



(11)

EP 4 431 823 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
18.09.2024 Patentblatt 2024/38

(21) Anmeldenummer: 24162939.3

(22) Anmeldetag: 12.03.2024

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F24D 19/10 (2006.01)** **F24H 15/104 (2022.01)**  
**F24H 15/335 (2022.01)** **F24H 15/395 (2022.01)**  
**F24H 15/414 (2022.01)** **F04D 15/00 (2006.01)**  
**F24D 3/02 (2006.01)**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F24D 19/1012; F04D 15/0088; F24D 3/02;**  
**F24H 15/104; F24H 15/335; F24H 15/395;**  
**F24H 15/414; F24D 2220/0207; F24D 2220/0228;**  
**F24H 15/215; F24H 15/219; F24H 15/238;**  
**F24H 15/242**

(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**

(30) Priorität: 17.03.2023 DE 102023106708

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

(72) Erfinder:  

- **Schlösser, Peter**  
**40237 Düsseldorf (DE)**

- **Sommer, Holger**  
**44388 Dortmund (DE)**
- **Heinen, Lars**  
**53347 Alfter (DE)**
- **Eichholtz, David**  
**44805 Bochum (DE)**
- **Beitzer, Arnd**  
**42855 Remscheid (DE)**

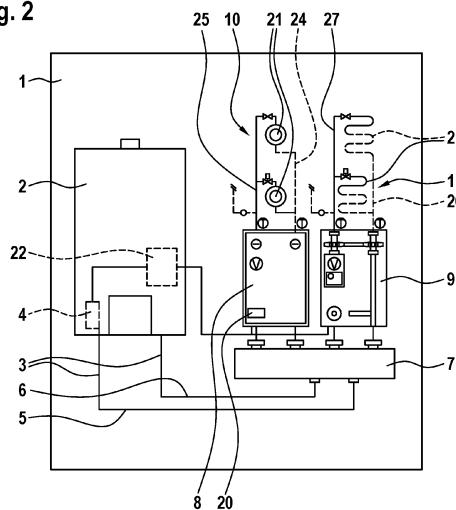
(74) Vertreter: **Popp, Carsten**  
**Vaillant GmbH**  
**IR-IP**  
**Berghauser Straße 40**  
**42859 Remscheid (DE)**

(54) **VERFAHREN ZUR INBETRIEBNAHME EINER PUMPENBAUGRUPPE,  
 COMPUTERPROGRAMM, REGEL- UND STEUERGERÄT UND HEIZGERÄT**

(57) Vorgeschlagen wird ein Verfahren zur Inbetriebnahme einer installierten Pumpenbaugruppe (8, 9) einer Heizungsanlage (1), wobei die Pumpenbaugruppe (8, 9) einen Mischer (14) und eine Umwälzpumpe (13) umfasst und in einem automatisierten Ablauf durch eine Regeleinheit (22) zumindest folgende Schritte durchgeführt oder initiiert werden:

- Versorgen der mindestens einen Pumpenbaugruppe (8, 9) mit einer vorgegebenen Vorlauftemperatur,
- Inbetriebnahme der Umwälzpumpe (13) und/ oder des Mischohrs (14) der Pumpenbaugruppe (8, 9) und Erfassen von Betriebsdaten der Umwälzpumpe (13) und/ oder des Mischohrs (14),
- Erfassen einer Vorlauftemperatur und/ oder einer Rücklauftemperatur der Pumpenbaugruppe (8, 9), und
- Vergleichen der in den Schritten b) und c) erfassten Daten und bewerten des Vergleichs. Das Verfahren ermöglicht eine automatisierte Prüfung der Funktion einer Pumpenbaugruppe (8, 9) und ein Erkennen von Fehlern. Zudem wird ein Computerprogramm, ein Heizerät (2) und eine Regeleinheit (22) vorgeschlagen.

Fig. 2



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Inbetriebnahme einer Pumpenbaugruppe, ein Computerprogramm, ein Regel- und Steuergerät und ein Heizgerät.

**[0002]** Beispielsweise bei Mehrfamilienhäusern mit einer zentralen Heizungsanlage sind mehrere Heizkreise vorhanden, die mit einem Primärheizkreis, in dem ein Wärmeerzeuger angeordnet ist, verbunden sind. Die Heizkreise weisen dabei jeweils eine Pumpenbaugruppe auf. Eine Pumpenbaugruppe umfasst dabei eine Umwälzpumpe, die einen Volumenstrom in dem jeweiligen Heizkreis fördern kann. Zudem kann eine Pumpenbaugruppe Temperatursensoren für Vorlauf- und/ oder Rücklauftemperatur und einen ansteuerbaren Mischer aufweisen sowie Mittel zur elektrischen Verbindung mit einer Regelungseinrichtung, beispielsweise einem Regel- und Steuergerät der Heizungsanlage bzw. des Heizgerätes.

**[0003]** Im Betrieb wird von dem Wärmeerzeuger im Primärkreis eine Vorlauftemperatur bereitgestellt, die dem Bedarf des Heizkreises mit dem höchsten Wärmebedarf entspricht. Hierfür kann eine Pumpenbaugruppe Daten, wie eine Vor- und Rücklauftemperatur, einen von der Umwälzpumpe geförderten Volumenstrom und/ oder einen daraus abgeleiteten Wärmebedarf, an die Regelungseinrichtung übermitteln.

**[0004]** Im Rahmen des Transports, bei der Installation oder Montage können Schäden an der Pumpenbaugruppe entstehen, die jedoch auch durch Fachpersonal kaum zu erkennen sind. Zudem können im Rahmen der Installation weitere Fehler entstehen, beispielsweise können Temperaturfühler der Pumpenbaugruppe falsch positioniert werden, wodurch einer Regelung ungenaue Temperaturwerte zu Grunde liegen können. Derartige Schäden oder Fehler können zu einem ineffizienten Betrieb der Pumpenbaugruppe oder sogar der Heizungsanlage führen oder sogar einen vollständigen Ausfall der Pumpenbaugruppe bzw. Heizungsanlage verursachen.

**[0005]** Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Inbetriebnahme einer Pumpenbaugruppe, ein Computerprogramm, ein Regel- und Steuergerät sowie ein Heizgerät vorzuschlagen, die die geschilderten Probleme des Standes der Technik zumindest teilweise überwinden. Insbesondere soll eine einfache und sichere Möglichkeit angegeben werden, die Funktionalität einer Pumpenbaugruppe während der Inbetriebnahme oder des Betriebs zu überprüfen und gegebenenfalls zu protokollieren.

**[0006]** Zudem soll die Erfindung die Komplexität einer Pumpenbaugruppe und/ oder eines Heizgerätes zumindest nicht wesentlich erhöhen und nur geringe bauliche Veränderungen erfordern und eine einfache Integration in einen bestehenden Produktionsprozess ermöglichen.

**[0007]** Diese Aufgaben werden gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der hier vorgeschlagenen Lösung sind in den unabhängigen Patentansprüchen an-

gegeben. 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.

**[0008]** Hierzu trägt ein Verfahren zur Inbetriebnahme einer installierten (und angeschlossenen) Pumpenbaugruppe einer Heizungsanlage bei, wobei die Pumpenbaugruppe einen Mischer und eine Umwälzpumpe umfasst und in einem automatisierten Ablauf durch eine Regeleinheit zumindest folgende Schritte durchgeführt oder initiiert werden:

- a) Versorgen der Pumpenbaugruppe mit einer vorgegebenen Vorlauftemperatur,
- b) Inbetriebnahme der Umwälzpumpe und/ oder des Mixers der Pumpenbaugruppe und Erfassen von Betriebsdaten der Umwälzpumpe und/ oder des Mixers,
- c) Erfassen einer Vorlauftemperatur und/ oder einer Rücklauftemperatur der Pumpenbaugruppe, und
- d) Vergleichen der in den Schritten b) und c) erfassten Daten und bewerten des Vergleichs.

**[0009]** Die Schritte a), b), c) und d) können dabei mindestens einmal in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden. Hierbei können auch die Schritte b), c) und d) ein oder mehrmals wiederholt werden. Das Verfahren dient insbesondere einer Funktionsüberprüfung einer Pumpenbaugruppe, beispielsweise im Hinblick auf Transportschäden oder Fehler bei der Installation, kann aber auch regelmäßig oder, durch Eintreten vorgegebener Zustände veranlasst, durchgeführt werden.

**[0010]** Die Heizungsanlage kann einen beliebigen Wärmeerzeuger umfassen, der in ein Heizgerät integriert sein kann. Beispielsweise kann der Wärmeerzeuger Brennstoffe wie Erdgas, Flüssiggas, Heizöl oder Wasserstoff verbrennen oder auch eine Wärmepumpe umfassen. Der Wärmeerzeuger bzw. das Heizgerät kann über eine Primärvorlauf- und Primärücklaufleitung mit einem Primärheizkreis verbunden sein.

**[0011]** Der Primärheizkreis kann dazu eingerichtet sein, mindestens einen (in der Regel mindestens zwei) Heizkreise zu versorgen. Die Heizkreise sind dabei in der Regel über eine Pumpenbaugruppe mit dem Primärheizkreis verbunden und umfassen zumeist Verbraucher wie Heizkörper oder Flächenheizungen. Der Primärheizkreis kann eine Primärumwälzpumpe umfassen, die Wärmeträger im Primärheizkreis umwälzt. Der Primärheizkreis kann über einen Primärvorlauf und einer Primärücklauf des Primärheizkreises mit dem Wärmeerzeuger verbunden sein.

**[0012]** Eine Pumpenbaugruppe kann dazu eingerichtet sein, dem Wärmebedarf eines Heizkreises entspre-

chend, Wärmeträger aus dem Primärheizkreis in einen, mit der Pumpenbaugruppe verbundenen, Heizkreis einzuleiten. Pumpenbaugruppen werden häufig auch als Heizkreisverteilssystem, Heizkreisset oder Anschlussgar-nitur bezeichnet. Sind mehrere, über eine Pumpenbau-gruppe mit einem Primärheizkreis verbundene, Heizkreise vorhanden, so können die Pumpenbaugruppen einer, dem Wärmebedarf des jeweiligen Heizkreises entspre-chende, Menge Wärmeträger aus dem Primärheizkreis in den Heizkreis leiten. Hierzu kann eine Vorlaufleitung des Heizkreises mit dem Primärvorlauf und eine Rück-laufleitung des Heizkreises mit dem Primärrücklauf ver-bunden sein.

**[0013]** Damit Wärmeträger im Heizkreis zirkulieren, weist eine Pumpenbaugruppe in der Regel eine Umwälz-pumpe auf. Die Umwälzpumpe kann insbesondere elek-tronisch ansteuerbar sein und Betriebsdaten in elektro-nischer Form zur Verfügung stellen.

**[0014]** Die Pumpenbaugruppe kann zudem einen Mischer umfassen, der den Vorlauf und Rücklauf des Heizkreises über eine Bypassleitung verbinden kann, und so durch Beimischung von Wärmeträger aus dem Rücklauf in den Vorlauf eine Vorlauftemperatur einstel-len bzw. die Temperatur des Primärvorlaufes entspre-chend dem Wärmebedarf und Eigenschaften des Heiz-kreises mindern kann. Hierzu kann der Mischer ein, in der Bypassleitung angeordnetes, ansteuerbares Ventil umfassen, dass beispielsweise mittels eines Schrittmotors betrieben werden kann.

**[0015]** Zudem kann die Pumpenbaugruppe Tempera-tursensoren, insbesondere im Vorlauf und Rücklauf des, der Pumpenbaugruppe zugeordneten, Heizkreises um-fassen. Die Temperatursensoren können dabei insbe-sondere so angeordnet sein, dass eine Temperatursprei-zung des Heizkreises ermittelbar ist. Somit kann der Temperatursensor des Vorlaufes insbesondere, in Strö-mungsrichtung des Wärmeträgers gesehen, dem Mischer nachgeordnet positioniert sein.

**[0016]** Die Komponenten der Pumpenbaugruppe (Umwälzpumpe, Mischer, Vorlauf- und Rücklauftem-pe-ratursensor) können mit einem Regel- und Steuergerät, beispielsweise des Heizgerätes bzw. Wärmerzeugers, verbunden sein. Hierzu kann die Pumpenbaugruppe ei-ne Schnittstelle zur Verbindung und eine interne Ver-kabelung aufweisen.

**[0017]** Die Pumpenbaugruppe kann insbesondere ei-ne digitale Pumpenbaugruppe sein, die über eine digitale Schnittstelle Daten empfangen und übermitteln kann. Dabei kann insbesondere auch der Mischer, die Umwälz-pumpe und/ oder die Temperatursensoren für Vorlauf und Rücklauf dazu eingerichtet sein, Betriebsdaten in digitaler Form bereitzustellen und digitale Steuerbefehle zu empfangen.

**[0018]** Dabei können alle Komponenten der Pumpen-baugruppe mittels eines Trägers zu einem Bauteil ver-bunden sein, wobei gegebenenfalls auch eine interne Verkabelung der Pumpenbaugruppe zu einer Schnitt-stelle im Vorfeld erfolgt sein kann. Eine Installation einer

Pumpenbaugruppe kann somit durch Montage dersel-ten und herstellen aller elektrischer und hydraulischer Verbindungen, insbesondere eine Verbindung von Vor-lauf und Rücklauf des Heizkreises mit dem Primärheiz-kreis und einer elektrischen Verbindung mit der Regel-einheit umfassen. Die elektrischen Verbindungen mit der Regeleinheit können dabei vereinfacht durch eine Ver-bindung einer geeigneten Schnittstelle, wie eine Netz-werkschnittstelle erfolgen.

**[0019]** In der Regel stellt der Wärmerzeuger eine Vor-lauftemperatur des Primärheizkreises zur Verfü-gung, die dem Wärmebedarf des Heizkreises mit dem größten Wärmebedarf entspricht. Heizkreise mit einem geringe-rem Wärmebedarf können, sofern notwendig, die Vorlauf-temperatur des Heizkreises durch den Mischer reduzie-ren.

**[0020]** Zeitlich vor der Durchführung eines hier vorge-schlagenen Verfahrens kann eine Installation/ Montage mindestens einer Pumpenbaugruppe, beispielsweise im Rahmen einer Neuinstallation oder einer Sanierung einer Heizungsanlage, erfolgen.

**[0021]** Gemäß einem Schritt a) kann ein Versorgen der Pumpenbaugruppe mit einer vorgegebenen Vorlauftem-pe-ratur erfolgen. Hierzu können der Wärmerzeuger und die Primärumwälzpumpe in Betrieb genommen werden, so dass Wärmeträger im Primärheizkreis mit einer vor-gegebenen Vorlauftemperatur zirkulieren kann. Die vor-gegebene Vorlauftemperatur des Primärheizkreises kann dabei mittels einer Regelung eingestellt werden.

**[0022]** Die vorgegebene Vorlauftemperatur kann dabei frei ge-wählt werden. Beispielsweise kann diese einer regelmäß-iig einzustellenden Vorlauftemperatur im Heizbetrieb ent-sprechen. Dabei sollte die vorgegebene Vorlauftem-pe-ratur insbesondere über einer Raumtemperatur der durch den mindestens einen Heizkreis zu versorgenden Raumes liegen, um einen Wärmebedarf bestimmen zu können.

**[0023]** Dabei kann im Vorfeld der Durchführung des Schrittes a) die Pumpenbaugruppe über die Schnittstelle von der Regeleinheit erkannt und initialisiert werden.

**[0024]** Gemäß einem Schritt b) kann eine Inbetrieb-nahme der Umwälzpumpe und/ oder des Mixers der Pumpenbaugruppe und Erfassen von Betriebsdaten der Umwälzpumpe, des Mixers und/ oder der Tempera-tursensoren erfolgen. Hierzu kann die Umwälzpumpe und/ oder der Mischer durch eine verfahrensausführende Regeleinheit elektronisch angesteuert in Betrieb genom-men werden.

**[0025]** In der Regel liefert eine Umwälzpumpe mehrere Betriebsparameter, wie eine Pumpendrehzahl, Strom-aufnahme, eine Druckdifferenz und/ oder eine Betriebs-temperatur zur Verfü-gung, die im Rahmen der Durchführ-ung des Schrittes b) erfasst werden können.

Gemäß einer Ausgestaltung kann die Umwälz-pumpe im Rahmen des Schrittes b) eine Selbstdiagnose durchführen und ein Ergebnis derselben an die Regel-einheit übermitteln. Hierzu können verschiedenen vor-definierte Betriebspunkte der Pumpe angesteuert wer-

den und mit Hilfe erfasster Daten der im Heizungskreislauf installierten Sensoren (z.B. Temperatursensoren) und einen Vergleich der erfassten Daten untereinander und/ oder mit Referenzdaten eine Plausibilitätsprüfung durchgeführt werden.

**[0026]** Gemäß einer Ausgestaltung kann der Mischer, insbesondere der Mischermotor, im Rahmen der Durchführung des Schrittes b) eine Selbstdiagnose durchführen. Der Mischermotor kann hierbei insbesondere ein Schrittmotor sein und für die Selbstdiagnose ein vollständiges Öffnen und Schließen des verbundenen Ventils bei gleichzeitiger Messung der Stromaufnahme des Mischermotors veranlassen. Anhand der ermittelten und an die Regeleinheit übertragenen Daten kann die Regeleinheit Solparameter des Mischermotors festlegen. Beispieldhaft (und nicht abschließend) können die Solparameter eine Verfahrzeit für das vollständige Öffnen und Schließen des Mischers, eine Verfahrzeit für das Anfahren einer vordefinierten Öffnungsposition des (Mischer-)Ventils, ein Volumenstrom des geöffneten (Mischer-)Ventils in einer definierten Öffnungsposition und/ oder ein nomineller Anlaufstrom bei Bewegung des Ventils.

**[0027]** Hierzu kann die Umwälzpumpe über ein Interface/ Schnittstelle mit der Regeleinheit verbunden sein. Die Schnittstelle könnte beispielhaft eine Netzwerkschnittstelle (LAN (RJ45), WLAN) sein.

**[0028]** Gemäß einem Schritt c) kann ein Erfassen einer Vorlauf- und/ oder Rücklauftemperatur des Heizkreises der Pumpenbaugruppe erfolgen. Hierzu kann ein Signal von Temperatursensoren, angeordnet im Vorlauf und Rücklauf des Heizkreises der Pumpenbaugruppe, über ein Kommunikationsinterface/ eine Systemschnittstelle der Regeleinheit übermittelt und von dieser erfasst werden.

**[0029]** Gemäß einem Schritt d) kann ein Vergleichen der in den Schritten b) und c) erfassten Daten (Betriebsdaten von Umwälzpumpe und/ oder Mischer der Pumpenbaugruppe und Temperaturen von Vorlauf und Rücklauf der Pumpenbaugruppe) und ein Bewerten des Vergleichs erfolgen. Hierzu können durch die Regeleinheit die erfassten bzw. gemessenen bzw. daraus abgeleitete Daten mit- oder untereinander und/ oder mit Referenzdaten verglichen werden. Dies ermöglicht eine Plausibilisierung der erfassten Daten und ein Feststellen von möglichen Fehlern. Die Referenzdaten können dabei im Vorfeld an einer Referenzheizungsanlage ermittelt sein und Betriebsdaten bzw. Temperaturen, die eine ordnungsgemäße Funktion der Pumpenbaugruppe kennzeichnen, angeben.

**[0030]** So bietet ein hier vorgestelltes Verfahren die Möglichkeit im Rahmen des Schrittes b) durch Ansteuerung von Umwälzpumpe und/ oder Mischer verschiedene Betriebszustände der Pumpenbaugruppe einzustellen und anhand hierbei erfasster Daten die Funktion der Pumpenbaugruppe zu bewerten und insbesondere Fehlerfunktionen festzustellen.

**[0031]** Dabei kann beispielsweise eine vorgegebenen/

vordefinierte Vorlauftemperatur des Wärmeerzeugers mit einer vorhandenen Primärvorlauftemperatur und mit einer erfassten Vorlauf- und Rücklauftemperatur des Heizkreises der Pumpenbaugruppe verglichen werden.

**[0032]** Gemäß einer Ausgestaltung kann beispielsweise der Mischermotor im Rahmen von Schritt b) in eine vorgegebene Position gefahren werden und eine sich einstellende Vorlauf- und Rücklauftemperatur (im Rahmen von Schritt c) erfasst) mit einer von der Regelung erwarteten Vor- und Rücklauftemperatur verglichen werden. So kann eine Kalibrierung des Mischermotors erfolgen und eine Präzisierung der einzustellenden Temperatur bewirken. Gegebenenfalls könnte der Vorlauftemperatursensor der Pumpenbaugruppe bei einer ausreichend präzisen Ansteuerung des Mischermotors entfallen.

**[0033]** Gemäß einer Ausgestaltung kann ein Volumenstrom der Umwälzpumpe der Pumpenbaugruppe erfasst werden und in Bezug auf einen erfassten Differenzdruckwert (Druckdifferenz zwischen Druck- und Saugseite der Umwälzpumpe) verglichen werden. Dadurch kann der Druckverlust des Heizkreises erfasst werden und die Umwälzpumpe anhand desselben derart eingestellt werden, dass diese in einem maximalen Effizienzpunkt arbeitet.

**[0034]** Gemäß einer Ausgestaltung kann im Rahmen des Schrittes b) ein Auslegungs- bzw. Zielvolumenstrom eingestellt und überprüft werden. Eine Drosselstelle/ Blockade des Heizkreises kann erkannt werden, wenn der eingestellte Sollvolumenstrom nicht erreicht wird.

**[0035]** Gemäß einer Ausgestaltung können im Rahmen der Durchführung des Schrittes c) bei einem Vergleich der erfassten Daten eine Abweichung größer einer vorgegebenen Toleranz festgestellt werden. Die vorgegebene Toleranz kann dabei so gewählt werden, dass vorhandene (beispielsweise fertigungsbedingte) Toleranzen von Komponenten der Pumpenbaugruppe unberücksichtigt bleiben und eine Abweichung größer der vorgegebenen Toleranz mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Fehlfunktion bedeutet. Mögliche Fehlerquellen können beispielsweise eine schlechte thermische Verbindung der Temperatursensoren der Pumpenbaugruppe sein oder ein (beispielsweise bei der Installation erfolgtes) Vertauschen von Vorlauf- und Rücklaufanschluss.

**[0036]** Gemäß einer Ausgestaltung können dabei Fehlerquellen anhand eines vorgegebenen Toleranzschemas erkannt werden. Das Toleranzschema ermöglicht hierbei die Zuordnung von Abweichungen der in Schritt b) und c) erfassten Daten untereinander oder gegenüber Referenzdaten zu vorgegebenen Fehlerzuständen. Mit anderen Worten können anhand des Toleranzschemas Fehlerquellen erkannt werden.

**[0037]** Eine vorgegebene Toleranz oder ein vorgegebenes Toleranzschema kann beispielsweise auf einem Speicher der Regeleinheit hinterlegt sein. Dabei versteht sich, dass für verschiedene zu prüfende Betriebszustände unterschiedliche und somit mehrere Toleranzen und/ oder Toleranzschemen vorgegeben sein können.

**[0038]** Gemäß einer Ausgestaltung kann bei einer Verfahrensdurchführung bei erfassten Werten innerhalb vor-gegebener Toleranzen und gegebenenfalls erfolgreich durchlaufener Selbstdiagnosen von Umwälzpumpe und/ oder Mischer eine ordentliche Inbetriebnahme der Pumpenbaugruppe festgestellt werden.

**[0039]** Gemäß einer Ausgestaltung kann bei einer Abweichung größer einer vorgegebenen Toleranz, bei einer anhand eines Toleranzschemas festgestellten Fehlerquelle und/ oder einer festgestellten ordentlichen Inbetriebnahme eine Information hierzu über eine Anzeige-einheit (beispielsweise des Heizgerätes oder der Pumpenbaugruppe) angezeigt werden und/ oder über ein Netzwerk zum Abruf bereitgestellt oder als Nachricht ver-sandt werden. Der Abruf oder Empfang der Nachricht kann beispielsweise über ein (mobiles) Endgerät mit ei-ner entsprechenden Software (App) erfolgen.

**[0040]** Gemäß einer Ausgestaltung kann ein Bericht über die Durchführung eines hier vorgestellten Verfah-rens, insbesondere zumindest teilweise enthaltend die erfassten Daten bzw. Ergebnisse der im Rahmen der in Schritt d) durchgeföhrten Vergleiche und festgestellten Abweichungen, erstellt und zum Abruf bereitgestellt wer-den. Der Bericht kann hierzu insbesondere automatisiert durch die Regeleinheit erstellt und in digitaler Form, bei-spielsweise im PDF-Format (Portable Document For-mat) zur Verfügung gestellt werden. Der Bericht kann insbesondere zur Dokumentation, der im Rahmen eines hier vorgestellten Verfahrens durchgeföhrten Prüfungen dienen sowie als Nachweis einer ordnungsgemäßen In-stallation für die ausführende Fachkraft.

**[0041]** Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein Regel- und Steuergerät für ein Heizgerät als Regeleinheit für ein hier vorgeschlagenes Verfahren vorgeschlagen. Das Regel- und Steuergerät kann hierzu beispielsweise einen Prozessor aufweisen, und/ oder über diesen ver-fügen. In diesem Zusammenhang kann der Prozessor beispielsweise das auf einem Speicher (des Regel- und Steuergeräts) hinterlegte Verfahren ausführen. Das Regel- und Steuergerät kann hierfür insbesondere über eine Schnittstelle mit der Pumpenbaugruppe elektrisch ver-bunden sein. Zudem können auf einem Speicher des Regel- und Steuergerätes im Rahmen der Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens erfassste oder be-nötigte Daten hinterlegt werden, beispielsweise vorge-gabene Toleranzen oder Toleranzschemas.

**[0042]** Nach einem weiteren Aspekt wird eine Vorrich-tung zur Warmwasserbereitstellung vorgeschlagen, die einen Wärmeerzeuger, einen Warmwasserspeicher, mindestens einen Temperatursensor angeordnet in dem Warmwasserspeicher sowie Mittel, eingerichtet zur Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens umfassen.

**[0043]** Gemäß einer Ausgestaltung kann die Vorrich-tung zur Warmwasserbereitstellung zwei Temperatursen-soren umfassen, wobei ein erster Temperatursensor eine Temperatur in einem mittleren Bereich (bezogen auf die geodätische Höhe des Warmwasserspeichers)

und ein zweiter Temperatursensor eine Temperatur in einem oberen Bereich (insbesondere im Bereich der Öff-nung zur Entnahme des Warmwassers) erfassen kann.

**[0044]** Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein Computerprogramm vorgeschlagen, das Befehle um-fasst, die ein hier angegebene Verfahren mit einer hier angegebenen Vorrichtung zur Warmwasserbereitstel-lung durchführen können.

**[0045]** Die im Zusammenhang mit den Verfahren er-örterten Details, Merkmale und vorteilhaften Ausgestal-tungen können entsprechend auch beider hier vorge-stellten Vorrichtung zur Warmwasserbereitstellung, dem hier vorgestellten Computerprogramm und dem Regel- und Steuergerät auftreten und umgekehrt. Insoweit wird 10 auf die dortigen Ausführungen zur näheren Charakteri-sierung der Merkmale vollumfänglich Bezug genommen.

**[0046]** Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein Heizgerät vorgeschlagen, eingerichtet zur Verbindung mit einem Primärheizkreis, wobei dieser mittels jeweils 20 einer Pumpenbaugruppe mit mindestens einem Heiz- kreis verbunden ist, und umfassend Mittel zur Durchfüh-rung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10. Die Pumpenbaugruppe kann insbesondere eine Schnittstelle zur Verbindung mit einer Regeleinheit um-fassen sowie eine Umwälzpumpe und einen Mischer um-fassen.

**[0047]** Die im Zusammenhang mit dem Verfahren er-örterten Details, Merkmale und vorteilhaften Ausgestal-tungen können entsprechend auch bei dem hier vorge-stellten Computerprogramm, dem Regel- und Steuerge-rät und/ oder dem Heizgerät auftreten und umgekehrt. 30 Insoweit wird auf die dortigen Ausführungen zur näheren Charakterisierung der Merkmale vollumfänglich Bezug genommen.

**[0048]** Hier werden somit ein Verfahren zur Inbetrieb-nahme einer Pumpenbaugruppe, ein Computerpro-gramm, ein Regel- und Steuergerät und ein Heizgerät angegeben, welche die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme zumindest teilweise lö-40 sen. Insbesondere tragen das Verfahren, das Regel- und Steuergerät, das Heizgerät sowie das Computerpro-gramm zumindest dazu bei, eine ordnungsgemäße Funktion einer Pumpenbaugruppe nachzuweisen und zu dokumentieren.

**[0049]** Zudem kann die Erfindung besonders vorteil-haft vollständig automatisiert ohne bauliche Änderungen an einem Heizgerät bzw. einer Pumpenbaugruppe durchgeführt werden.

**[0050]** Nach der Installation und Inbetriebnahme der 50 gesamten Heizungsanlage, kann die Eigendiagnose-funktion der digitalen Pumpenbaugruppe sowohl die ord-nungsgemäße Installation, die Funktion der einzelnen Aktuatoren und Sensoren, sowie die vollständige Funk-tion der Pumpenbaugruppe im Heizungssystem über-prüft und ein Diagnose-Report zur Verfügung gestellt werden. Der Diagnosereport dient insbesondere der Do-kumentation der durchgeföhrten Prüfungen und gleich-zeitig dem Fachhandwerker als Nachweis einer ord-

nungsgemäßen Installation oder Inbetriebnahme gegenüber dem Kunden.

**[0051]** Dazu kann das Heizungssystem mit einem vordefinierten Prüfprogramm in Betrieb genommen werden, wobei nachfolgend eine bevorzugte Vorgehensweise mit den Prozessen 1. bis 10. beschrieben wird. Die einzelnen Prozesse können auch zur Charakterisierung oder Erläuterung der jeweiligen Verfahrensschritte herangezogen werden.

1. Die Pumpenbaugruppe wird über ein Kommunikationsinterface / eine Systemschnittstelle im Heizungssystem erkannt und initialisiert.
2. Das Heizgerät liefert eine vordefinierte Vorlauftemperatur an die digitale Rohrbaugruppe.
3. Die Pumpe läuft an und gibt über das NEEXT Interface interne Daten der pumpen-integrierten Selbstdiagnose an die hinterlegt Regeleinheit des Heizungssystems, die sich auch in einer Cloud befinden kann, weiter. Alternativ werden pumpentypische Parameter abgefragt (z.B. Pumpendrehzahl, Stromaufnahme, Druckdifferenz, etc.).
4. Ein Vorlauftemperatursensor gibt die gemessene Temperatur über das Kommunikationsinterface / die Systemschnittstelle an die Regeleinheit des Heizungssystems weiter.
5. Ein Rücklauftemperatursensor gibt die gemessene Temperatur über das Kommunikationsinterface / die Systemschnittstelle an die Regeleinheit des Heizungssystems weiter.
6. Die Regeleinheit vergleicht die Temperaturwerte der vordefinierten Vorlauftemperatur des Heizgerätes mit der erzeugten Vorlauftemperatur des Heizgerätes und mit der gemessenen Vorauf- und Rücklauftemperatur der Pumpenbaugruppe. Bei Abweichungen größer als eine vordefinierte Toleranz wird eine Fehlermeldung ausgegeben und auf mögliche Fehlerquellen hingewiesen. Fehlerquellen können z.B. schlechte thermische Verbindungen von Temperatursensoren und/oder die Vertauschung von Vorlauf- und Rücklaufanschluss der Pumpenbaugruppe während der Installation sein. Über ein in der Regelung hinterlegtes Toleranzschema können spezifische Fehlerquellen eingegrenzt werden.
7. Ein Mischermotor führt eine Selbstdiagnose durch vollständiges Öffnen und Schließen bei Messung der Stromaufnahme durch. Die ermittelten Werte über die Zeit dienen der Festlegung der Sollparameter des Mischermotors.
8. Der Mischermotor fährt in eine vordefinierte Position. Die gemessenen Temperaturveränderungen im Vor- und Rücklauf werden ins Verhältnis zu den gemessenen Temperaturen unter 5. gesetzt und auf Plausibilität geprüft. Mit Hilfe des Delta-p-Wertes der Pumpe wird der Volumenstromwert in Bezug auf zu hohe Differenzdrücke ausgewertet. Um die Pumpe im maximalen Effizienzpunkt laufen zu lassen, wird der Druck des Heizungsnetzes aufgenommen. Der

Zielvolumenstrom/ Auslegungsvolumenstrom wird überprüft. Dadurch kann festgestellt werden, ob es einen Durchfluss gibt. Wenn nicht, ist das ein Hinweis auf eine Blockade.

- 5 9. Entsprechen die gemessenen Werte den zuvor festgelegten Toleranzwerten, ist die Selbstdiagnose erfolgreich durchgelaufen und damit die ordentliche Inbetriebnahme der Rohrbaugruppe nachgewiesen.
- 10 10. Automatische Erstellung eines Diagnose-Reports mit den qualitativ oder quantitativ protokollierten Prüfschritten und Ausgabe als digitales Dokument, z.B. als PDF.

**[0052]** 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, Teilespekte 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:

- 15 Fig. 1: einen Ablauf eines hier vorgeschlagenen Verfahrens,
- 20 Fig. 2: eine Heizungsanlage mit einem hier vorgeschlagenen Heizgerät und
- 25 Fig. 3: eine Pumpenbaugruppe.

**[0053]** Fig. 1 zeigte beispielhaft und schematisch einen Ablauf eines hier vorgeschlagenen Verfahrens. Das 35 Verfahren dient einer Überprüfung der Funktionalität einer Pumpenbaugruppe 8,9. Die mit Blöcken 110, 120, 130 und 140 dargestellte Reihenfolge der Schritte a), b), c) und d) kann sich bei einem regulären Betriebsablauf einstellen.

**[0054]** Fig. 2 zeigt beispielhaft und schematisch eine Heizungsanlage 1 umfassend ein Heizgerät 2, dazu eingerichtet Wärme auf einen Primärheizkreis 3 zu übertragen. Der Primärheizkreis 3 kann einen Primärvorlauf 5, einen Primärücklauf 6 und eine Primärumwälzpumpe 4 45 umfassen. Das Heizgerät 2 kann zudem hier nicht gezeigte Temperatursensoren zum Erfassen einer Temperatur von Primärvorlauf 5 und Primärücklauf 6 umfassen.

**[0055]** Der Primärheizkreis 3 kann mit einem Verteiler 7 verbunden sein, an dem eine erste Pumpenbaugruppe 8 und eine zweite Pumpenbaugruppe 9 angeschlossen sein können. Dabei kann die erste Pumpenbaugruppe 8 mit einem ersten Heizkreis 10 und die zweite Pumpenbaugruppe 9 mit einem zweiten Heizkreis 11 verbunden sein. In erstem und zweitem Heizkreis 10, 11 können (Wärme-)Verbraucher 21 wie Heizkörper oder Flächenheizungen (Fußboden- oder Wandheizungen) angeordnet sein. Der erste Heizkreis 10 kann dabei einen Vorlauf 25 und einen Rücklauf 24 und der zweite Heizkreis 11

einen Vorlauf 27 und einen Rücklauf 26 aufweisen.

**[0056]** Fig. 3 zeigt beispielhaft und schematisch eine Pumpenbaugruppe 8, 9. Diese kann einen Anschluss 17 für einen (ersten oder zweiten) Heizkreis 8,9 und einen Anschluss 19 für den Primärheizkreis 3 bzw. den Verteiler 7 aufweisen, wobei ein Vorlaufleitung 15 der Pumpenbaugruppe 8, 9 mit dem Primärvorlauf 5 und dem Vorlauf 25, 27 des ersten oder zweiten Heizkreises 10, 11 verbunden sein kann. Eine Rücklaufleitung 16 der Pumpenbaugruppe 8, 9 kann entsprechend mit dem Primärrücklauf 6 und dem Rücklauf 24, 26 des ersten oder zweiten Heizkreises 10, 11 verbunden sein. Zudem kann die Pumpenbaugruppe 8, 9 einen Temperatursensor 12 in oder an der Vorlaufleitung 15 und einen Temperatursensor 23 in oder an der Rücklaufleitung 16 aufweisen. Die Temperatursensoren 12, 23 können mit einer Schnittstelle 20 verbunden sein.?????

**[0057]** Zudem kann die Pumpenbaugruppe 8, 9 eine Umwälzpumpe 13 und einen Mischer 14 aufweisen, die elektrisch ansteuerbar sind und mit einer Schnittstelle 20 verbunden sein können. Bei der Schnittstelle 20 kann es sich insbesondere um eine digitale Schnittstelle handeln, die zur Kommunikation mit einer Regeleinheit 22, beispielsweise mit einem Regel- und Steuergerät des Heizgerätes 2, eingerichtet sein kann.

**[0058]** Die Pumpenbaugruppe 8, 9 kann zudem eine Anzeigeeinrichtung 18, beispielsweise zur Anzeige der Temperatursensoren 12, 23 in Vorlauf 15 oder Rücklauf 16 aufweisen.

**[0059]** In Block 110 kann gemäß einem Schritt a) ein Versorgen der mindestens einen Pumpenbaugruppe 8, 9 mit einer vorgegebenen Vorlauftemperatur erfolgen. Hierzu kann der Wärmerzeuger des Heizgerätes 2 in Betrieb genommen werden und eine Regelung der Regeleinheit 22 eine Temperatur des Primärvorlaufes 5 einstellen.

**[0060]** In Block 120 kann gemäß Schritt b) eine Inbetriebnahme der Umwälzpumpe 13 und/ oder des Mischers 14 der Pumpenbaugruppe 8, 9 und Erfassen von Betriebsdaten der Umwälzpumpe 13 und/ oder des Mischers 14, erfolgen. Die Betriebsdaten können dabei über die Schnittstelle 20 an die Regeleinheit 22 übertragen werden.

**[0061]** In Block 130 kann gemäß Schritt c) ein Erfassen einer Vorlauf- und/ oder Rücklauftemperatur der Pumpenbaugruppe 8, 9 erfolgen. Hierzu kann jeweils ein Signal der Temperatursensoren 12, 22 in der Vorlaufleitung 15 und/ oder Rücklaufleitung 16 der Pumpenbaugruppe 8, 9 über die Schnittstelle 20 an die Regeleinheit 22 übermittelt werden.

**[0062]** In Block 140 kann gemäß Schritt d) ein Vergleichen der in den Schritten b) und c) erfassten Daten und bewerten des Vergleichs erfolgen. Dabei können Referenzdaten einbezogen werden und Abweichungen größer einer vorgegebenen Toleranz festgestellt werden. Vorsorglich sei angemerkt, dass die hier verwendeten Zahlwörter ("erste", "zweite", ...) vorrangig (nur) zur Unterscheidung von mehreren gleichartigen Gegenstän-

den, Größen oder Prozessen dienen, also insbesondere keine Abhängigkeit und/oder Reihenfolge dieser Gegenstände, Größen oder Prozesse zueinander zwingend vorgeben. Sollte eine Abhängigkeit und/oder Reihenfolge erforderlich sein, ist dies hier explizit angegeben oder es ergibt sich offensichtlich für den Fachmann beim Studium der konkret beschriebenen Ausgestaltung. Soweit ein Bauteil mehrfach vorkommen kann ("mindestens ein"), kann die Beschreibung zu einem dieser Bauteile für alle oder ein Teil der Mehrzahl dieser Bauteile gleichermaßen gelten, dies ist aber nicht zwingend.

#### Bezugszeichenliste

##### 15 [0063]

- |    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| 1  | Heizungsanlage                       |
| 2  | Heizgerät                            |
| 3  | Primärheizkreis                      |
| 20 | Umwälzpumpe Primärheizkreis          |
| 4  | Umwälzpumpe Primärheizkreis          |
| 5  | Primärvorlauf                        |
| 6  | Primärrücklauf                       |
| 7  | Verteiler                            |
| 8  | erste Pumpenbaugruppe                |
| 25 | zweite Pumpenbaugruppe               |
| 9  | zweite Pumpenbaugruppe               |
| 10 | erster Heizkreis                     |
| 11 | zweiter Heizkreis                    |
| 12 | Temperatursensor Vorlauf             |
| 13 | Umwälzpumpe                          |
| 30 | Mischer                              |
| 14 | Vorlaufleitung Pumpenbaugruppe       |
| 15 | Rücklaufleitung Pumpenbaugruppe      |
| 16 | Anschluss Heizkreis                  |
| 17 | Anzeigeeinrichtung                   |
| 18 | Anzeigeeinrichtung                   |
| 35 | Anschluss Primärheizkreis/ Verteiler |
| 19 | Schnittstelle                        |
| 20 | Verbraucher                          |
| 21 | Regeleinheit                         |
| 22 | Temperatursensor Rücklauf            |
| 40 | Rücklauf erster Heizkreis            |
| 23 | Rücklauf erster Heizkreis            |
| 24 | Vorlauf erster Heizkreis             |
| 25 | Rücklauf zweiter Heizkreis           |
| 26 | Rücklauf zweiter Heizkreis           |
| 27 | Vorlauf zweiter Heizkreis            |

#### 45 Patentansprüche

1. Verfahren zur Inbetriebnahme einer installierten Pumpenbaugruppe (8, 9) einer Heizungsanlage (1), wobei die Pumpenbaugruppe (8, 9) einen Mischer (14) und eine Umwälzpumpe (13) umfasst und in einem automatisierten Ablauf durch eine Regeleinheit (22) zumindest folgende Schritte durchgeführt oder initiiert werden:
  - a) Versorgen der mindestens einen Pumpenbaugruppe (8, 9) mit einer vorgegebenen Vorlauftemperatur,

- b) Inbetriebnahme der Umwälzpumpe (13) und/ oder des Mischers (14) der Pumpenbaugruppe (8, 9) und Erfassen von Betriebsdaten der Umwälzpumpe (13) und/ oder des Mischers (14),  
 c) Erfassen einer Vorlauftemperatur und/ oder einer Rücklauftemperatur der Pumpenbaugruppe (8, 9), und  
 d) Vergleichen der in den Schritten b) und c) erfassten Daten und bewerten des Vergleichs.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei im Rahmen des Schrittes b) Daten einer internen Selbstdiagnose der Umwälzpumpe (13) der Pumpenbaugruppe (8, 9) erfasst werden.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei bei der Durchführung des Schrittes c) Abweichungen größer einer vordefinierten Toleranz festgestellt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei Fehlerquellen anhand eines vorgegebenen Toleranzschemas erkannt werden.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei in Schritt b) der Mischer (14) eine Selbstdiagnose durchführt, und Daten hierzu an die Regeleinheit (22) übermittelt.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zusätzlich ein Motor des Mischers (14) der Pumpenbaugruppe (8, 9) in eine vorgegebene Position fährt und die resultierende Änderung der in Schritt c) erfassten Vorlauf- und Rücklauftemperatur der Pumpenbaugruppe (8, 9) erfasst werden.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Druckdifferenz der Umwälzpumpe (13) der Pumpenbaugruppe (8, 9) erfasst wird und ein geförderter Volumenstrom im Hinblick auf erfassbare Differenzdrücke ausgewertet wird.
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei im Rahmen des Schrittes b) ein Zielvolumenstrom und/ oder ein Auslegungsvolumenstrom der Umwälzpumpe (13) eingestellt wird und eine mögliche Drosselung oder Blockade innerhalb des Heizkreises (10, 11) festgestellt wird.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei nach Durchführung des Verfahrens ein Diagnose-Bericht, in dem die Prüfschritte qualitativ oder quantitativ protokolliert sind, erstellt wird.
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Regeleinheit (22) sich in einer Computer-Cloud befindet.
11. Regeleinheit (22) einer Heizungsanlage (1) oder eines Heizerates (2), eingerichtet zur Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens.
- 5 12. Heizerat (2), eingerichtet zur Verbindung mit einem Primärheizkreis (3), wobei dieser mittels einer Pumpenbaugruppe (8, 9) mit mindestens einem Heizkreis (10, 11) verbunden ist, und umfassend Mittel zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10.
- 10 13. Computerprogramm, umfassend Befehle, die ein Heizerat (2) nach Anspruch 12 oder einer Regeleinheit (22) nach Anspruch 11 dazu veranlassen, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10 auszuführen.
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

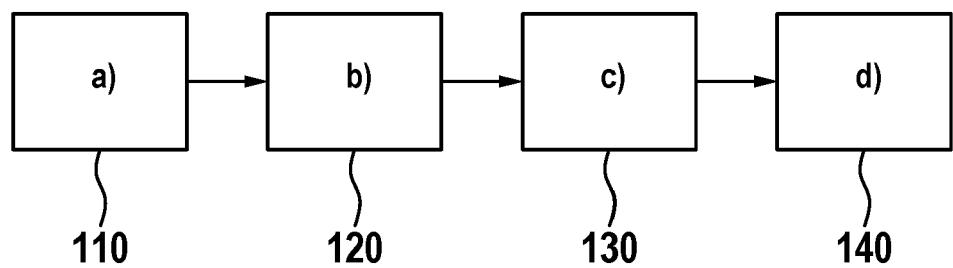
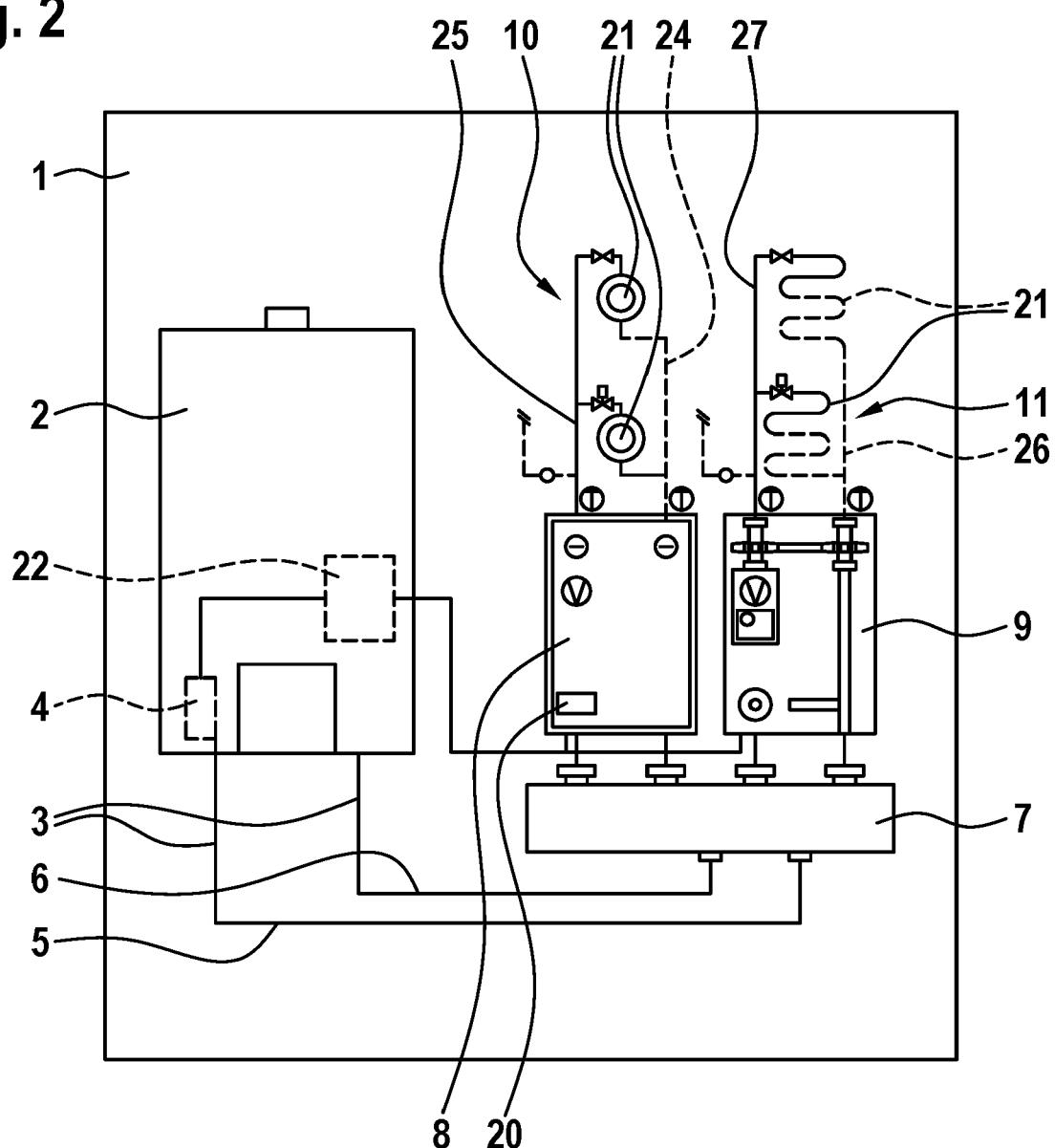
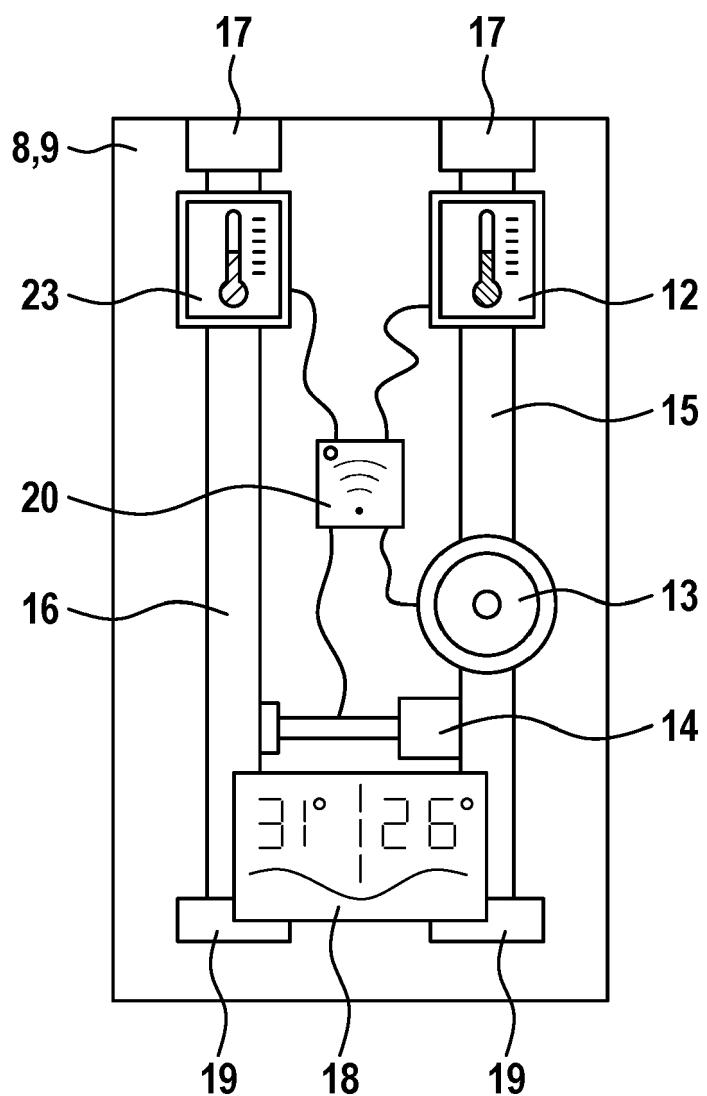
**Fig. 1****Fig. 2**

Fig. 3





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 16 2939

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	EP 0 729 086 A2 (TEKMAR ELEKTRONIK GMBH & CO [DE]) 28. August 1996 (1996-08-28) * Spalte 2 - Spalte 5; Abbildung 1 * -----	1-13	INV. F24D19/10 F24H15/104 F24H15/335
15	A	WO 00/57111 A1 (KSB AG [DE]) 28. September 2000 (2000-09-28) * das ganze Dokument * -----	1-13	F24H15/395 F24H15/414 F04D15/00 F24D3/02
20	A	EP 1 710 512 A2 (SIEMENS AG OESTERREICH [AT]) 11. Oktober 2006 (2006-10-11) * das ganze Dokument * -----	1-13	
25	A	EP 3 101 352 A1 (PAW GMBH & CO KG [DE]) 7. Dezember 2016 (2016-12-07) * das ganze Dokument * -----	2-4,6-8	
30	A	EP 4 053 414 A2 (VAILLANT GMBH [DE]) 7. September 2022 (2022-09-07) * Absatz [0035] - Absatz [0037] * -----	13	
35	A	DE 10 2009 039359 A1 (MEIBES SYSTEM TECHNIK GMBH [DE]) 17. März 2011 (2011-03-17) * das ganze Dokument * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
40				F24D F24H F04D
45				
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)	Recherchenort <b>München</b>	Abschlußdatum der Recherche <b>3. Juli 2024</b>	Prüfer <b>Riesen, Jörg</b>
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	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			

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

EP 24 16 2939

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

03 - 07 - 2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 0729086 A2 28-08-1996	AT DE EP	E203602 T1 19506628 A1 0729086 A2	15-08-2001 29-08-1996 28-08-1996	
20	WO 0057111 A1 28-09-2000	AT DE DK EP WO	E267988 T1 19912588 A1 1163478 T3 1163478 A1 0057111 A1	15-06-2004 21-09-2000 20-09-2004 19-12-2001 28-09-2000	
25	EP 1710512 A2 11-10-2006	AT AT EP	501299 A4 E462936 T1 1710512 A2	15-08-2006 15-04-2010 11-10-2006	
30	EP 3101352 A1 07-12-2016	DE DK EP	102015006779 A1 3101352 T3 3101352 A1	01-12-2016 09-10-2017 07-12-2016	
35	EP 4053414 A2 07-09-2022	DE EP	102021105075 A1 4053414 A2	08-09-2022 07-09-2022	
40	DE 102009039359 A1 17-03-2011	KEINE			
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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