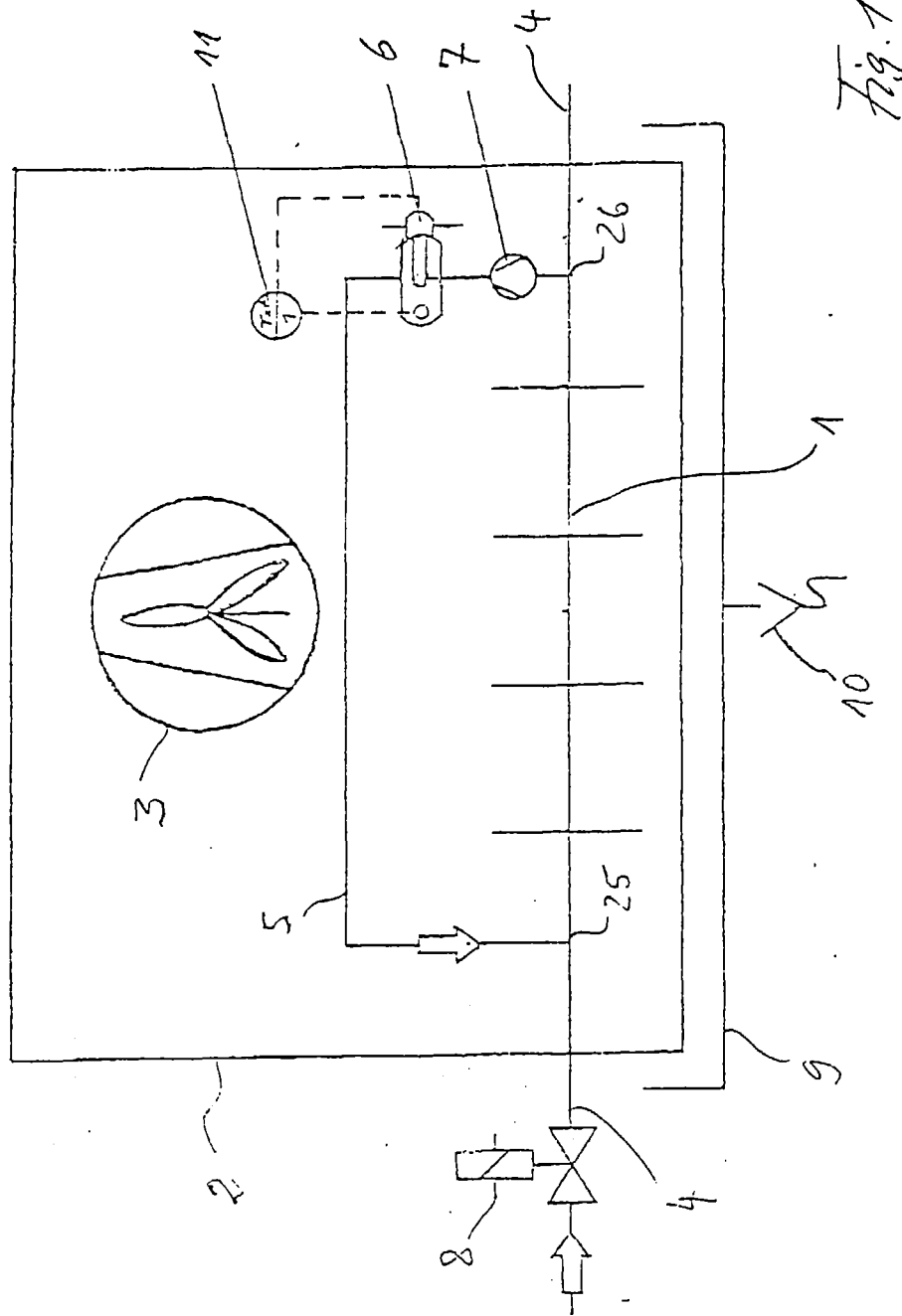


Fig. 1

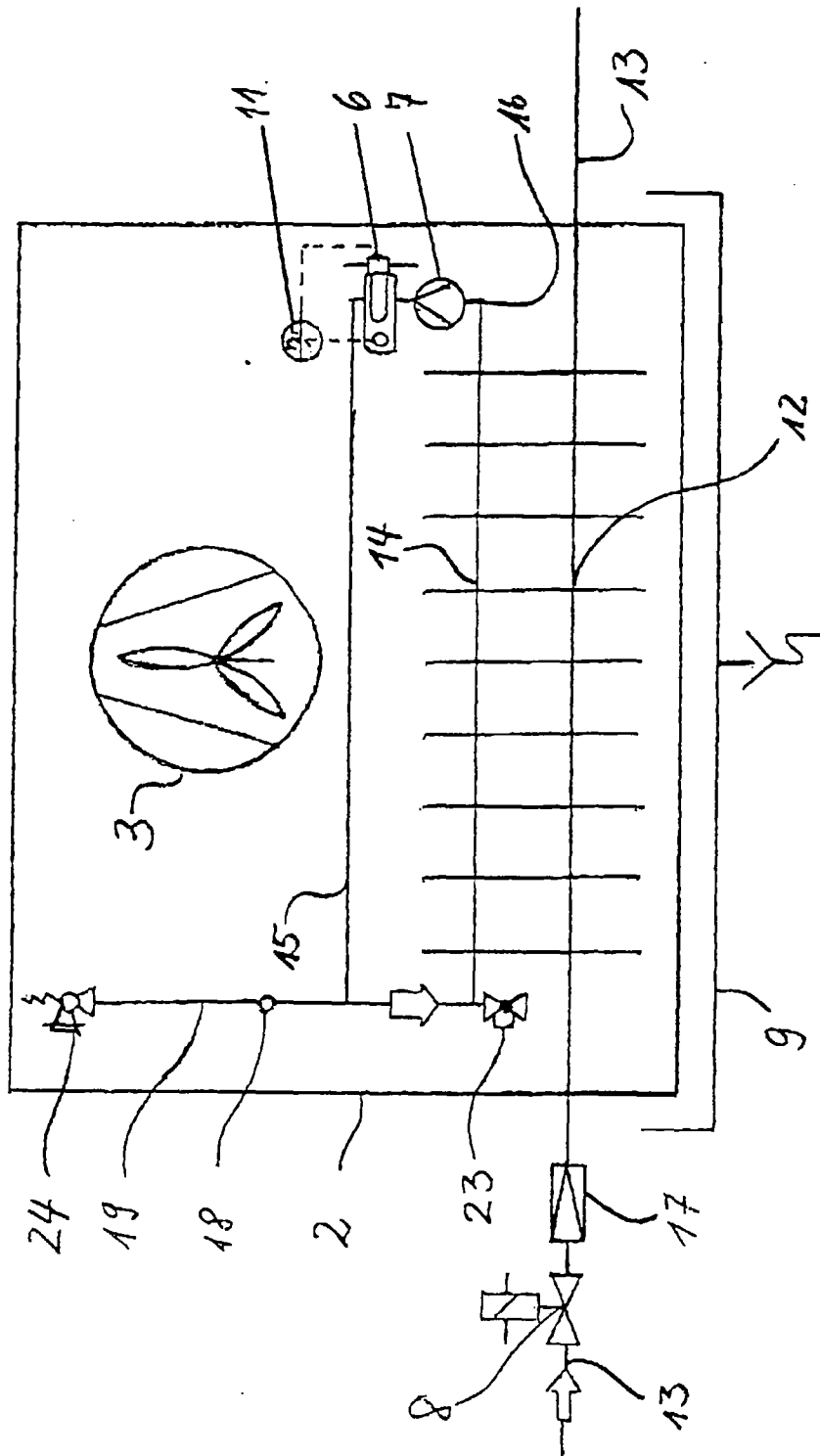
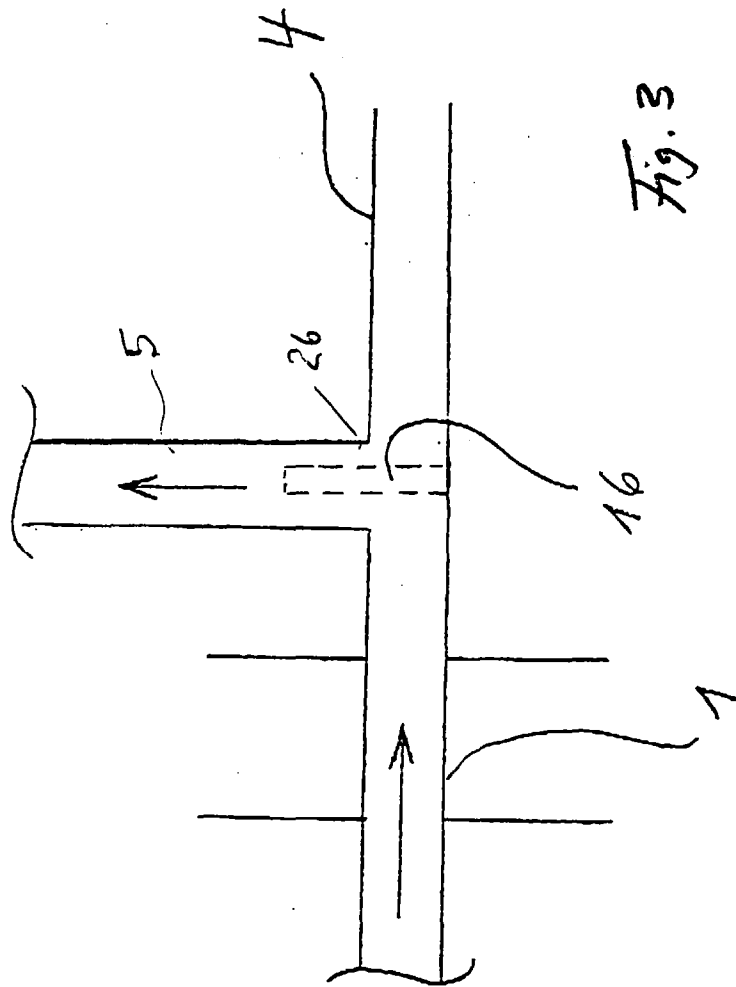
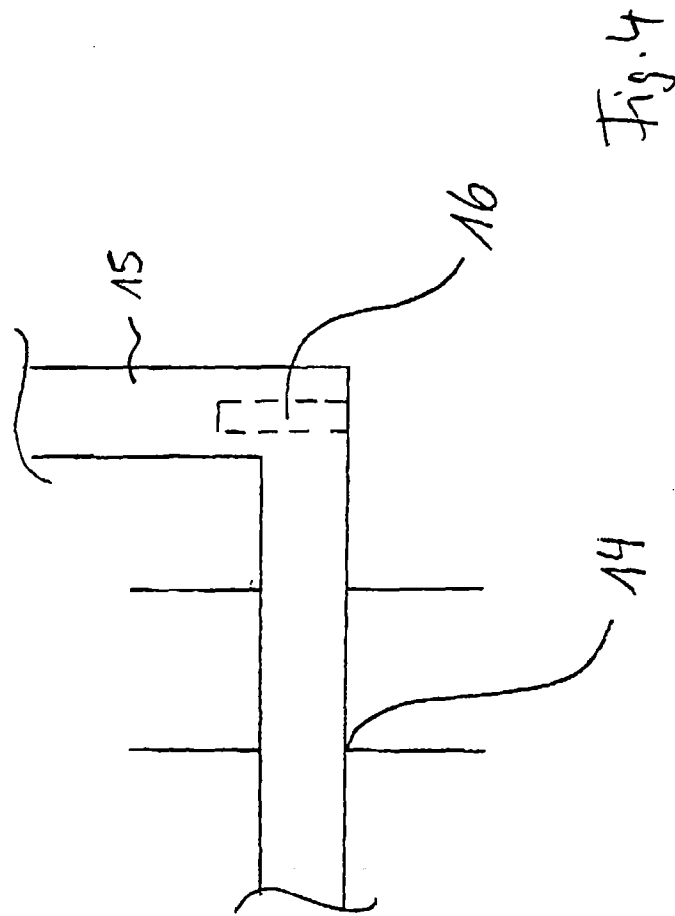


Fig. 2





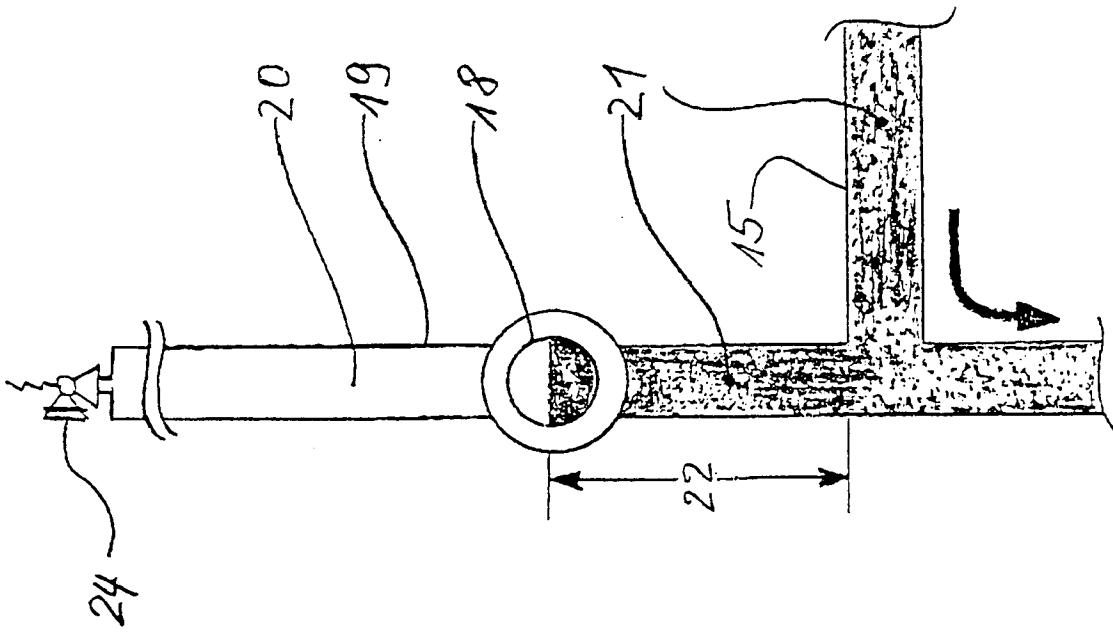
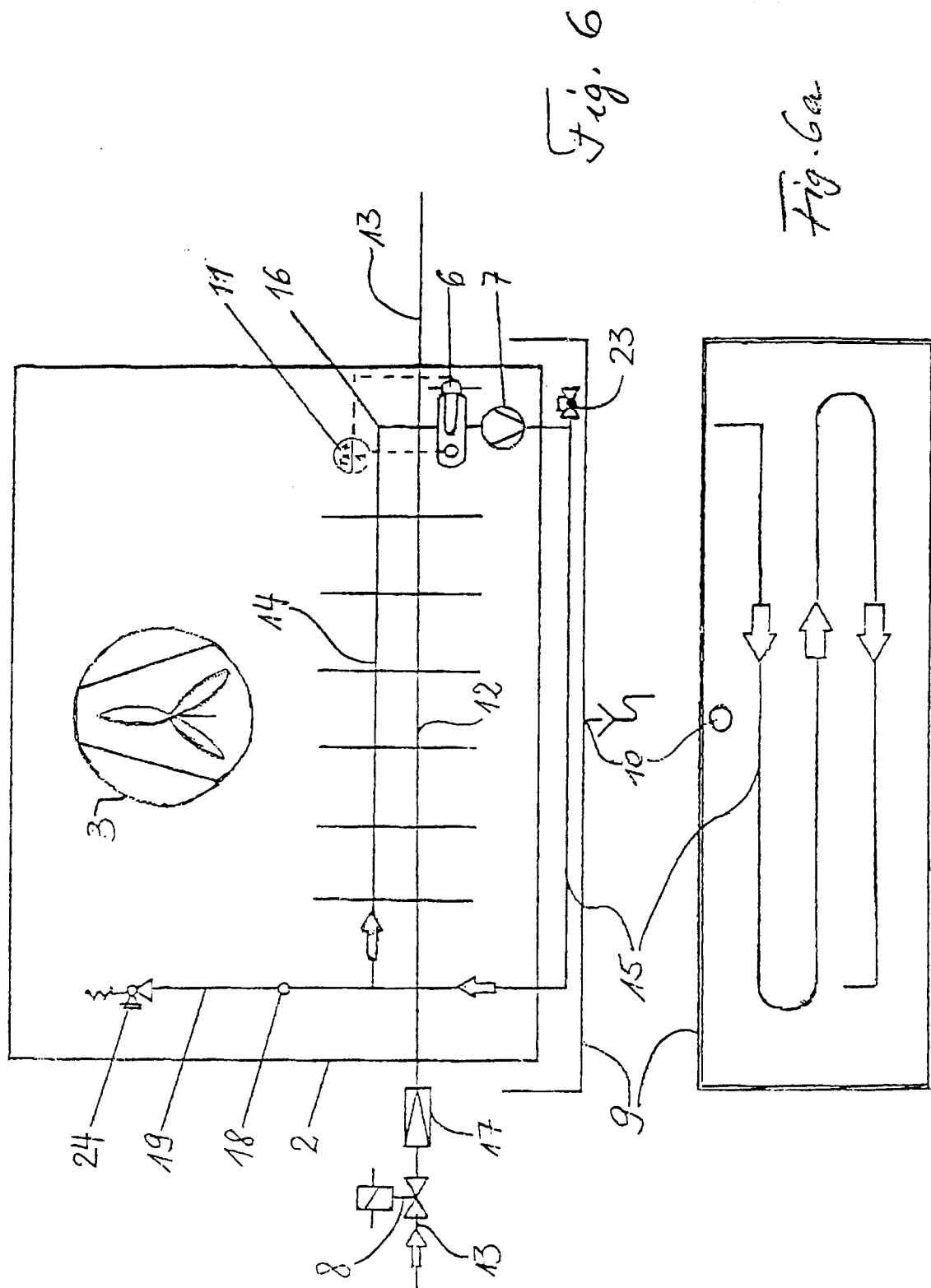


fig. 5



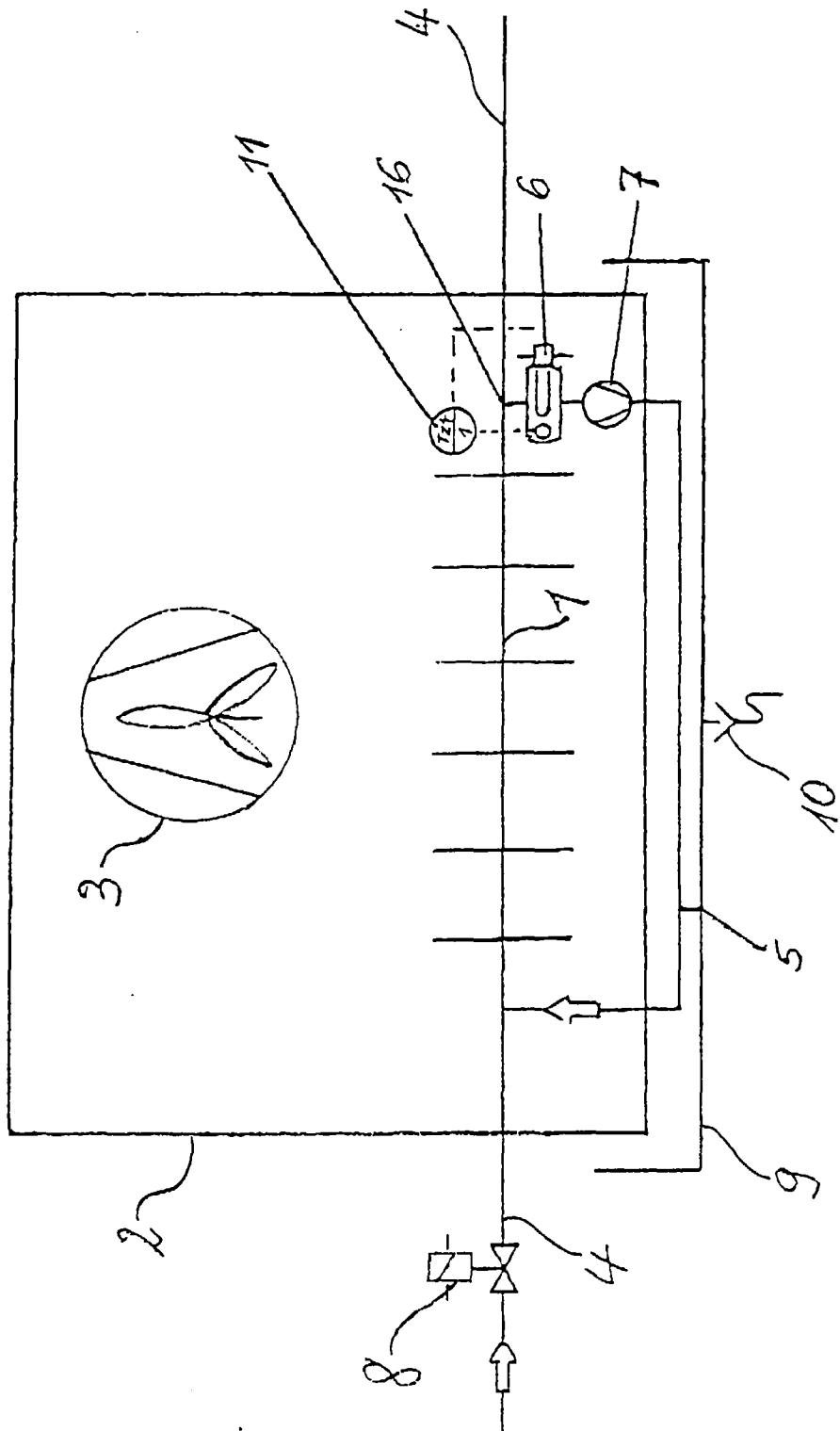


Fig. 7

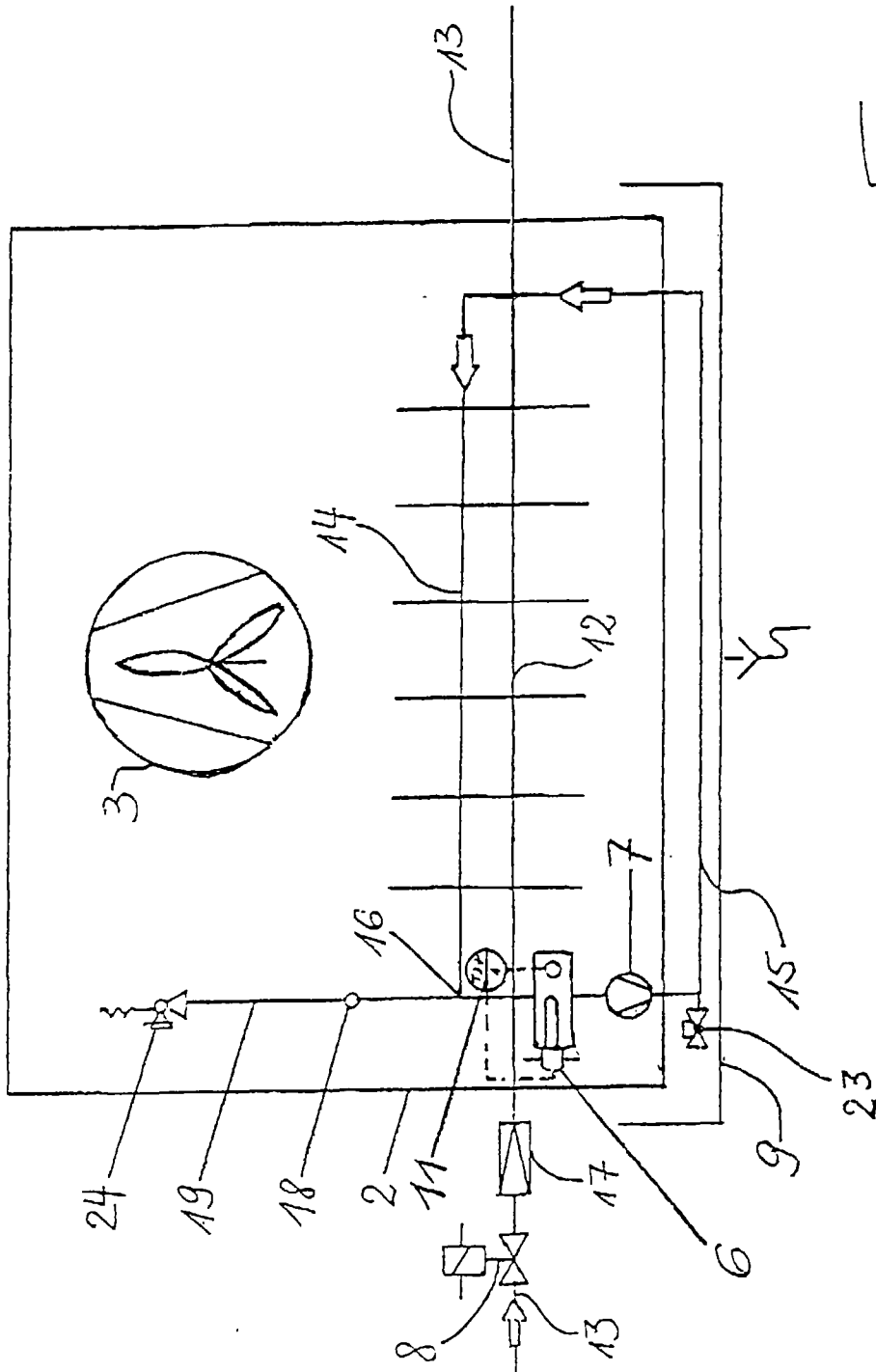


Fig. 8

