



(11) **EP 4 491 951 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.01.2025 Patentblatt 2025/03

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24D 19/10^(2006.01) F24D 3/18^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24187382.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**F24D 19/1021; F24D 3/18; F24D 19/1036;
F24D 2220/0264; F24D 2220/0271**

(22) Anmeldetag: **09.07.2024**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

- **Kohlhage, Jörg**
45329 Essen (DE)
- **Sobotta, Stefan**
44227 Dortmund (DE)
- **Frank, Lena**
40880 Ratingen (DE)

(30) Priorität: **14.07.2023 DE 102023118723**

(71) Anmelder: **Vaillant GmbH**
42859 Remscheid NRW (DE)

(74) Vertreter: **Popp, Carsten**
Vaillant GmbH
IR-IP
Berghauser Straße 40
42859 Remscheid (DE)

(72) Erfinder:
• **Schäfer, Niklas**
42369 Wuppertal (DE)
• **Mohr, Moritz**
40597 Düsseldorf (DE)

Bemerkungen:

Ein Antrag gemäss Regel 139 EPÜ auf Berichtigung der Beschreibung liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens vor der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 3.).

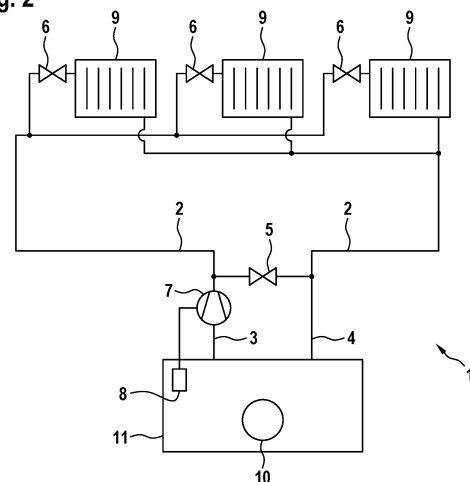
(54) **VERFAHREN ZUR EINSTELLUNG EINES BYPASSVENTILS EINES HEIZKREISES EINES KLIMASYSTEMS, KLIMASYSTEM UND COMPUTERPROGRAMM**

(57) Vorgestellt wird ein Verfahren zur Einstellung eines Bypassventils (5) zwischen einem Vorlauf (3) und einem Rücklauf (4) eines Heizkreises (2) eines Klimasystems (1), wobei der Heizkreis (2) zudem einen oder mehrere Verbraucher (9) einbindet, und mit einem Klimagerät (11) verbunden ist. Das Verfahren umfasst zumindest die folgenden Schritte:

- a) Durchführen eines statischen hydraulischen Abgleichs des Heizkreises (2),
- b) Ermitteln eines maximalen Druckverlustes des Heizkreises (2) als Einstellwert für das Bypassventil (5).
- c) Einstellen des Bypassventils (5) entsprechend dem in Schritt b) ermittelten Einstellwert.

Das Verfahren ermöglicht eine besonders präzise Berechnung eines Einstellwertes für ein Bypassventil (5) und so einen besonders energieeffizienten und komfortablen Betrieb des Klimasystems (1). Zudem werden ein Computerprogramm und ein Klimagerät (11).

Fig. 2



Vaillant GmbH PT6314EP

EP 4 491 951 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung eines Bypassventils eines Heizkreises eines Klimasystems, ein Klimasystem und ein Computerprogramm.

[0002] Zur Wärmeversorgung oder Kühlung von Gebäuden kommen Klimasysteme zum Einsatz, die in der Regel einen oder mehrere Heizkreise aufweisen, um einen Wärmetransport in oder aus Räumen des Gebäudes zu ermöglichen. In einem Heizkreis zirkuliert ein Wärmeträger, häufig Heizungswasser. Ein Heizkreis kann mehrere Verbraucher, wie Radiatoren, Flächenheizungen oder Gebläse-Konvektoren, umfassen. Als Wärmeerzeuger des Klimasystems können Heizgeräte, die zur Verbrennung eines Brennstoffes eingerichtet sind, oder auch Wärmepumpen zum Einsatz kommen. Dabei können Wärmepumpen durch eine Umkehr des Kaltkreises vorteilhaft sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen eingesetzt werden.

[0003] Klimasysteme weisen zudem zumeist ein Bypassventil, auch als Überströmventil bezeichnet, auf, die in einer Bypassleitung zwischen Vorlauf und Rücklauf eines Heizkreises anzuordnen sind. Das Bypassventil öffnet bei Erreichen eines eingestellten Druckverlustes und stellt somit einen Mindest- oder Nennvolumenstrom sicher, insbesondere wenn eine Vielzahl oder alle Ventile der im Heizkreis vorhandenen Verbraucher geschlossen sind. Der einzustellende maximale Druckverlust für eine Öffnung des Ventils kann von erheblicher Relevanz für die Funktionalität und Effizienz des Klimasystems sein. Derartige Bypassventile werden beispielsweise in der DE 40 39 644 A1, in der DE 10 20177 010 891 A1 oder auch in der DE 10 2012 013 334 B4 beschrieben. So kann ein zu niedrig eingestellter Druckverlust dazu führen, dass Verbraucher des Heizkreises nicht ausreichend versorgt werden. Ein zu hoher eingestellter Druckverlust führt dazu, dass das Bypassventil zu spät oder gar nicht öffnet und somit die erforderlichen Mindest- bzw. Nennvolumenströme nicht aufrechterhalten werden können. Ein Bypassventil wird in der Regel auf einen theoretisch berechneten Wert oder einen Erfahrungswert eingestellt. Ein Differenzdruckventil als Bypassventil wird beispielhaft in der EP 0 001 826 A1 beschrieben. Die Einstellung des Differenzdruckes auf einen theoretisch bestimmten oder Erfahrungswert ist sehr ungenau und kann bei Abweichungen von einem für den Heizkreis optimalen Druck die Effizienz des Klimasystems mindern und zudem eine unangenehme Geräuschentwicklung im Bereich der Ventile der Verbraucher verursachen.

[0004] Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Einstellung eines Bypassventils eines Heizkreises eines Klimasystems, ein Klimasystem und ein Computerprogramm vorzuschlagen, die die geschilderten Probleme des Standes der Technik zumindest teilweise überwindet. Insbesondere soll eine möglichst exakte Einstellung des Bypassventils bei geringem Aufwand ermöglicht werden. Zudem sollen für die Durchführung des vorzuschlagenden Verfahrens eines Konfi-

gurationsvorgangs eines Klimasystems zumindest nicht wesentlich verkompliziert werden.

[0005] Diese Aufgaben werden gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der hier vorgeschlagenen Lösung sind in den unabhängigen Patentansprüchen angegeben. Es wird darauf hingewiesen, dass die in den abhängigen Patentansprüchen aufgeführten Merkmale in beliebiger, technologisch sinnvoller, Weise miteinander kombiniert werden können und weitere Ausgestaltungen der Erfindung definieren. Darüber hinaus werden die in den Patentansprüchen angegebenen Merkmale in der Beschreibung näher präzisiert und erläutert, wobei weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung dargestellt werden.

[0006] Hierzu trägt ein Verfahren zur Einstellung eines Bypassventils bei, wobei das Bypassventil zwischen einem Vorlauf und einem Rücklauf eines Heizkreises eines Klimasystems angeordnet ist und der Heizkreis zudem einen oder mehrere Verbraucher aufweist und mit einem Klimagerät verbunden ist. Das Verfahren umfasst zumindest die folgenden Schritte:

- a) Durchführen eines statischen hydraulischen Abgleichs des Heizkreises,
- b) Ermitteln eines maximalen Druckverlustes des Heizkreises als Einstellwert für das Bypassventil,
- c) Einstellen des Bypassventils entsprechend dem in Schritt b) ermittelten Einstellwert.

[0007] Die Schritte a), b) und c) werden bei einem regulären Verfahrensablauf mindestens einmal in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt. Das Verfahren dient insbesondere einer Ermittlung und Einstellung eines präzisen Einstellwertes eines Bypassventils eines Heizkreises. Das Verfahren kann insbesondere im Rahmen einer Installation eines Klimasystems durchgeführt werden.

[0008] Bei dem Klimasystem handelt es sich um ein System zur Klimatisierung, insbesondere zur Klimatisierung mindestens eines Gebäudes. Das Klimasystem ist insbesondere gekennzeichnet durch ein Klimagerät und einen verbundenen Heizkreis (Versorgungskreislauf) zum Wärmetransport, der einen hydraulischen Abgleich für einen effizienten Betrieb erfordert. Der Heizkreis umfasst insbesondere ein flüssiges Medium als Wärmeträger, dem Wärme zu- und abgeführt werden kann bzw. welches zugegebene Wärme transportieren kann. Bei dem Wärmeträger handelt es sich häufig um Wasser. Der Wärmeträger kann in dem, bevorzugt geschlossenen, Heizkreis mittels einer Umwälzpumpe bedarfsgerecht zirkulieren. In diesem Zusammenhang wird angemerkt, dass der Begriff Heizkreis keine Beschränkung auf einen Heizbetrieb beinhaltet, sondern ein Heizkreis auch für einen Kühlbetrieb geeignet sein kann.

[0009] Insbesondere kann das Klimasystem eine Heizungsanlage sein, in der Regel aufweisend einen Heizkreis mit einer Umwälzpumpe. Zumeist umfasst eine

Heizungsanlage ein Heizgerät aufweisend einen Wärmeerzeuger, wie einen Brenner für Öl, Gas oder Wasserstoff als Brennstoff oder einer Wärmepumpe. Der vom Wärmeerzeuger erzeugte Wärmestrom kann auf den Wärmeträger in dem Heizkreislauf übertragen und so Verbrauchern (z. B. Radiatoren, Flächenheizungen oder Gebläse-Konvektoren) im Heizkreis zugeführt werden. Die Verbraucher können Einstellventile zur bedarfsgerechten Einstellung der Durchflussmenge und damit der abzugebenden (bzw. aufzunehmenden) Wärme umfassen. Die Einstellventile sind häufig als Thermostatventile ausgebildet, die selbstständig eine Raumtemperatur regeln. Es sind auch elektronisch ansteuerbare Einstellventile bekannt, die beispielsweise in ein Heimnetzwerk eingebunden werden können und eine Fernübertragung von Ansteuersignalen ermöglichen. Die Verbraucher weisen zudem in der Regel ein Voreinstellventil auf, deren dauerhafte Einstellung im Rahmen eines statischen hydraulischen Abgleichs erfolgt. Auch die Voreinstellventile ermöglichen eine Durchflussmenge bzw. einen Strömungswiderstand einzustellen. Häufig sind Voreinstellventile und Einstellventile einteilig ausgeführt, so ermöglicht ein bekanntes Thermostatventil in der Regel eine Möglichkeit zur Voreinstellung (im Rahmen des statischen hydraulischen Abgleichs) und ein Einstellventil zur Steuerung des Wärmetransportes im Betrieb des Klimasystems. Insofern kann das Voreinstellventil ein Fenster als Einstellbereich des Einstellventils vorgeben.

[0010] Die Umwälzpumpe im Heizkreis kann neben dem Wärmeerzeuger als wichtigster Akteur eines Heizkreises angesehen werden. Die Umwälzpumpe kann einen Volumenstrom im Heizkreis erzeugen und damit einen vom Wärmeerzeuger bereitgestellten Wärmestrom den angeschlossenen Verbrauchern im Heizkreis zuführen. Hierfür kann die Umwälzpumpe im Vorlauf zwischen Bypassventil und Wärmeerzeuger angeordnet sein. Bei einigen Heizgeräten ist die Umwälzpumpe in das Heizgerät integriert. Der Volumenstrom wird durch die Umwälzpumpe realisiert, indem diese einen Druck (auch als Differenzdruck zwischen Druck- und Saugseite der Umwälzpumpe bezeichnet) aufbaut. Dem von der Umwälzpumpe realisierten Druck wirkt ein Druckverlust des Heizkreises entgegen. Der Druckverlust ist dabei vom aktuellen Öffnungsgrad des Heizkreises abhängig, wobei der Öffnungsgrad ein Maß für die Anzahl, der in den Heizkreis eingebundenen Verbraucher in Verbindung mit einem Öffnungszustand derer Einstellventile ist. Die Umwälzpumpe kann in der Regel in verschiedenen Pumpenbetriebsarten betrieben werden und sollte im Rahmen einer Konfiguration eines Klimasystems auf den individuellen Bedarf des konkreten Heizkreises abgestimmt werden.

[0011] Das Klimasystem kann ein Bypassventil (Überströmventil) aufweisen, das zwischen einem Vorlauf und einem Rücklauf des Heizkreises angeordnet ist, insbesondere innerhalb eines Gehäuses eines Klimagerätes. Das Bypassventil ist dazu eingerichtet, bei einer Öff-

nungsbedingung zu öffnen, die in einem Differenzdruck zwischen Vorlauf und Rücklauf bestehen kann. Im Rahmen einer Einstellung des Bypassventils kann somit ein maximaler Differenzdruck eingestellt werden, bei dessen Überschreiten das Bypassventil öffnet. Der maximale Differenzdruck tritt in der Regel bei geringer Wärmeabnahme auf, bei der die Einstellventile (Thermostatventile) der Verbraucher weitestgehend oder vollständig geschlossen sind. So kann ein Mindestvolumenstrom festgelegt werden, der den Wärmeerzeuger durchströmt und der auf die Verbraucher wirkende Differenzdruck abgebaut wird.

[0012] Im Rahmen der Planung eines Klimasystems soll eine Auslegung desselben erfolgen, die sicherstellt, dass das Klimasystem ausreichend dimensioniert ist, um ein Gebäude mit Heizwärme zu versorgen. Hierzu werden Daten hinsichtlich der konkreten klimatischen Gegebenheiten am Standort und zu den baulichen Voraussetzungen des konkreten Gebäudes herangezogen. Im Rahmen der Auslegung kann beispielsweise eine Nennleistung eines Klimagerätes und für jeden zu versorgenden Raum eine Größe eines Verbrauchers die Raumgröße sowie eine Heizleistung des Verbrauchers erfasst werden, um eine sichere Versorgung des Gebäudes durch das Klimasystem zu gewährleisten. Anhand der Auslegung des Klimasystems (insbesondere anhand dessen Dimensionierung, Ausstattung und/oder Betriebsweise) kann insbesondere eine vorgegebene Wärme- und/oder Kühlleistung unter den vorbestimmten Gegebenheiten eingestellt bzw. sichergestellt werden.

[0013] Am Beispiel einer Heizungsanlage können im Rahmen der Auslegung eine (Maximal-)Leistung eines Wärmeerzeugers festgelegt und die über einen Heizkreislauf zu verbindenden Verbraucher dimensioniert werden bzw. sein, um unter den konkreten klimatischen Bedingungen am Standort und den baulichen Gegebenheiten des zu versorgenden Gebäudes (insbesondere dessen Wärmedämmung) eine sichere Wärmeversorgung zu gewährleisten. Für die Auslegung sind verschiedene Verfahren zur Durchführung bekannt, beispielsweise können für jeden zu versorgenden Raum die konkreten Wand-, Fenster-, Decken- und/oder Fußbodenflächen herangezogen werden, um den konkreten (Leistungs-)Bedarf zu ermitteln und daraufhin einen konkreten Verbraucher (beispielsweise Heizkörper) auszuwählen. Gemäß eines anderen (Näherungs-)Verfahrens können (nur) die Grundflächen aller zu versorgender Räume und näherungsweise Angaben zu den baulichen Gegebenheiten des Gebäudes (Wärmedämmung bzw. Wärmeverluste) einbezogen werden, um den Bedarf zu ermitteln und das Klimasystem zu dimensionieren.

[0014] Nach der Auslegung kann die Heizungsanlage installiert werden. Nach der Installation und vor der ersten Inbetriebnahme sollte die Heizungsanlage konfiguriert werden. Insbesondere soll ein statischer hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage durchgeführt werden.

[0015] Bei einer Konfiguration eines Klimasystems

können eine Vielzahl von Parametern hinterlegt werden, die einer Konfiguration und Abstimmung von Wärmeerzeuger, Heizkreis und Regelung des Klimasystems dienen. Durch den statischen hydraulischen Abgleich wird gewährleistet, dass die Verbraucher des Heizkreises von den erforderlichen Volumenströmen Wärmeträger durchströmt werden, die für eine optimale Versorgung der einzelnen Räume notwendig sind.

[0016] Die Durchführung des statischen hydraulischen Abgleichs erfolgt zumeist, insbesondere bei kleineren Klimasystemen, beispielsweise eines Einfamilienhauses, manuell durch eine Fachkraft. Hierzu werden die Voreinstellventile der Verbraucher, gegebenenfalls in unterschiedlichen Verzweigungen (Zonen) des Heizkreises derart eingestellt, dass sich ein optimaler bzw. gleichmäßiger Volumenstrom des Wärmeträgers durch den Verbraucher einstellen kann. Neuere Klimageräte oder Umwälzpumpen können Softwarelösungen zur Unterstützung der Fachkraft bei der Durchführung eines statischen hydraulischen Abgleichs aufweisen. Hierzu kann beispielsweise eine Funkverbindung eines mobilen Endgerätes (beispielsweise eines Smartphones) mit der Umwälzpumpe und/oder dem Klimagerät hergestellt werden und der Fachkraft bei der Einstellung der Voreinstellventile mitgeteilt werden, wenn ein optimaler Volumenstrom erreicht ist.

[0017] Ein statischer hydraulischer Abgleich kann auch mittels einer Rohrnetzberechnung durchgeführt werden. Die Art der Berechnung des hydraulischen Abgleichs und damit der notwendigen Volumenströme der einzelnen Verbraucher ist bei einer Rohrnetzberechnung oder einer softwaregestützten Durchführung prinzipiell ähnlich und umfasst die folgenden Punkte:

- Erfassung von Raumdaten der zu versorgenden Räume, insbesondere Raumgröße und Daten des installierten Verbrauchers,
- Durchführung einer Heizlastberechnung,
- Ermittlung der Wärmeleistung der Verbraucher,
- Ermittlung eines benötigten Volumenstromes des Wärmeträgers für jeden Verbraucher, und
- Einstellung der Voreinstellventile der Verbraucher für den ermittelten Volumenstrom.

[0018] Der Erfindung liegt die Idee zu Grunde, anhand von Daten des statischen hydraulischen Abgleichs, einen Einstellwert für das Bypassventil zu berechnen/ zu ermitteln.

[0019] Gemäß Schritt a) kann ein Durchführen eines statischen hydraulischen Abgleichs erfolgen. Im Ergebnis sind die Voreinstellventile der Verbraucher derart eingestellt, dass der jeweilige Verbraucher von einem optimalen Volumenstrom durchströmt wird. Alternativ können auch Daten einer Rohrnetzberechnung, also einer rechnerischen Durchführung eines hydraulischen Abgleichs erfasst werden.

[0020] Gemäß Schritt b) kann ein Ermitteln eines maximalen Druckverlustes des Heizkreises als Einstellwert

für das Bypassventil erfolgen. Der maximale Druckverlust kann auch als die benötigte Restförderhöhe bei vollständig geöffneten Einstellventilen der Verbraucher verstanden werden. Das Ermitteln kann insbesondere messtechnisch erfolgen.

[0021] Gemäß einer Ausgestaltung kann das Ermitteln des maximalen Druckverlustes in Schritt b) zumindest die folgenden Schritte umfassen:

- b1) Vollständiges Öffnen aller Einstellventile der Verbraucher des Heizkreises,
- b2) Betreiben der Umwälzpumpe mit Nennleistung,
- b3) Messen des maximalen Druckverlustes.

[0022] Dabei können die Schritte b1), b2) und b3) mindestens einmal in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden. Das Messen des maximalen Druckverlustes gemäß Schritt b3) kann dabei insbesondere durch eine Steuerelektronik der Umwälzpumpe erfolgen, bzw. durch ein verfahrensausführendes Regel- und Steuergerät aus der Steuerelektronik der Umwälzpumpe ausgelesen werden. Alternativ kann der maximale Druckverlust auch durch, im Heizkreis vor und hinter der Umwälzpumpe angeordnete, Drucksensoren ermittelt werden.

[0023] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung kann der maximale Druckverlust auch im Rahmen einer Rohrnetzberechnung berechnet werden. Jedoch ist der Aufwand für eine Rohrnetzberechnung hoch und es zudem Werte und Parameter durch Schätzungen und Annahmen ermittelt. Demgegenüber wird der maximale Druckverlust bei Durchführung eines Verfahrens mit den Schritten b1), b2) und b3) unter realen Bedingungen gemessen und ist insofern vorteilhaft.

[0024] Gemäß einem Schritt c) kann nunmehr ein Einstellen des Bypassventils auf den in Schritt b) ermittelten Einstellwert erfolgen. Insbesondere kann das Einstellventil auf einen Wert eingestellt werden, der 5 Prozent bis 15 Prozent größer dem in Schritt b) ermittelten maximalen Druckverlust ist. So kann sichergestellt werden, dass die Umwälzpumpe bei vollständig geöffnetem Heizkreis (vollständiger Öffnung aller Einstellventile aller Verbraucher des Heizkreises mit Nennleistung betrieben werden kann. Das Einstellen des Bypassventils kann manuell durch eine Fachkraft oder automatisiert durch einen Stellantrieb am Bypassventil durchgeführt werden.

[0025] Das Verfahren, insbesondere die Durchführung der Schritte b1), b2) und b3), kann vorteilhaft automatisiert bzw. computergestützt erfolgen, beispielsweise durch ein Regel- und Steuergerät des Klimagerätes. Sofern die (Einstell-)Ventile der Verbraucher bei der Durchführung des Schrittes b) vom ausführenden Computer nicht elektronisch offenbar sind, kann hierfür eine Anweisung zum Öffnen aller (Einstell-)Ventile ausgegeben werden. Nach dem (manuellen) Öffnen aller (Einstell-)Ventile kann eine Bestätigung des Öffnens erfolgen und das Verfahren durch den Computer fortgesetzt werden.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann das beschriebene Verfahren im Rahmen einer bzw. im Anschluss an die Durchführung eines computergestützten statischen hydraulischen Abgleichs erfolgen. Der Einsatz des Computers kann sich dabei auf ein automatisiertes Erfassen von Daten und ein automatisiertes Erstellen des Protokolls des hydraulischen Abgleichs beziehen. Gleichfalls kann der Computer die Aufnahme von Messwerten unterstützen durch ein Verbringen des Klimasystems in einen zu messenden Betriebszustand, beispielsweise kann ein Computer hierzu die Umwälzpumpe dazu veranlassen einen bestimmten Druck aufzubauen oder in eine bestimmte Pumpenbetriebsart zu wechseln.

[0027] Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein Klimasystem vorgeschlagen. Das Klimasystem umfasst zumindest ein Klimagerät, einen Heizkreis mit mindestens einem Verbraucher und eine Umwälzpumpe zum Zirkulieren eines Wärmeträgers im Heizkreis und ein Regel- und Steuergerät. Das Regel- und Steuergerät kann zumindest mit der Umwälzpumpe und dem Klimagerät elektrisch verbunden sein, dass ein Austausch von Signalen und/ oder Daten ermöglicht wird.

[0028] Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein Computerprogramm (-produkt) vorgeschlagen, umfassend Befehle, die einen Computer dazu veranlassen, ein hier vorgestelltes Verfahren durchzuführen. Das Computerprogramm kann bei Ausführung durch einen Computer insbesondere alle oder einen Teil der vorgeschlagenen Verfahrensschritte durchführen: Insbesondere können die Schritte a) und b) durch einen Computer durchgeführt werden. Eine Einstellung des Bypassventils kann nur mittels eines Computerprogrammes erfolgen, wenn das Bypassventil mit einem Stellantrieb ausgerüstet und somit eine Einstellung mittels einer Ansteuerung eines Computers möglich ist. Alternativ kann das Computerprogramm den in Schritt b) bzw. mit einem Verfahren mit den Schritten b1) bis b3) ermittelten Einstellwert für das Bypassventil auf einer Anzeigeeinrichtung ausgeben und dieser wird von einer Fachkraft am Bypassventil eingestellt.

[0029] Hierfür kann das Computerprogramm gegebenenfalls eine Verbindung zu einem Netzwerk, wie dem Internet, herstellen und/ oder einer Datenverbindung zu einem mobilen Endgerät und/ oder zu einem (Regel- und Steuergerät) eines Klimagerätes aufbauen.

[0030] Das Computerprogramm kann insbesondere auf einem Regel- und Steuergerät des Klimasystems ausgeführt werden. Alternativ kann das Computerprogramm auch auf einem mobilen Endgerät (Mobiltelefon), insbesondere in Verbindung mit einer Software zur Unterstützung der Durchführung eines hydraulischen Abgleichs, ausgeführt werden.

[0031] Die im Zusammenhang mit dem Verfahren erörterten Details, Merkmale und vorteilhaften Ausgestaltungen können entsprechend auch bei dem hier vorgeschlagenen Klimasystem und Computerprogramm auftreten und umgekehrt. Insoweit wird auf die dortigen

Ausführungen zur näheren Charakterisierung der Merkmale vollumfänglich Bezug genommen.

[0032] Hier werden somit ein Verfahren zur Einstellung eines Bypassventils eines Heizkreises eines Klimasystems, ein Klimasystem und ein Computerprogramm angegeben, welche die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme zumindest teilweise lösen. Insbesondere tragen das Verfahren, das Computerprogramm sowie das Klimasystem zumindest dazu bei, eine besonders präzise Einstellung des Bypassventils vorzunehmen und kann so die Energieeffizienz, die Betriebssicherheit und den Nutzerkomfort, insbesondere durch Vermeidung von Geräuschbelastungen bei besonders hohen Differenzdrücken, ermöglichen.

[0033] Zudem kann die Erfindung besonders einfach umgesetzt werden, da gegebenenfalls keine baulichen Veränderungen an einem Klimasystem vorzunehmen sind.

[0034] Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Erfindung durch die angeführten Ausführungsbeispiele nicht beschränkt werden soll. Insbesondere ist es, soweit nicht explizit anders dargestellt, auch möglich, Teilaspekte der in den Figuren erläuterten Sachverhalte zu extrahieren und mit anderen Bestandteilen und Erkenntnissen aus der vorliegenden Beschreibung zu kombinieren. Insbesondere ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren und insbesondere die dargestellten Größenverhältnisse nur schematisch sind. Es zeigen:

- Fig. 1: einen Ablauf eines hier vorgeschlagenen Verfahrens,
- Fig. 2: ein hier vorgeschlagenes Klimasystem, und
- Fig. 3: Parameterverläufe, die sich bei Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens einstellen können.

[0035] Fig. 1 zeigt beispielhaft und schematisch einen Ablauf eines hier vorgeschlagenen Verfahrens. Das Verfahren dient zum Einstellen eines Bypassventils 5 eines Klimasystems 1, insbesondere vor einer ersten Inbetriebnahme. Die mit den Blöcken 110, 120 und 130 dargestellte Reihenfolge der Schritte a), b) und c) kann sich bei einem regulären Verfahrensablauf einstellen.

[0036] Fig. 2 zeigt gleichfalls beispielhaft und schematisch ein hier vorgeschlagenes Klimasystem 1, das im Beispiel als Heizungsanlage ausgeführt ist. Das Klimasystem 1 kann ein Klimagerät 11 umfassen, hier als Heizgerät ausgeführt mit einem Wärmeerzeuger 10 der mit einem Wärmetauscher in Wirkverbindung steht und so Wärme auf einen im Heizkreis 2 zirkulierenden Wärmeträger übertragen kann. Der Heizkreis 2 hat einen Vorlauf 3 und einen Rücklauf 4. Zur Förderung des Wärmeträgers im Heizkreis 2 kann eine Umwälzpumpe 14 vorgesehen sein, die im Vorlauf 3 zwischen Wärmeerzeuger 10 und einem Bypassventil 5 angeordnet sein kann. Über den Vorlauf 3 des Heizkreises 2 kann Ver-

brauchern 9 Wärmeträger zugeführt und über einen Rücklauf 4 zurück zum Klimagerät 11 gelangen. Jeder Verbraucher 9 kann ein Einstellventil 6 aufweisen, umfassend ein Voreinstellventil zur Einstellung eines Strömungswiderstandes im Rahmen eines statischen hydraulischen Abgleichs. Zudem ermöglicht das Einstellventil eine Einstellung der abzugebenden Wärme und kann insbesondere als Thermostatventil ausgeführt sein. Um eine automatisierte Durchführung eines statischen hydraulischen Abgleichs zu ermöglichen, können die Voreinstellventile der Einstellventile 6 mit Stellantrieben ausgerüstet sein, die beispielsweise mittels einer Funkverbindung ansteuerbar sein können. Bei den Verbrauchern 9 kann es sich um Radiatoren, Konvektoren oder Flächenheizungen, wie Fußboden- oder Wandheizungen handeln.

[0037] Das Bypassventil 5 kann zwischen Vorlauf 3 und Rücklauf 4 des Heizkreises 2 angeordnet sein. Bei geöffnetem Bypassventil 5 kann Wärmeträger vom Vorlauf 3 in den Rücklauf 4 strömen und so das Zirkulieren eines Mindestvolumenstromes durch den Wärmeerzeuger 10 gewährleisten.

[0038] Ein Regel- und Steuergerät 8 kann dazu eingerichtet sein, den Betrieb des Wärmeerzeugers 10 bzw. des Klimagerätes 11 zu regeln und zu steuern. Hierzu kann das Regel- und Steuergerät 8 mit der Umwälzpumpe 7 und dem Wärmeerzeuger 10 sowie mit anderen Einrichtungen, beispielsweise Temperatursensoren in Vorlauf 3 und Rücklauf 4 oder gegebenenfalls auch Stellantrieben der Einstellventile 6, elektrisch verbunden sein.

[0039] In Block 110 kann in einem Schritt a) ein statischer hydraulischen Abgleich des Heizkreises 2 des Klimasystems 1 durchgeführt werden. Hierzu kann beispielsweise eine Funkverbindung eines mobilen Endgerätes (beispielsweise eines Smartphones) mit der Umwälzpumpe 7 und/oder dem Klimagerät 11 hergestellt werden und einer Fachkraft bei der Einstellung der Voreinstellventile der Einstellventile 6 mitgeteilt werden, wenn ein optimaler Volumenstrom erreicht ist.

[0040] In Block 120 kann gemäß einem Schritt b) ein Ermitteln des maximalen Druckverlustes des Heizkreises 2, also einer Öffnungsbedingung bzw. eines Einstellwertes für das Bypassventil 5 erfolgen. Hierfür können insbesondere alle Einstellventile 6 des Heizkreises 2 vollständig geöffnet werden und die Umwälzpumpe 7 mit maximalem Durchfluss betrieben werden. Nunmehr kann ein maximaler Druckverlust des Umwälzpumpe 7 ermittelt, insbesondere gemessen werden.

[0041] In Block 130 kann gemäß einem Schritt c) nunmehr der in Schritt b) ermittelte Einstellwert am Bypassventil 5 eingestellt werden. Hierfür kann der Wert manuell an einer Einstelleinrichtung des Bypassventils 5 hinterlegt oder, sofern vorhanden mittels einer Ansteuerung eines Stellantriebes des Bypassventils 5 eingestellt werden. Insbesondere kann ein 5 Prozent bis 15 Prozent höherer Wert als der in Schritt b) ermittelte maximale Druckverlust eingestellt werden.

Bezugszeichenliste

[0042]

5	1	Klimasystem
	2	Heizkreis
	3	Vorlauf
	4	Rücklauf
	5	Bypassventil
10	6	Einstellventil
	7	Umwälzpumpe
	8	Regel- und Steuergerät
	9	Verbraucher
	10	Wärmeerzeuger/ Wärmetauscher
15	11	Klimagerät

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung eines Bypassventils (5) zwischen einem Vorlauf (3) und einem Rücklauf (4) eines Heizkreises (2) eines Klimasystems (1), wobei der Heizkreis (2) zudem einen oder mehrere Verbraucher (9) einbindet, und mit einem Klimagerät (11) verbunden ist, umfassend zumindest die folgenden Schritte:
 - a) Durchführen eines statischen hydraulischen Abgleichs des Heizkreises (2),
 - b) Ermitteln eines maximalen Druckverlustes des Heizkreises (2) als Einstellwert für das Bypassventil (5),
 - c) Einstellen des Bypassventils (5) entsprechend dem in Schritt b) ermittelten Einstellwert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die das Ermitteln des maximalen Druckverlustes in Schritt b) die folgenden Schritte umfasst:
 - b1) Vollständiges Öffnen aller Einstellventile der Verbraucher (9) des Heizkreises (2),
 - b2) Betreiben der Umwälzpumpe (14) mit Nennleistung,
 - b3) Messen des maximalen Druckverlustes.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei in Schritt c) das Bypassventil (5) auf einem Wert in einem Bereich von 5 Prozent bis 15 Prozent größer dem in Schritt b) ermittelten maximalen Druckverlust eingestellt wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Durchführung des statischen hydraulischen Abgleichs des Heizkreises (2) in Schritt a) computergestützt durchgeführt wird.
5. Klimasystem (1) umfassend ein Klimagerät (11), einen Heizkreis (2) mit mindestens einem Verbraucher (9) und eine Umwälzpumpe (14) zum Zirkulieren

ren eines Wärmeträgers im Heizkreis (2) und ein Regel- und Steuergerät (13) sowie Mitteln, eingerichtet zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 2.

5

6. Computerprogramm umfassend Befehle, die einen Computer dazu veranlassen die Schritte b1) bis b3) eines Verfahrens nach Anspruch 2 mit einem Klimasystem (1) nach Anspruch 5 auszuführen.

10

7. Computerprogramm nach Anspruch 6, wobei das Computerprogramm dazu eingerichtet ist, die Durchführung des Schrittes a) eines Verfahrens nach Anspruch 1 zu unterstützen.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

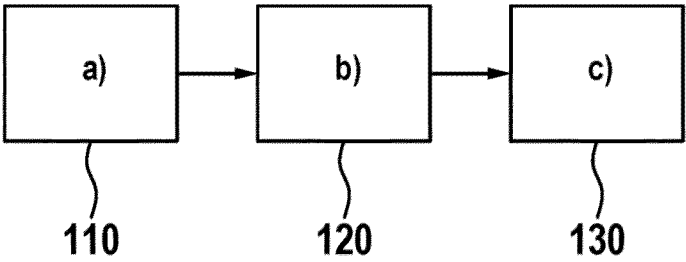
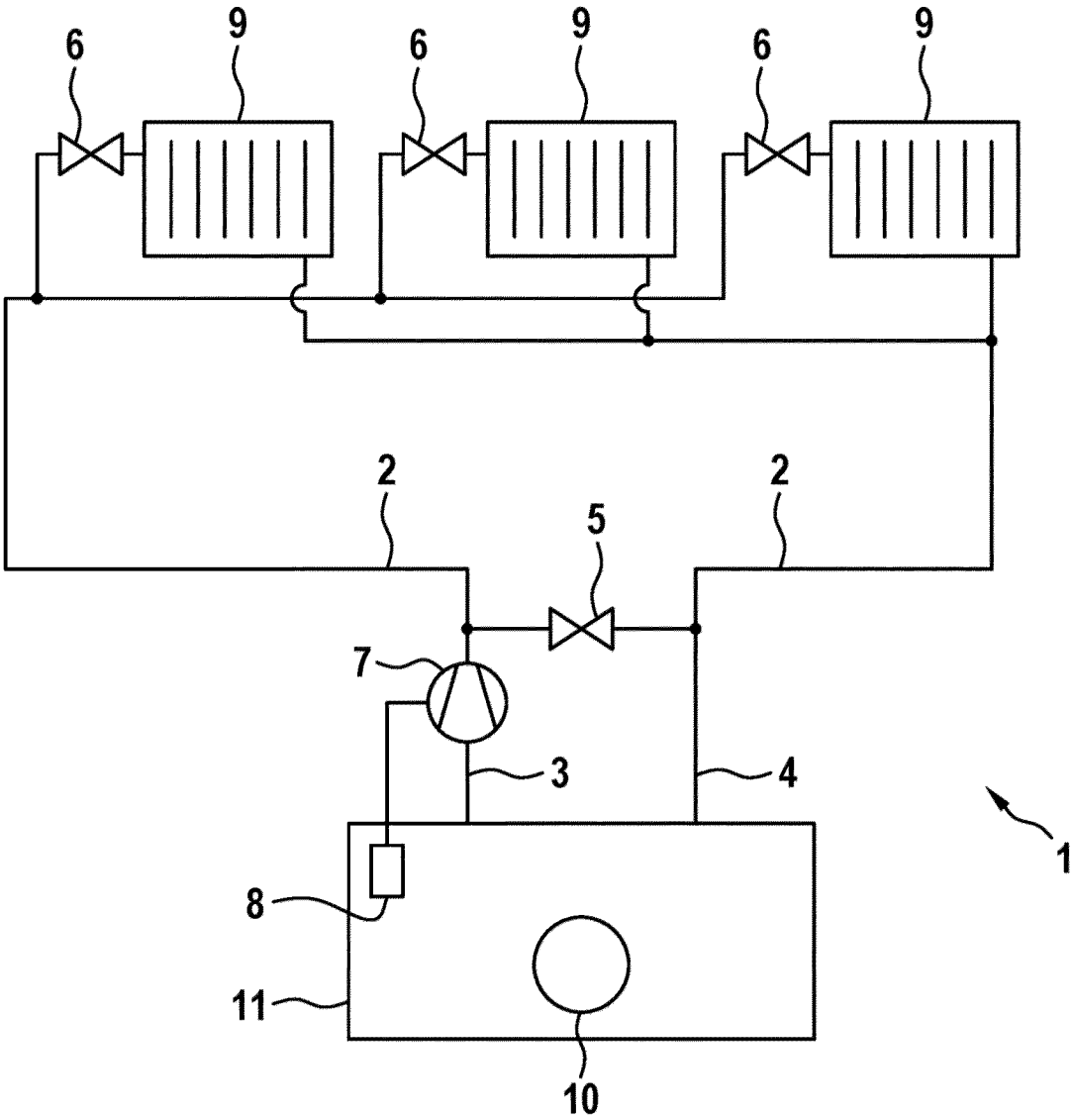


Fig. 2



Vaillant GmbH PT6314EP



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 18 7382

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 932 161 B1 (MEIBES SYSTEM TECHNIK GMBH [DE]) 10. April 2019 (2019-04-10) * Absatz [0023] - Absatz [0058]; Abbildungen 1-3 *	1-7	INV. F24D19/10 F24D3/18
X	DE 10 2007 063489 B4 (HG BAUNACH GMBH & CO KG [DE]) 4. Februar 2021 (2021-02-04) * Absatz [0010] - Absatz [0024]; Abbildungen 1-15 *	1-7	
X	US 9 414 521 B2 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 9. August 2016 (2016-08-09) * Spalte 4, Zeile 9 - Spalte 11, Zeile 16; Abbildungen 1-12 *	1-7	
X	CN 101 354 171 B (YAMATAKE CO LTD) 27. Juni 2012 (2012-06-27) * das ganze Dokument *	2-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Dezember 2024	Prüfer Ast, Gabor
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 : nichtschriftliche 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	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 18 7382

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

02-12-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2932161 B1	10-04-2019	CN 105074341 A	18-11-2015
		DE 102012024583 A1	18-06-2014
		EA 201591148 A1	30-11-2015
		EP 2932161 A1	21-10-2015
		WO 2014095026 A1	26-06-2014

DE 102007063489 B4	04-02-2021	KEINE	

US 9414521 B2	09-08-2016	CN 103958980 A	30-07-2014
		EP 2821726 A1	07-01-2015
		JP 5836156 B2	24-12-2015
		JP 2013178036 A	09-09-2013
		KR 20140088900 A	11-07-2014
		US 2014360714 A1	11-12-2014
		WO 2013129349 A1	06-09-2013

CN 101354171 B	27-06-2012	CN 101354171 A	28-01-2009
		JP 2009030821 A	12-02-2009
		KR 20090010893 A	30-01-2009
		TW 200914775 A	01-04-2009

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4039644 A1 [0003]
- DE 1020177010891 A1 [0003]
- DE 102012013334 B4 [0003]
- EP 0001826 A1 [0003]