

(19)



(11)

EP 2 821 713 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.2015 Patentblatt 2015/02

(51) Int Cl.:
F24D 3/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14175340.0**

(22) Anmeldetag: **02.07.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Steentjes, Rudie**
7021 CJ Zelhem (NL)

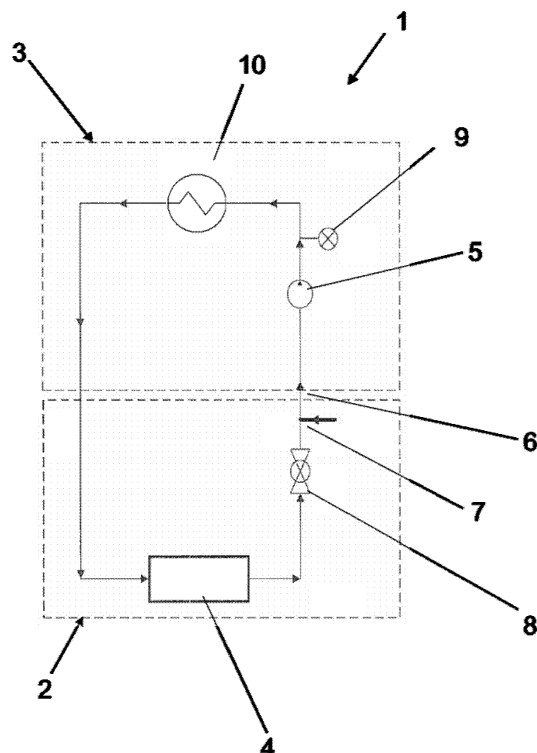
(30) Priorität: **05.07.2013 DE 102013213237**

(54) **Verfahren zum Einspeisen von Speisewasser in eine Heizungsanlage und Heizungsanlage**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einspeisen von Speisewasser in eine Heizungsanlage sowie eine entsprechende Heizungsanlage, wobei ein Einspeisedruck des Speisewassers niedriger als ein gewünschter Systemdruck der Heizungsanlage (1) ist. Dabei weist die Heizungsanlage (1) zur Führung von Heizungswasser zumindest einen Heizkreislauf (2) auf.

Zum Nachfüllen des Heizungswassers mit Speisewasser, das unter einem niedrigen Einspeisedruck steht, wird mit Hilfe einer im Heizkreislauf (2) eingebundenen Pumpe das eingespeiste Speisewasser auf den gewünschten Systemdruck gebracht. Dabei wird bevorzugterweise eine Zirkulation im Heizkreislauf (2) verhindert.

Fig. 1



EP 2 821 713 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einspeisen von Speisewasser in eine Heizungsanlage nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Heizungsanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 7.

[0002] Heizungsanlagen mit einem Heizkreislauf, in dem Heizungswasser als Wärmeträgermedium geführt ist, dienen insbesondere zur Verteilung der Heizwärme in Gebäuden. Dabei werden ein oder mehrere Wärmetauscher, in der Regel Heizkörper, von Heizungswasser durchflossen und geben dort Wärme ab. Zur Erwärmung des Heizungswassers dient ein Wärmeerzeuger wie ein Warmwasserbereiter, der im einfachsten Fall als Durchlauferhitzer ausgebildet ist, aber auch eine Speicherfunktion umfassen kann. Der Wärmeerzeuger kann dabei unterschiedlich beheizt werden, beispielsweise mit elektrischer Energie, mit Gas oder Öl, mit Festbrennstoffen, durch Sonnenenergie oder über eine Wärmepumpe.

[0003] Systembedingt treten im Heizkreislauf Heizungswasserverluste auf, die beispielsweise durch Verdunstung, durch Entlüftung der Anlage oder durch Undichtigkeiten an Verbindungsstellen verursacht werden können. Diese Verluste führen zu einer Verringerung des Systemdrucks und im schlimmsten Fall dazu, dass Luft angesaugt wird und in den Heizkreislauf gelangt. Für einen effizienten Betrieb sollte der Heizkreislauf an seiner höchsten Stelle einen Überdruck von mindestens 0,3 bis 0,5 bar aufweisen.

[0004] Üblicherweise wird der gewünschte Systemdruck der Heizungsanlage dadurch eingestellt, dass so lange Speisewasser mit einem höheren Druck zugeführt wird, bis der Systemdruck in der Heizungsanlage erreicht ist. Häufig ist dabei der an Trinkwasseranschlüssen einer Hausinstallation vorhandene Einspeisedruck bereits ausreichend. Probleme gibt es allerdings dann, wenn dieser Einspeisedruck niedriger ist als der gewünschte Systemdruck, dass also an der höchsten Stelle des Heizkreislaufes der erforderliche Mindestdruck nicht erreicht werden kann.

[0005] Zur Lösung dieses Problems ist es bekannt, vor einer Einspeisestelle, an der das Speisewasser in den Heizkreislauf eingeleitet wird, eine zusätzliche Pumpe anzuordnen, mit der ein Druck des Speisewassers vor Einspeisen in den Heizkreislauf entsprechend erhöht werden kann. Diese Anordnung ist allerdings recht aufwendig und insbesondere kostenintensiv. Darüber hinaus ist die Bedienung fehleranfällig.

[0006] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Einspeisen bereit zu stellen, das mit geringem Aufwand das Einspeisen von Speisewasser mit einem geringen Einspeisedruck ermöglicht. Dabei sollen die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile beseitigt werden. Ferner soll eine entsprechende Heizungsanlage bereitgestellt werden.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine Heizungsanlage mit den Merkmalen des An-

spruchs 7 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den Unteransprüchen.

[0008] Bei einem Verfahren zum Einspeisen von Speisewasser in eine Heizungsanlage mit einem Einspeisedruck, der niedriger als ein gewünschter Systemdruck der Heizungsanlage ist, wobei die Heizungsanlage zur Führung des Heizungswassers zumindest einen Heizkreislauf aufweist, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Heizungswasser beim Einspeisen von dem unter dem Einspeisedruck stehenden Speisewasser mithilfe einer im Heizkreislauf angeordneten Pumpe auf den gewünschten Systemdruck gebracht wird, wobei gegebenenfalls eine Zirkulation im Heizkreislauf verhindert wird.

[0009] Erfindungsgemäß wird also eine bereits im Heizkreislauf vorhandene Pumpe ausgenutzt, um den Systemdruck im Heizkreislauf entsprechend zu erhöhen. Das Speisewasser, das zum Füllen beziehungsweise Nachfüllen der Heizungsanlage dient, kann daher mit einem geringen Einspeisedruck zugeführt werden, der insbesondere geringer als der gewünschte Systemdruck ist. Dieser Systemdruck wird dann mithilfe der im Heizkreislauf vorhandenen Pumpe aufgebaut, die insbesondere in den Wärmeerzeuger integriert ist. Der Aufbau des Systemdrucks wird insbesondere dadurch vereinfacht, wenn eine Zirkulation im Heizkreislauf verhindert wird.

[0010] In bevorzugter Weise wird die Zirkulation im Heizkreislauf durch Schließen eines Absperrventils verhindert, das insbesondere im Heizkreislauf direkt vor einer Einspeisestelle (in Richtung einer unter normalen Heizbetriebsbedingungen vorliegenden Heizkreislaufströmung stromaufwärts einer Einspeisestelle) für das Speisewasser angeordnet ist. Die Einspeisestelle ist dann insbesondere auf einer Saugseite der Pumpe angeordnet. Mit einem Absperrventil lässt sich die Zirkulation im Heizkreislauf relativ einfach unterbinden. Das Absperrventil ist dabei derart in Bezug zu einem oder mehreren im Heizkreislauf vorhandenen Wärmetauschern angeordnet, dass der größte Teil des Heizkreislaufes durch Betätigen der Pumpe des Warmwasserbereiters bei geschlossenem Absperrventil unter Druck gesetzt wird. Mit anderen Worten befindet sich die Einspeisestelle dann auf einer Saugseite der Pumpe. Nach Öffnen des Absperrventils erfolgt damit nur ein relativ geringer Druckabfall in der Heizungsanlage.

[0011] Nach Erreichen des gewünschten Systemdrucks kann das Einspeisen von Speisewasser beendet und die Zirkulation im Heizkreislauf gegebenenfalls durch Öffnen des Absperrventils freigegeben werden. Die Pumpe übernimmt dann wieder ihre ursprüngliche Funktion, das Heizungswasser im Heizkreislauf zu fördern beziehungsweise durch den Wärmeerzeuger zu pumpen. Nach Beenden des Einspeisens von Speisewasser kann die Heizungsanlage also wie herkömmlich betrieben werden. Dabei kann gegebenenfalls ein Zugang (Zulauf), der zum Einspeisen von Speisewasser verwendet wird, vom Heizkreislauf getrennt werden. Es ist aber auch möglich, eine entsprechende Armatur vor-

zusehen, mit der ein weiterer Zulauf von Speisewasser in den Heizkreislauf und insbesondere ein Rücklauf aus dem Heizkreislauf in den Speisewasserzulauf verhindert werden. Diese Armatur ist dabei insbesondere als Sicherheitsarmatur ausgebildet, um ein Zurückfließen des unter Druck stehenden Heizungswassers beispielsweise in einen Trinkwasserkreislauf, der zum Einspeisen des Speisewassers genutzt wird, zu verhindern.

[0012] Vorzugsweise wird ein Systemdruck auf einer Druckseite der Pumpe, also in Strömungsrichtung hinter der Pumpe gemessen und ausgewertet. Dadurch kann ein erreichter Systemdruck relativ einfach erfasst werden und beispielsweise eine automatische Abschaltung der Zuführung von Speisewasser erfolgen oder ein entsprechendes Signal für ein manuelles Ausschalten ausgegeben werden. Auch ist dabei während des laufenden Betriebs ein Abfall des Systemdrucks erkennbar und gegebenenfalls anzeigbar, sodass ein erneutes Einspeisen von Speisewasser vorgenommen werden kann. Gegebenenfalls kann auch dies automatisiert erfolgen.

[0013] Bei einer Heizungsanlage zur Durchführung des Verfahrens ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass sie einen Heizkreislauf aufweist, in dem insbesondere mindestens eine Pumpe, ein Wärmeerzeuger und gegebenenfalls mindestens ein Wärmetauscher angeordnet ist. Ferner ist im Heizkreislauf eine Einspeisestelle für Speisewasser ausgebildet. Auf einer Saugseite der Pumpe, in Richtung einer unter normalen Heizbetriebsbedingungen vorliegenden Heizkreislaufströmung stromaufwärts einer Einspeisestelle, kann ein Absperrventil zum Verhindern einer Zirkulation im Heizkreislauf angeordnet sein.

[0014] Bei einer derartigen Heizungsanlage ist es möglich, Speisewasser mit einem Einspeisedruck zuzuführen, der geringer ist als ein gewünschter Systemdruck im Heizkreislauf. Das dann im Heizkreislauf vorhandene Heizungswasser bzw. eingespeiste Speisewasser wird mithilfe der im Heizkreislauf vorhandenen Pumpe, die beispielsweise dem Wärmeerzeuger zugeordnet ist und insbesondere mit dem Wärmeerzeuger eine integrierte Einheit bildet, auf den gewünschten Systemdruck gebracht. Zum Druckaufbau ist dabei eine Verhinderung einer Zirkulation im Heizkreislauf vorteilhaft. Dazu kann ein Absperrventil verwendet werden, das in Strömungsrichtung vor der Einspeisestelle angeordnet ist. Dabei ist das Absperrventil insbesondere in Pumprichtung (Strömungsrichtung) hinter einem Wärmetauscher (z.B. Raumheizkörper) beziehungsweise hinter dem letzten Wärmetauscher des Heizkreislaufes angeordnet, so dass der größte Teil des Heizkreislaufes mit der Pumpe auf den Systemdruck gebracht werden kann. Nach Beenden der Einspeisung und Öffnung des Absperrventils kommt es dann nur zu einem relativ geringen Abfall des Systemdrucks.

[0015] Zur Steuerung der Pumpe kann eine Benutzerschnittstelle vorgesehen sein, die eine manuelle Bedienung ermöglicht. Gegebenenfalls kann auch eine automatische Steuerung vorgesehen werden.

[0016] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist der Warmwasserbereiter als Kombigerät zu Erwärmung von Heizungswasser und Trinkwarmwasser ausgebildet, wobei der Warmwasserbereiter zur Trinkwarmwasserbereitung einen Sekundärkreislauf aufweist, der über ein Ventil absperrbar ist. Durch dieses Absperrn des Sekundärkreislaufes mithilfe des Ventils ist es auch bei einem Kombigerät einfach möglich, das erfindungsgemäße Verfahren anzuwenden und den Systemdruck mithilfe der Pumpe des Warmwasserbereiters zu erhöhen, während die Zirkulation im Heizkreislauf unterbunden wird. Somit können auch Heizungsanlagen mit einem Kombigerät mit Speisewasser gefüllt werden, das einen Einspeisedruck aufweist, der geringer ist als der gewünschte Systemdruck.

[0017] Bevorzugterweise weist die Einspeisestelle eine Sicherungsarmatur auf. Die Sicherungsarmatur dient dann nicht nur dazu, den Zugang von Speisewasser zu steuern beziehungsweise freizugeben oder zu schließen, sondern verhindert auch einen ungewollten Rückfluss von Heizungswasser aus dem Heizkreislauf. Dafür kann die Sicherungsarmatur beispielsweise als Systemtrenner beziehungsweise Rohrtrenner ausgebildet sein.

[0018] Dem Speisewasser beziehungsweise dem Heizungswasser können gegebenenfalls Additive zugegeben werden, um einen höheren Korrosionsschutz der Heizungsanlage zu erreichen. In der vorliegenden Anmeldung bezeichnet der Begriff Speisewasser im Wesentlichen dasselbe Medium wie der Begriff Heizungswasser, wobei mit Heizungswasser das Wasser bezeichnet wird, das bereits in die Heizungsanlage eingefüllt ist, während das Speisewasser das Wasser bezeichnet, das in die Heizungsanlage eingeführt wird. Dem Heizungswasser bzw. dem Speisewasser können gegebenenfalls Additive beispielsweise für einen Rostschutz der Heizungsanlage beigemischt werden.

[0019] Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den Zeichnungen näher beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine Heizungsanlage mit einem einfachen Warmwasserbereiter,

Fig. 2 eine Heizungsanlage mit einem als Kombigerät ausgebildeten Warmwasserbereiter.

In Figur 1 ist eine Heizungsanlage 1 schematisch dargestellt, die einen Heizkreislauf 2 mit einem Wärmeerzeuger 3 aufweist. Im Heizkreislauf 2 ist ein Wärmetauscher 4 angeordnet.

[0020] Im Heizkreislauf 2 ist Heizungswasser geführt, das im Wärmeerzeuger 3, der einen Warmwasserbereiter darstellt, erwärmt und im Wärmetauscher 4, der beispielsweise als Heizkörper zum Beheizen eines Wohnraumes ausgebildet ist, abgekühlt wird, indem dort Wärme beispielsweise an eine Raumluft abgegeben wird. Zur Bewegung des Heizungswassers im Heizkreislauf 2

weist der Wärmeerzeuger 3 eine Pumpe 5 auf. Zum Erstbefüllen sowie zum Nachspeisen von Speisewasser ist vor der Pumpe 5 beziehungsweise vor einem Eingang 6 des Wärmeerzeugers 3 im Heizkreislauf 2 eine Einspeisestelle 7 ausgebildet. Auf einer von der Pumpe abgewandten Seite der Einspeisestelle 7 befindet sich im Heizkreislauf 2 ein Absperrventil 8, mit dem eine Zirkulation im Heizkreislauf 2 unterbunden werden kann.

[0021] Der Wärmeerzeuger 3 weist in Strömungsrichtung hinter der Pumpe 5 einen Drucksensor 9 sowie einen Wärmeübertrager 10 auf. Der Wärmeübertrager 10 kann beispielsweise mit fossilen Brennstoffen versorgt werden und so das Heizwasser des Heizkreislaufes 2 erwärmen.

[0022] Für einen effektiven Betrieb der Heizungsanlage 1 ist ein gewisser Mindestsystemdruck erforderlich. An einer geodätisch höchsten Stelle der Heizungsanlage 1 sollte beispielsweise ein Überdruck von mindestens 0,3 bis 0,5 bar vorhanden sein, um zu verhindern, dass Luft in die Heizungsanlage gelangt und den Wirkungsgrad verschlechtert.

[0023] Zum erstmaligen Befüllen und zum Ausgleich von Verlusten, die zu einer Erniedrigung des Systemdrucks führen, wird Speisewasser über die Einspeisestelle 7 in den Heizkreislauf 2 eingebracht und wird damit zu Heizungswasser. Wenn nun ein Einspeisedruck des Speisewassers geringer ist als der gewünschte Systemdruck im Heizkreislauf 2, wird das Absperrventil 8 geschlossen. Parallel wird während der Einspeisung des Speisewassers die Pumpe 5 weiter betrieben. Dies führt dazu, dass auf einer Druckseite der Pumpe 5 zwischen der Pumpe 5 und dem Absperrventil 8 ein erhöhter Druck aufgebaut wird, wobei dies insbesondere solange fortgesetzt wird, bis der Systemdruck erreicht oder geringfügig überschritten ist. Anschließend wird das Einspeisen beendet und die Einspeisestelle 7 verschlossen. An der Einspeisestelle 7 ist dafür eine entsprechende Armatur angeordnet, die beispielsweise als Sicherungsarmatur ausgebildet ist und somit ein Zurückfließen des Heizungswassers verhindert. Nach Öffnen des Absperrventils 8 erfolgt eine Druckerhöhung auch auf einer Saugseite der Pumpe, also im Bereich zwischen dem Absperrventil 8 und der Pumpe 5. Dies führt zu einem geringfügigen Abfall des Systemdrucks, der gegebenenfalls bereits vorher berücksichtigt worden ist. Die Heizungsanlage 1 kann dann wie üblich mit dem gewünschten Systemdruck betrieben werden.

[0024] Durch diese Vorgehensweise und insbesondere das Vorsehen des Absperrventils 8 im Heizkreislauf 2 und der Anordnung der Einspeisestelle 7 zwischen dem Absperrventil 8 und der Pumpe 5 ist es somit möglich, eine Nachspeisung des Heizkreislaufes mit Speisewasser vorzunehmen, dessen Einspeisedruck geringer als der gewünschte Systemdruck im Heizkreislauf ist.

[0025] In Figur 2 ist nun eine Weiterbildung gezeigt, bei der der Wärmeerzeuger als Kombigerät ausgebildet ist und somit zur Erwärmung von Heizungswasser und Trinkwarmwasser dient. Dafür weist der Wärmeerzeuger

3 zusätzlich zum Wärmeübertrager 10 einen zweiten Wärmeübertrager 11 auf, der in einem Sekundärkreislauf des Wärmeerzeugers 3 angeordnet ist. Dieser ist über ein Dreizeventil 12 in Strömungsrichtung vor der Pumpe 5 in den Hauptkreislauf zurückgeführt.

[0026] Über den zweiten Wärmeübertrager 11 erfolgt eine Wärmeübertragung vom Heizungswasser auf einen Trinkwarmwasserkreislauf 13.

[0027] Zum Nachspeisen der Heizungsanlage 1 mit Speisewasser, das mit einem geringen Einspeisedruck der Einspeisestelle 7 zugeführt wird, der geringer ist, als der gewünschte Systemdruck, wird das Dreizeventil 12 derartig geschaltet, dass der Sekundärkreislauf 11 gesperrt ist und somit der zweite Wärmeüberträger 11 nicht mehr durchflossen wird. Im Übrigen erfolgt das gleiche Verfahren zur Einspeisung des Speisewassers wie in Zusammenhang mit Figur 1 erläutert.

[0028] Nach Erreichen des gewünschten Systemdrucks und Schließen der Einspeisestelle 7 wird allerdings nicht nur das Absperrventil 8 geöffnet, sondern auch das Dreizeventil 12 so gestellt, wie benötigt (Freigabe der Durchströmung von Wärmetauscher 4 oder von Wärmeübertrager 11).

[0029] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Heizungsanlage ermöglichen das Nachfüllen der Heizungsanlage, auch wenn das Speisewasser mit einem niedrigen Speisewasserdruck zugeführt wird. Zusätzliche Hilfselemente, wie externe Pumpen oder Ähnliches sind nicht erforderlich. Vielmehr wird die üblicherweise in Heizungsanlagen, beispielsweise integriert im Warmwasserbereiter, ohnehin vorhandene Pumpe genutzt, um den gewünschten Systemdruck zu erreichen. Eine Steuerung der Pumpe sowie der Ventile, insbesondere des Absperrventils, kann dabei manuell oder über eine Steuerung erfolgen, die gegebenenfalls ebenfalls über eine Bedienerschnittstelle verfügt. Dabei kann auch der mithilfe eines Drucksensors erfasste Systemdruck berücksichtigt werden. Der Aufwand für die Installation von Heizungsanlagen in Häusern beziehungsweise Gebieten, bei denen ein niedriger Wasserdruck in den Trinkwassernetzen vorhanden ist, wird durch die Erfindung also vereinfacht.

45 Patentansprüche

1. Verfahren zum Einspeisen von Speisewasser in eine Heizungsanlage (1) mit einem Einspeisedruck, der niedriger als ein gewünschter Systemdruck der Heizungsanlage (1) ist, wobei die Heizungsanlage (1) zur Führung von Heizungswasser zumindest einen Heizkreislauf (2) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Heizungswasser beim Einspeisen von unter dem Einspeisedruck stehendem Speisewasser mit Hilfe einer im Heizkreislauf angeordneten Pumpe (5) auf den gewünschten Systemdruck gebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zirkulation im Heizkreislauf (2) verhindert wird, wenn das eingespeiste Speisewasser auf Systemdruck gebracht wird. 5
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zirkulation im Heizkreislauf (2) durch Schließen eines Absperrventils (8) verhindert wird. 10
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Erreichen des gewünschten Systemdrucks das Einspeisen von Speisewasser beendet und die Zirkulation im Heizkreislauf (3) gegebenenfalls durch Öffnen des Absperrventils (8) frei gegeben wird. 15
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Pumpe eine einem Wärmeerzeuger zugeordnete Pumpe verwendet wird. 20
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Systemdruck auf einer Druckseite der Pumpe (5) gemessen und ausgewertet wird. 25
7. Heizungsanlage zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Heizkreislauf (2) mit mindestens einer Pumpe (5) aufweist, wobei im Heizkreislauf (2) eine Einspeisestelle (7) für Speisewasser ausgebildet ist und ein Absperrventil (8) zum Verhindern einer Zirkulation im Heizkreislauf (2) angeordnet ist. 30
35
8. Heizungsanlage nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspeisestelle auf einer Saugseite der Pumpe (5) ausgebildet ist. 40
9. Heizungsanlage nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe einem Wärmeerzeuger zugeordnet ist, der im Heizkreislauf eingebunden ist, wobei die Pumpe insbesondere in den Wärmeerzeuger integriert ist. 45
10. Heizungsanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Heizkreislauf (2) mindestens ein Wärmetauscher (4) angeordnet ist. 50
11. Heizungsanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstand zwischen Absperrventil und Pumpe größer ist als ein Abstand zwischen Einspeisestelle und Pumpe. 55
12. Heizungsanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Warmwasserbereiter (3) als Kombigerät zur Erwärmung von Heizungswasser und Trinkwarmwasser ausgebildet ist, wobei der Warmwasserbereiter (3) zur Trinkwarmwasserbereitung einen Sekundärkreislauf aufweist, der über ein Ventil (12) absperbar ist.
13. Heizungsanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspeisestelle (7) eine Sicherungsarmatur aufweist.

Fig. 1

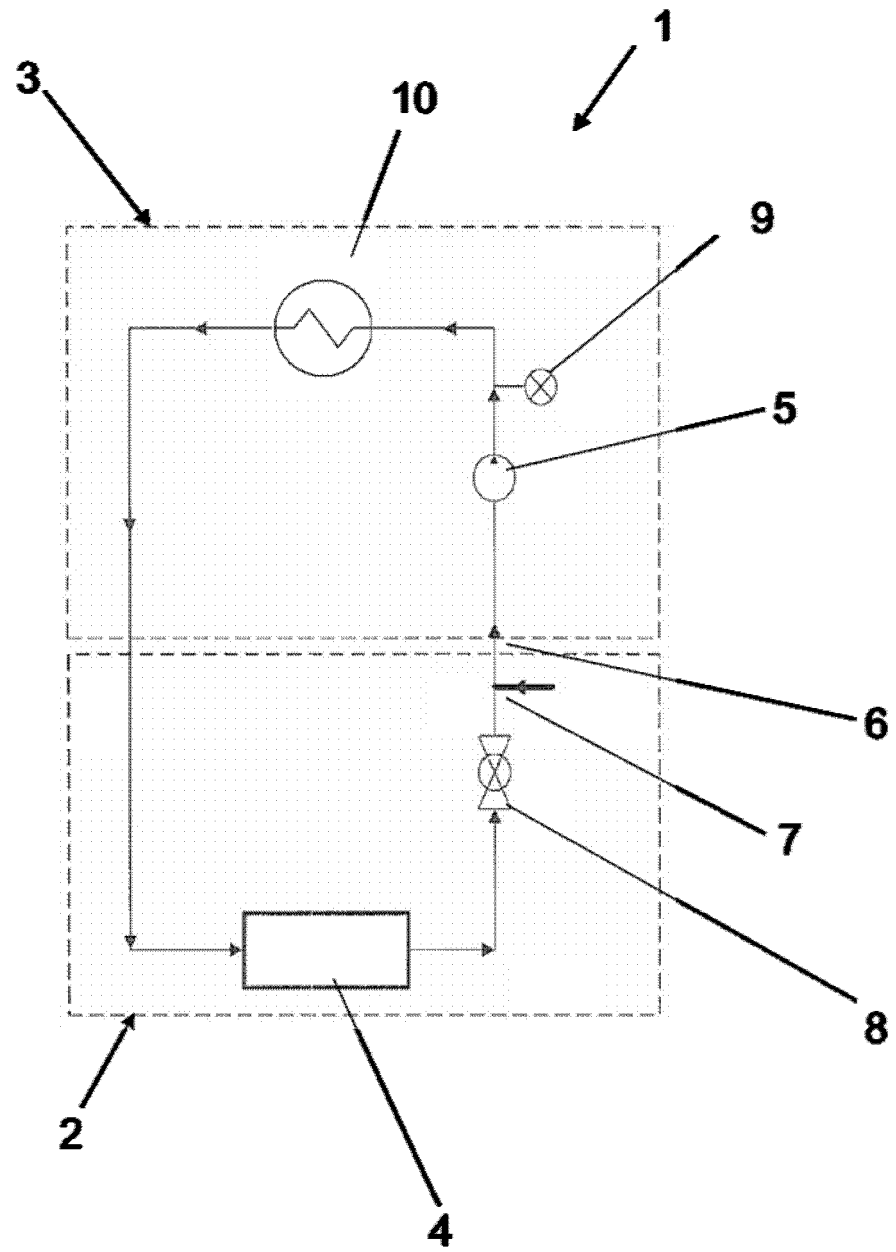


Fig. 2

