

(19)



(11)

EP 2 957 837 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.12.2015 Patentblatt 2015/52

(51) Int Cl.:
F24D 3/08 (2006.01) F24D 19/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15167325.8**

(22) Anmeldetag: **12.05.2015**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA

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

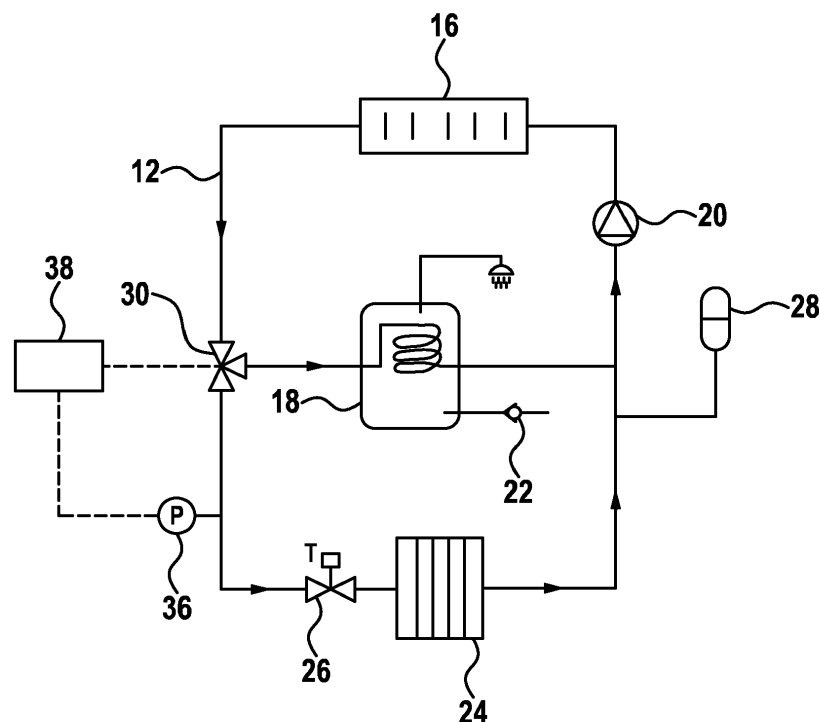
(72) Erfinder:
• **Paske Te, Mark**
7423 Deventer (NL)
• **Elsen ten, Jan**
7416 Deventer (NL)

(30) Priorität: **05.06.2014 DE 102014210745**

(54) **HEIZUNGSANLAGE SOWIE VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER HEIZUNGSANLAGE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Heizungsanlage, umfassend mindestens einen Heizkreis, ein im Heizkreis zirkulierendes Fluid, mindestens einen Wärmeerzeuger,

ein erstes Ventil und ein zweites Ventil. Es wird vorgeschlagen, dass sich ein Drucksensor zwischen dem ersten Ventil und dem zweiten Ventil befindet.

Fig.**EP 2 957 837 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heizungsanlage, umfassend mindestens einen Heizkreis, ein im Heizkreis zirkulierendes Fluid, mindestens einen Wärmeerzeuger, ein erstes Ventil und ein zweites Ventil. Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben der Heizungsanlage.

Stand der Technik

[0002] Es werden Heizgeräte eingesetzt, welche sowohl zum Erwärmen von Heizwasser als auch von Trinkwasser verwendet werden. Diese werden oft als Kombi-Heizgeräte bezeichnet. Hierbei ermöglicht ein Ventil den Wechsel zwischen Brauchwasser- und Heizwasserbereitstellung.

[0003] Eine ein Kombi-Heizgerät aufweisende Heizungsanlage umfasst auch ein Ausdehnungsgefäß, das für einen konstanten Druck in der Heizungsanlage sorgt. Um zu jeder Zeit einen Druckausgleich zum Ausdehnungsgefäß herstellen zu können, ist oftmals eine Bypassschaltung zwischen Vorlauf und Rücklauf des Heizgerätes notwendig.

[0004] Eine solche Bypassschaltung hat den Nachteil, dass die Heizungsanlage an Heizleistung verliert.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Dieser Nachteil des Stands der Technik wird durch die erfindungsgemäße Heizungsanlage gemäß dem Hauptanspruch behoben. Die Heizungsanlage umfasst mindestens einen Heizkreis und ein in diesem zirkulierendes Fluid. Weiter umfasst die Heizungsanlage mindestens einen Wärmeerzeuger, ein erstes und ein zweites Ventil. Die Heizungsanlage zeichnet sich dadurch aus, dass zwischen dem ersten und zweiten Ventil ein Drucksensor angeordnet ist. Der Drucksensor stellt Druckvariationen fest, auf die die Heizungsanlage reagieren oder eingestellt werden kann.

[0006] Unter einem Fluid ist ein Medium zu verstehen, welches Wärme aufnehmen und abgeben kann. Dies können unter anderem gasförmige, flüssige oder auch feste Stoffe sein.

[0007] Die sich im Heizkreis befindlichen ersten und zweiten Ventile verfügen mindestens über eine Schließ- und Öffnungsfunktion. Schließt ein Ventil, so kann das Fluid dieses nicht passieren. Ist ein Ventil geöffnet, so kann das Fluid durch das Ventil hindurchtreten. Das Ventil kann auch teilweise geöffnet oder geschlossen sein. Bei dem Ventil kann es sich beispielsweise um ein Dreiwegeventil oder ein Thermostatventil oder dergleichen handeln.

[0008] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Heizungsanlage nach dem Hauptanspruch möglich.

[0009] Der Drucksensor bestimmt einen Anfangsdruck

und einen momentanen Druck. Ein Anfangsdruck ist der Druck, der zu einem vorgebbaren Anfangszeitpunkt vom Drucksensor gemessen wird. Ein momentaner Druck ist der Druck, der nach diesem Anfangszeitpunkt zu einem vorgebbaren späteren Zeitpunkt gemessen wird. Aus den Messergebnissen kann eine Druckdifferenz bestimmt werden, welche definiert ist als der Betrag der Differenz zwischen dem momentanen Druck und dem Anfangsdruck. Das erste Ventil und/oder das zweite Ventil kann bei der Messung des Anfangs- oder momentanen Druckes geschlossen oder geöffnet sein.

[0010] Es ist vorteilhaft, wenn das erste Ventil öffnet, wenn die Druckdifferenz eine vorgebbare maximale Druckdifferenz erreicht oder überschreitet. Hierbei wird der Betrag der Druckdifferenz betrachtet.

[0011] Eine maximale Druckdifferenz ist der Betrag einer Druckdifferenz, bis zu welcher der sichere Betrieb der Heizungsanlage gewährleistet ist. Wird die maximale Druckdifferenz erreicht oder überschritten, so blockiert das erste oder zweite Ventil.

[0012] Analog ist ein minimaler Druck zu verstehen. Wird die maximale Druckdifferenz erreicht oder überschritten bzw. der minimale Druck erreicht oder unterschritten, so müssen entsprechende Schritte zum Druckausgleich eingeleitet werden.

[0013] Analog zur Druckdifferenz kann also der momentane Druck mit dem vorgebbaren minimalen Druck verglichen werden. Sofern der momentane Druck den vorgebbaren minimalen Druck unterschreitet, öffnet das Ventil. So wird der sichere Betrieb der Heizungsanlage unter optimierten Bedingungen gewährleistet.

[0014] Um einen optimierten Betrieb zu ermöglichen, ist es von Vorteil, wenn das erste Ventil oder der Drucksensor mit einer Steuereinheit verbunden sind. Auch beide Komponenten, das erste Ventil und der Drucksensor, können mit der Steuereinheit verbunden sein. Hierbei kann es sich um eine direkte oder indirekte Verbindung handeln. Beispielsweise kann der Drucksensor ein Signal an die Steuereinheit senden, welche dieses Signal dann bearbeitet.

[0015] Hierbei ist es weiter vorteilhaft, wenn der Drucksensor den momentanen Druck an die Steuereinheit sendet. Die Steuereinheit kann das Signal auswerten und das erste Ventil öffnen, wenn die Druckdifferenz die vorgebbare maximale Druckdifferenz erreicht oder übersteigt. Analog kann die Steuereinheit das erste Ventil öffnen, wenn der momentane Druck den vorgebbaren minimalen Druck erreicht oder unterschreitet.

[0016] Zum Betrieb der Heizungsanlage werden Parameter und/oder Werte vorgegeben. Hierfür ist es von Vorteil, wenn die Steuereinheit das erste Ventil gemäß solcher vorgebbaren Parameter und/oder Werte steuern kann, wenn die Druckdifferenz die vorgebbare maximale Druckdifferenz und/oder der momentane Druck den vorgebbaren minimalen Druck nicht erreicht.

[0017] Der Drucksensor und das erste Ventil können eine Einheit bilden. Dies kann eine kostengünstige Variante darstellen, welche zugleich die Installation inner-

halb des Heizkreises erleichtern kann.

[0018] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Betreiben einer Heizungsanlage, umfassend mindestens einen Heizkreis, ein im Heizkreis zirkulierendes Fluid, mindestens einen Wärmeerzeuger, ein erstes Ventil und ein zweites Ventil, wobei sich ein Drucksensor zwischen dem ersten und zweiten Ventil befindet. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass das erste Ventil mindestens teilweise geöffnet wird, wenn die von dem Drucksensor bestimmte Druckdifferenz eine vorgebbare maximale Druckdifferenz erreicht oder übersteigt und/oder wenn der momentane Druck einen vorgebbaren minimalen Druck erreicht oder unterschreitet.

[0019] Es ist von Vorteil, wenn das erste Ventil gemäß vorgebbaren Parametern und/oder Werten gesteuert und/oder geregelt wird, sofern die Druckdifferenz die vorgebbare maximale Druckdifferenz und/oder der gemessene Druck den vorgebbaren minimalen Druck nicht erreicht.

[0020] Um einen sicheren Betrieb der Heizungsanlage zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, wenn entsprechende Schritte eingeleitet werden, sofern die Verbindung zwischen der Steuereinheit und dem Drucksensor nicht besteht oder fehlerhaft ist. In diesem Fall kann eine Warnmeldung ausgegeben werden, insbesondere ein Blinken und/oder ein Ton und/oder ein Text. Dies bietet den Vorteil, dass auf mögliche Fehler schnell und adäquat reagiert werden kann.

Zeichnung

[0021] Die einzige Figur zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Heizungsanlage.

Beschreibung der Zeichnungen

[0022] Die Figur zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Heizungsanlage 10. Die Heizungsanlage 10 weist einen Heizkreis 12 auf, in welchem Wasser zirkuliert. Zur Zirkulation des Wassers befindet sich im Heizkreis 12 eine Pumpe 20. Weiter weist der Heizkreis 12 ein Absperrventil 22 auf. Ein Ausdehnungsgefäß 28 fängt die durch Temperaturdifferenzen des zirkulierenden Wassers entstehenden Druckunterschiede auf und sorgt so für einen ausgeglichenen Druck innerhalb des Heizsystems.

[0023] Im Heizkreis 12 befindet sich ein Wärmeerzeuger 16, welcher das im Heizkreis 12 zirkulierende Wasser erwärmt. Über einen Wärmeverbraucher 24 mit einem Thermostatventil 26 wird Wärme an die Umgebung abgegeben. Ein Wasserspeicher 18 bzw. eine Frischwasserstation speichert erwärmtes Wasser, welches je nach Anforderung zur Erwärmung von Brauchwasser verwendet werden kann. Hierfür befindet sich in dem Wasserspeicher 18 ein Wärmetauscher (nicht dargestellt).

[0024] Ein Dreiwegeventil 30 befindet sich im Vorlauf des Wärmeerzeugers 24 vor dem Wasserspeicher 18 und dem Wärmeverbraucher 24, so dass zwischen Heiz-

wasser- und Brauchwasseranforderung je nach Bedarf gewechselt werden kann.

[0025] Wird warmes Brauchwasser angefordert, so öffnet das Dreiwegeventil 30 in Richtung des Wasserspeichers 18, wohingegen in Richtung des Wärmeverbrauchers 24 geschlossen wird.

[0026] Wird warmes Heizwasser benötigt, so öffnet das Dreiwegeventil 30 in Richtung des Wärmeverbrauchers 24, und in Richtung des Wasserspeichers 18 schließt es. Das Thermostatventil 26 schließt oder öffnet je nach Anforderung: Ist eine vorgebbare Sollwerttemperatur erreicht, so schließt es, ansonsten ist es teilweise oder ganz geöffnet.

[0027] Zwischen dem Dreiwegeventil 30 und dem Thermostatventil 26 des Wärmeverbrauchers 24 befindet sich ein Drucksensor 36. Der Drucksensor 36 ist mit einer Steuereinheit 38 verbunden, so dass eine Kommunikation möglich ist. Bei dieser Verbindung kann es sich beispielsweise um eine kabelgebundene oder kabellose Verbindung handeln. Im Ausführungsbeispiel stellt die Steuereinheit 38 eine eigene Einheit dar. Alternativen sind selbstverständlich denkbar. So kann sich die Steuereinheit 38 ebenso im Wärmeerzeuger 16 befinden.

[0028] Es bestehen auch Verbindungen von der Steuereinheit 38 zu weiteren Komponenten der Heizungsanlage 10, wie zu der Pumpe 20, zu dem Wasserspeicher 18, zu dem Wärmeverbraucher 24, zum Dreiwegeventil 30 und dem Thermostatventil 26.

[0029] Der Drucksensor 36 misst in regelmäßigen Zeitabständen den Druck, unter anderem den Anfangsdruck, das heißt, den Druck zu einem vorgebbaren Anfangszeitpunkt. Danach misst er den am Dreiwegeventil 30 vorhandenen momentanen Druck zu einem vorgebbaren späteren Zeitpunkt. Dabei können das erste Ventil 30 und/oder das zweite Ventil 26 geschlossen oder geöffnet, insbesondere teilweise geöffnet, sein.

[0030] Der Drucksensor 36 leitet die gemessenen Druckwerte an die Steuereinheit 38 weiter, welche diese auswertet. Die Steuereinheit 38 berechnet unter anderem die Druckdifferenz, welche der Betrag der Differenz zwischen Anfangsdruck und momentanem Druck ist, einen Druckgradienten, den minimalen Druck und/oder die maximale Druckdifferenz, sofern diese nicht vorgegeben sind. So überwacht die Steuer- und/oder Regeleinheit 38 über den Drucksensor 36 Änderungen im Druck in einem bestimmten Zeitintervall. Die Steuereinheit 38 generiert schließlich entsprechende Befehle oder Signale, die an den Drucksensor 36 und/oder an das Dreiwegeventil 30 zur Ausführung gesendet werden.

[0031] Alternativ kann auch eine direkte Verbindung zwischen dem Drucksensor 36 und dem Dreiwegeventil 30 bestehen. In diesem Fall kommunizieren der Drucksensor 36 und das Dreiwegeventil 30 direkt miteinander. In diesem Fall wertet der Drucksensor 36 selbst die gemessenen Druckwerte aus und sendet Befehle, beispielsweise in Form von Signalen, an das Dreiwegeventil 30.

[0032] Sind das Dreiwegeventil 30 und das Thermo-

statventil 26 gleichzeitig geschlossen, so kann sich in der Leitung zwischen dem Dreiwegeventil 30 und dem Thermostatventil 26 Wasser befinden, welches als gefangenes Wasser bezeichnet wird. Handelt es sich hierbei um warmes Wasser, so kühlt dieses mit der Zeit aus. Der Druck des gefangenen Wassers fällt ab. Aus Sicherheitsgründen darf der Druck des gefangenen, kalten Wassers nicht unter einen minimal erlaubten Druck fallen. Alternativ oder zugleich darf die Druckdifferenz am Dreiwegeventil 30 eine maximal erlaubte Druckdifferenz nicht überschreiten, da sonst die Kraft der Druckdifferenz die Kraft des Dreiwegeventils 30 überschreiten könnte, so dass das Dreiwegeventil 30 blockiert.

[0033] Der minimale Druck bzw. die maximale Druckdifferenz sind vorgebbare oder berechenbare Größen, die abhängig vom vorhandenen Heizsystem sind.

[0034] Die Steuereinheit 38 überprüft, ob der momentan gemessene Druck einen minimalen Druck erreicht oder unterschreitet oder ob die Druckdifferenz eine maximale Druckdifferenz erreicht oder überschreitet. Es können auch momentaner Druck und Druckdifferenz gleichzeitig berücksichtigt werden.

[0035] Alternativ überprüft der Drucksensor 36, ob der minimale Druck und/oder die maximale Druckdifferenz erreicht wurden, sofern der Drucksensor 36 über die nötigen Mittel verfügt.

[0036] Wird der minimale Druck oder die maximale Druckdifferenz erreicht, so müssen Maßnahmen zum Druckausgleich eingeleitet werden.

[0037] Stellt die Steuereinheit 38 bzw. der Drucksensor 36 nun fest, dass der minimale Druck erreicht oder unterschritten wird oder dass die maximale Druckdifferenz erreicht oder überschritten wird, so sendet die Steuereinheit 38 ein Signal zum Öffnen an das Dreiwegeventil 30. Sofern zwischen dem Drucksensor 36 und dem Dreiwegeventil 30 eine direkte Verbindung besteht, kann der Drucksensor 36 das Signal zum Öffnen auch direkt an das Dreiwegeventil 30 senden. Durch das Öffnen des Dreiwegeventils 30 normalisieren sich die Druckverhältnisse. Nachdem der Drucksensor 36 einen normalisierten Druck feststellt, sendet der Drucksensor 36 ein Signal zum Schließen an die Steuereinheit 38 oder alternativ an das Dreiwegeventil 30, so dass das Dreiwegeventil 30 in Richtung des Wärmeverbrauchers 24 wieder schließt oder die dann für die Heizungsregelung notwendige Stellung einnimmt.

[0038] Aus Sicherheitsgründen wird in regelmäßigen Abständen überprüft, ob die Verbindung zu dem Dreiwegeventil 30 und dem Drucksensor 36 besteht oder fehlerhaft ist. Dies kann beispielsweise durch die Steuereinheit 38 erfolgen, indem sie beispielsweise in regelmäßigen Abständen ein Anfragesignal an den Drucksensor 36 sendet und auf den Empfang eines Antwortsignals vom Drucksensor 36 wartet. Ähnliche oder andere Vorgehensweisen zur Überprüfung der Verbindung können aber auch durch Drucksensor 36 selbst oder den Wärmeerzeuger 16 oder durch andere Komponenten der Heizungsanlage 10 durchgeführt werden.

[0039] Wird eine fehlerhafte oder nicht vorhandene Verbindung festgestellt, so gibt die entsprechende Komponente, wie die Steuereinheit 38, einen Warnhinweis aus, beispielsweise ein Blinken und/oder einen einmaligen oder mehrmaligen Ton und/oder eine Textmeldung, die auf einer Anzeige erscheint. Alternativ kann die Steuereinheit 38 ein entsprechendes Warnsignal an eine externe Einheit (nicht dargestellt) senden, welche den Warnhinweis ausgibt. Diese externe Einheit kann sich beispielsweise in einem Wohnraum befinden, so dass der Warnhinweis von anwesenden Personen sofort wahrgenommen wird.

[0040] Weiter kann die Steuereinheit 38 entsprechende Schritte zur Gewährleistung der Sicherheit der Heizungsanlage 10 einleiten, wie beispielsweise das Öffnen des Dreiwegeventils 30 oder, insbesondere wenn der Druck sich nicht normalisiert, das Einstellen des Betriebes der Heizungsanlage 10.

[0041] Alternativ oder zugleich kann der Drucksensor 36 überprüfen, ob eine Verbindung zum Wärmeerzeuger 16 und/oder zum Dreiwegeventil 30 besteht oder fehlerhaft ist. Verfügt der Drucksensor 36 über die nötigen Mittel, so gibt er einen Warnhinweis aus, beispielsweise ein Blinken und/oder einen Ton, sofern er Probleme mit der Verbindung feststellt. Er leitet, sofern nötig, entsprechende Schritte zur Gewährleistung der Sicherheit der Heizungsanlage 10 ein. Beispielsweise kann er das Öffnen des Dreiwegeventils 30 veranlassen und, falls der Druck sich nicht normalisiert, ein Warnsignal an die Steuereinheit 38 senden, welche dann beispielsweise den Betrieb der Heizungsanlage 10 einstellt.

[0042] Die Steuereinheit 38 zeichnet die gemessenen Druckwerte und berechneten Druckdifferenzen auf. Desweiteren speichert sie die Fälle, in denen der minimale Druck und/oder die maximale Druckdifferenz erreicht wurden. Die Daten können bei Bedarf aus der Steuereinheit 38 zu Diagnose- und Prognosezwecken ausgelesen und/oder abgerufen werden.

[0043] Verfügt der Drucksensor 36 über entsprechende Mittel, so kann dieser alternativ oder zugleich die gemessenen Druckwerte und berechneten Druckdifferenzen aufzeichnen und/oder speichern, die dann bei Bedarf abgerufen werden.

[0044] Aus diesem Ausführungsbeispiel geht hervor, dass das Prinzip auf viele verschiedene Heizungsanlagen anwendbar ist, bei denen es aufgrund von gefangenem, abkühlendem Wasser zu einem Druckungleichgewicht im Heizsystem kommen kann.

[0045] Es ist auch denkbar, dass zum Druckausgleich ein gesonderter Weg im Dreiwegeventil 30 geöffnet werden kann und nicht das gesamte Ventil angesteuert werden muss.

[0046] Im Folgenden wird unter Zuhilfenahme des Ausführungsbeispiels die prinzipielle Funktionsweise des Verfahrens beschrieben.

[0047] Am Drucksensor 36 wird eine Druckmessung durchgeführt.

[0048] Wird ein minimal erlaubter Druck und/oder eine

maximal erlaubter Druckdifferenz festgestellt, so wird das Dreiwegeventil 30 in einem Schritt des Verfahrens teilweise oder ganz geöffnet, sofern es zuvor geschlossen war. Hierdurch wird eine Normalisierung des Druckes erreicht, ohne die Erwärmung des Trinkwassers zu beeinflussen.

[0049] Sobald der Druck normalisiert ist, wird das geöffnete Dreiwegeventil 30 wieder geschlossen, es sei denn, es besteht eine anderweitige Anforderung, beispielsweise eine Heizwasseranforderung, so dass das Dreiwegeventil 30 und das Thermostatventil 26 geöffnet werden müssen.

[0050] Solange der gemessene Druck über dem minimalen Druck und/oder die Druckdifferenz unter der maximalen Druckdifferenz bleibt, werden das Dreiwegeventil 30 und das Thermostatventil 26 gemäß vorgebbaren Werten oder Parametern geregelt und gesteuert, beispielsweise gemäß einer vorgebbaren Sollwerttemperatur oder einer anstehenden Warmwasserzapfung.

[0051] In einem weiteren Schritt des Verfahrens wird überprüft, ob zumindest die Verbindung zwischen Steuereinheit 38, Drucksensor 36 und Dreiwegeventil 30 besteht oder fehlerhaft ist. Hierfür wird beispielsweise in regelmäßigen Abständen ein Anfragesignal an den Drucksensor 36 gesendet und auf den Empfang eines Antwortsignals vom Drucksensor 36 gewartet. Eine Fehleranalyse wird entweder automatisch in regelmäßigen Abständen durchgeführt oder von außen gestartet.

[0052] Wird eine nicht bestehende oder fehlerhafte Verbindung festgestellt, so werden Schritte zur Gewährleistung der Sicherheit der Heizungsanlage eingeleitet. Beispielsweise wird in einem Schritt des Verfahrens ein Warnhinweis ausgegeben, wie ein Blinken, ein Ton und/oder ein Text auf einer Anzeige. In einem anderen Schritt kann es notwendig sein, dass die Heizungsanlage 10 heruntergefahren wird, um Schäden durch ein steigendes Druckungleichgewicht zu vermeiden.

Patentansprüche

1. Heizungsanlage, umfassend mindestens einen Heizkreis (12), ein im Heizkreis (12) zirkulierendes Fluid, mindestens einen Wärmeerzeuger (16), ein erstes Ventil (30) und ein zweites Ventil (26), **dadurch gekennzeichnet, dass** sich ein Drucksensor (36) zwischen dem ersten Ventil (30) und dem zweiten Ventil (26) befindet.
2. Heizungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Ventil (30) mindestens teilweise öffnet, sofern eine vom Drucksensor (36) bestimmte momentane Druckdifferenz eine vorgebbare maximale Druckdifferenz erreicht oder übersteigt und/oder sofern der gemessene momentane Druck einen vorgebbaren minimalen Druck erreicht oder unterschreitet.

3. Heizungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Ventil (30) und/oder der Drucksensor (36) mit einer Steuereinheit (38) verbunden sind.
4. Heizungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drucksensor (36) den momentanen Druck an die Steuereinheit (38) sendet, welche das erste Ventil (30) öffnet, sofern die momentane Druckdifferenz die vorgebbare maximale Druckdifferenz erreicht oder übersteigt und/oder sofern der momentane Druck den vorgebbaren minimalen Druck erreicht oder unterschreitet.
5. Heizungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (38) das erste Ventil (30) gemäß vorgebbaren Parametern und/oder Werten steuert, wenn die momentane Druckdifferenz die vorgebbare maximale Druckdifferenz und/oder der momentane Druck den vorgebbaren minimalen Druck nicht erreicht.
6. Heizungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drucksensor (36) und das erste Ventil (30) eine Einheit bilden.
7. Verfahren zum Betreiben einer Heizungsanlage (10), umfassend mindestens einen Heizkreis (12), ein im Heizkreis (12) zirkulierendes Fluid, mindestens einen Wärmeerzeuger (16), ein erstes Ventil (30) und ein zweites Ventil (26), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei sich ein Drucksensor (36) zwischen dem ersten Ventil (30) und dem zweiten Ventil (26) befindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Ventil (30) mindestens teilweise geöffnet wird, wenn eine von dem Drucksensor (36) bestimmte momentane Druckdifferenz eine vorgebbare maximale Druckdifferenz erreicht oder übersteigt und/oder wenn der gemessene Druck einen vorgebbaren minimalen Druck erreicht oder unterschreitet.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Ventil (30) gemäß vorgebbaren Parametern und/oder Werten gesteuert und/oder geregelt wird, sofern die Druckdifferenz die vorgebbare maximale Druckdifferenz und/oder der momentane Druck den vorgebbaren minimalen Druck nicht erreicht.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schritte zur Gewährleistung der Sicherheit der Heizungsanlage (10) eingeleitet werden, sofern die Verbindung zwischen der Steuereinheit (38) und dem Drucksensor (36) nicht

besteht oder fehlerhaft ist, und/oder dass eine entsprechende Warnmeldung ausgegeben wird, insbesondere ein Blinken und/oder ein Ton und/oder ein Text.

5

10

15

20

25

30

35

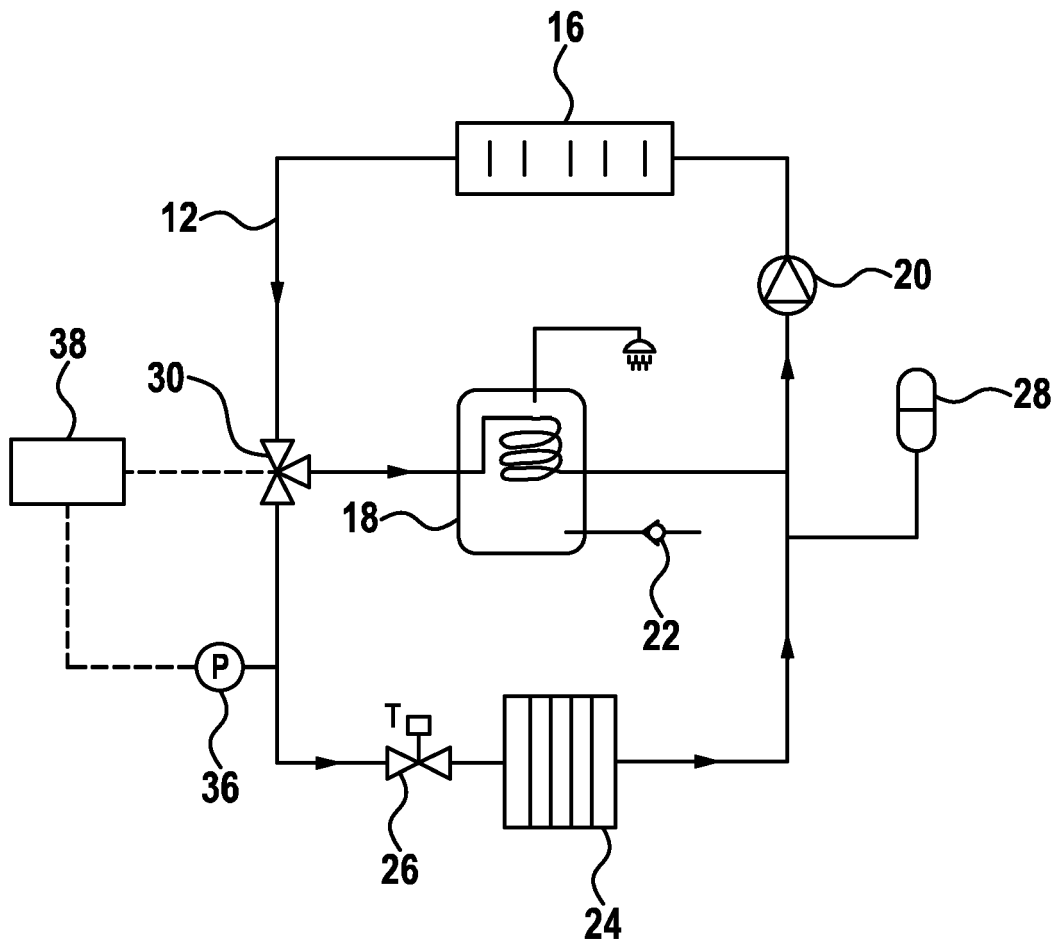
40

45

50

55

Fig.





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 16 7325

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 619 453 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25. Januar 2006 (2006-01-25)	1-5,7-9	INV. F24D3/08 F24D19/10
Y	* Spalte 2, Absatz 12 - Spalte 4, Absatz 18; Abbildung 1 *	9	
X	EP 2 613 097 A1 (GRUNDFOS HOLDING AS [DK]) 10. Juli 2013 (2013-07-10)	1,3	
X	WO 2005/010415 A1 (SCHWARZ ALOIS [AT]) 3. Februar 2005 (2005-02-03)	1,6	
X	FR 2 793 899 A1 (BAELZ GMBH HELMUT [DE]) 24. November 2000 (2000-11-24)	1-5,7-9	
Y	* Seite 7, Zeile 26 - Seite 13, Zeile 3; Abbildungen 1,3,4 *	9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. November 2015	Prüfer Hoffmann, Stéphanie
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 16 7325

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-11-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1619453 A1	25-01-2006	DE 102004035298 A1 EP 1619453 A1	16-03-2006 25-01-2006
EP 2613097 A1	10-07-2013	CN 104040261 A EP 2613097 A1 US 2015014425 A1 WO 2013104481 A1	10-09-2014 10-07-2013 15-01-2015 18-07-2013
WO 2005010415 A1	03-02-2005	AT 366382 T AT 500673 A1 EP 1649201 A1 ES 2287735 T3 WO 2005010415 A1	15-07-2007 15-02-2006 26-04-2006 16-12-2007 03-02-2005
FR 2793899 A1	24-11-2000	DE 19923296 A1 FR 2793899 A1	07-12-2000 24-11-2000

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82