



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.01.2019 Patentblatt 2019/02

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

(21) Anmeldenummer: **18181979.8**

(22) Anmeldetag: **05.07.2018**

(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:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **REHAU AG + Co**
95111 Rehau (DE)

(72) Erfinder: **Pommer, Willi**
90427 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **07.07.2017 DE 102017115231**

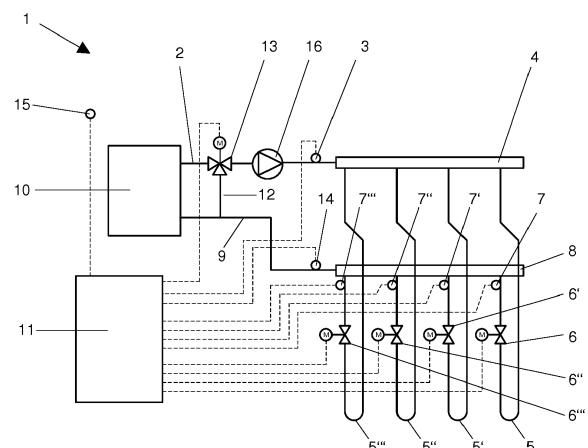
(54) **VERFAHREN ZUR ZUORDNUNG EINES HEIZKREIS-TEMPERATURFÜHLERS EINES HEIZ- UND/ODER KÜHLSYSTEMS ZUM BETREFFENDEN HEIZKREIS ODER ZUR ÜBERPRÜFUNG DER ZUORDNUNG EINES HEIZKREIS-TEMPERATURFÜHLERS EINES HEIZ- UND/ODER KÜHLSYSTEMS ZUM BETREFFENDEN HEIZKREIS**

(57) Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Zuordnung eines Heizkreis-Temperaturfühlers (7, 7', 7'', 7''') eines Heiz- und/oder Kühlsystems (1) zum betreffenden Heizkreis (5, 5', 5'', 5''') oder zur Überprüfung der Zuordnung eines Heizkreis-Temperaturfühlers (7, 7', 7'', 7''') eines Heiz- und/oder Kühlsystems (1) zum betreffenden Heizkreis (5, 5', 5'', 5'''), wobei in dem Heiz- und/oder Kühlsystem (1) ein Temperiermedium in einem Temperierelement (10) erwärmt oder abgekühlt wird, über eine Vorlaufleitung (2) zu einem Vorlauf-Heizkreisverteiler (4) geführt wird, durch den Vorlauf-Heizkreisverteiler (4) auf Heizkreise (5, 5', 5'', 5'''), die jeweils ein Ventil (6, 6', 6'', 6''') mit einem diesem zugeordneten Stellglied, einen Vorlauf, einen Verbraucher, einen Rücklauf und einen Heizkreis-Temperaturfühler (7, 7', 7'', 7''') umfassen, verteilt wird, die Heizkreise (5, 5', 5'', 5''') durchfließt und über einen Rücklauf-Heizkreisverteiler (8) in eine Rücklaufleitung (9) und über die Rücklaufleitung (9) zum Temperierelement (10) geführt wird, wobei das Verfahren die folgenden Stufen umfasst:
(i) Öffnen eines (6) der Ventile (6, 6', 6'', 6'''), so dass Temperiermedium durch den dem geöffneten Ventil (6) zugeordneten Heizkreis (5) fließt, wobei die anderen Ventile (6', 6'', 6''') geschlossen sind;
(ii) Detektieren einer durch nach dem Öffnen des Ventils (6) in den Heizkreis (5) strömendes Temperiermedium verursachten Temperaturänderung an einem (7) der Heizkreis-Temperaturfühler (7, 7', 7'', 7''');
(iii) Übermitteln einer Information an eine Regeleinheit (11), dass der Heizkreis-Temperaturfühler (7) dem Heizkreis (5) zuzuordnen ist; und

(iv) Speichern der Information durch die Regeleinheit (11).

Darüber hinaus bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein entsprechendes Heiz- und/oder Kühlsystem (1) sowie ein Computerprogrammprodukt, die zur Ausführung des, erfindungsgemäßen Verfahrens eingerichtet sind.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zuordnung eines Heizkreis-Temperaturfühlers eines Heiz- und/oder Kühlsystems zum betreffenden Heizkreis oder zur Überprüfung der Zuordnung eines Heizkreis-Temperaturfühlers eines Heiz- und/oder Kühlsystems zum betreffenden Heizkreis, wobei in dem Heiz- und/oder Kühlsystem ein Temperiermedium in einem Temperierelement erwärmt oder abgekühlt wird, über eine Vorlaufleitung zu einem Vorlauf-Heizkreisverteiler geführt wird, durch den Vorlauf-Heizkreisverteiler auf Heizkreise, die jeweils ein Ventil mit einem diesem zugeordneten Stellglied, einen Vorlauf, einen Verbraucher, einen Rücklauf und einen Heizkreis-Temperaturfühler umfassen, verteilt wird, die Heizkreise durchfließt und über einen Rücklauf-Heizkreisverteiler in eine Rücklaufleitung und über die Rücklaufleitung zum Temperierelement geführt wird. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung auch ein Heiz- und/oder Kühlsystem, das ein Temperierelement; eine Vorlaufleitung mit einem Vorlauf-Temperaturfühler; einen Vorlauf-Heizkreisverteiler; Heizkreise, die jeweils ein Ventil mit einem diesem zugeordneten Stellantrieb, einen Vorlauf, einen Verbraucher, einen Rücklauf und einen Heizkreis-Temperaturfühler; einen Rücklauf-Heizkreisverteiler; eine Rücklaufleitung sowie eine Regeleinheit umfasst. Letztlich betrifft die vorliegende Erfindung auch ein Computerprogrammprodukt einer Regeleinheit zur Steuerung eines derartigen Heiz- und/oder Kühlsystems.

[0002] Die folgenden Erläuterungen beziehen sich auf ein Heizsystem. Für ein Kühlsystem sollen die Ausführungen aber entsprechend gelten.

[0003] Derartige Verfahren zur Zuordnung von Heizkreis-Temperaturfühlern eines Heiz- und/oder Kühlsystems oder zur Überprüfung einer solchen Zuordnung sind aus dem Stand der Technik bekannt.

[0004] Bei handelsüblichen Regelungssystemen für Flächenheizungs- oder Kühlungssysteme wird die an den einzelnen Heizkreisen auftretende Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf- und Rücklauftemperatur (Spreizung) gemessen und zur Optimierung des Regelverhaltens verwendet. Diese Optimierung kann dazu dienen, Fehler in der hydraulischen Abstimmung der Anlage zu kompensieren, das Aufheizverhalten zu verbessern oder eine gewünschte Mindestbodentemperatur einzuhalten. Die gemessene Spreizung kann dabei zusätzlich zu der ebenfalls gemessenen Raumtemperatur eingesetzt werden, aber auch als alleinige Regelgröße.

[0005] Die Messung der Temperaturen am Hydraulikverteiler geschieht über Anlage- oder Tauchtemperaturfühler, die mit der zentralen Regeleinheit über Messleitungen verbunden sind. Die Zuordnung der an den einzelnen Heizkreisen installierten Sensorik (z. B. der Heizkreis-Temperaturfühler) auf die Kanäle der Regeleinheit und somit auf die zu regelnden Räume, geschieht dabei entweder durch die direkte Verdrahtung der Fühler mit den für die einzelnen Räume vorhandenen Anschlüssen

oder durch Zuweisung während der Inbetriebnahmesequenz. Sowohl bei der Verdrahtung der Fühler als auch bei der Zuweisung der Fühler im Zuge der Inbetriebnahmesequenz können Zuordnungsfehler auftreten, die den gewünschten Optimierungseffekt dieser zusätzlichen Sensorik beeinträchtigen oder ins Gegenteil umkehren können.

[0006] An dieser Stelle setzt die vorliegende Erfindung ein, der die Aufgabe zugrunde liegt, ein Verfahren zur Zuordnung eines Heizkreis-Temperaturfühlers eines Heiz- und/oder Kühlsystems zum betreffenden Heizkreis oder zur Überprüfung der Zuordnung eines Heizkreis-Temperaturfühlers eines Heiz- und/oder Kühlsystems zum betreffenden Heizkreis zur Verfügung zu stellen, das die Nachteile des Stands der Technik überwindet. Insbesondere soll das erfindungsgemäße Verfahren eine sichere Zuordnung der einzelnen Heizkreise auf die Kanäle der Regeleinheit und somit auf die zu regelnden Räume oder im Bedarfsfall eine sichere Überprüfung dieser Zuordnung sicherstellen. Darüber hinaus liegt die vorliegende Erfindung auch in der Bereitstellung eines Heiz- und/oder Kühlsystems, das zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet ist, sowie in einem Computerprogrammprodukt einer Regeleinheit zur Steuerung eines Heiz- und/oder Kühlsystems, das die Operationen zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens in der Regeleinheit bereitstellt.

[0007] Diese und andere Aufgaben werden durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. ein Heiz- und/oder Kühlsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 6 bzw. ein Computerprogrammprodukt mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung wurde erkannt, dass eine sichere Zuordnung der einzelnen Heizkreise auf die Kanäle der Regeleinheit dadurch gewährleistet werden kann, dass über einen Heizkreis-Temperaturfühler eine Temperaturänderung des Temperiermediums in dem Heizkreis, die auf das Öffnen eines diesem Heizkreis zugeordneten Ventils zurückzuführen ist, detektiert wird. Nach dem Öffnen des Ventils dieses Heizkreises wird nach einer Zeitspanne, die von der Länge des Heizkreises und der Temperatur der Speichermasse, in die das Rohr eingebettet ist, abhängt, eine Veränderung der Temperatur des Temperiermediums beispielsweise in der Rücklaufleitung zu erkennen sein. Diese Temperaturänderung wird vom Heizkreis-Temperaturfühler dieses Heizkreises erkannt und ein entsprechendes Signal an die Regeleinheit übermittelt; die dem Signal entsprechende Information wird dann durch die Regeleinheit gespeichert. Auf diese Weise kann dieser Heizkreis-Temperaturfühler dem entsprechenden Heizkreis und damit dem entsprechenden Raum zugeordnet werden. Beispielsweise bei der Inbetriebnahmesequenz der Regeleinheit kann so die Fühlerzuordnung einfach und sicher erfolgen. Gleichmaßen kann im laufenden Betrieb der Anlage durch dieses Verfahren eine in der

Regeleinheit gespeicherte Zuordnung der Heizkreis-Temperaturfühler auf die Kanäle der Regeleinheit überprüft und im Bedarfsfall angepasst werden. Durch die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens entfällt die fehleranfällige und zeitaufwendige Zuweisung der Sensorik. Darüber hinaus können bei bereits erfolgter Zuweisung Fehler, die bei der Zuweisung gemacht wurden, korrigiert werden. Die Positionierung der Heizkreis-Temperaturfühler in den einzelnen Heizkreisen ist beliebig und kann zeitlich in beliebiger Reihenfolge erfolgen; auch eine Codierung der Heizkreis-Temperaturfühler ist nicht erforderlich.

[0009] Dementsprechend liegt die vorliegende Erfindung in der Bereitstellung eines Verfahrens zur Zuordnung eines Heizkreis-Temperaturfühlers eines Heiz- und/oder Kühlsystems zum betreffenden Heizkreis oder zur Überprüfung der Zuordnung eines Heizkreis-Temperaturfühlers eines Heiz- und/oder Kühlsystems zum betreffenden Heizkreis, wobei in dem Heiz- und/oder Kühlsystem ein Temperiermedium in einem Temperierelement erwärmt oder abgekühlt wird, über eine Vorlaufleitung zu einem Vorlauf-Heizkreisverteiler geführt wird, durch den Vorlauf-Heizkreisverteiler auf Heizkreise, die jeweils ein Ventil mit einem diesem zugeordneten Stellglied, einen Vorlauf, einen Verbraucher, einen Rücklauf und einen Heizkreis-Temperaturfühler umfassen, verteilt wird, die Heizkreise durchfließt und über einen Rücklauf-Heizkreisverteiler in eine Rücklaufleitung und über die Rücklaufleitung zum Temperierelement geführt wird, wobei das Verfahren die folgenden Stufen umfasst:

- (i) Öffnen eines der Ventile, so dass Temperiermedium durch den dem geöffneten Ventil zugeordneten Heizkreis fließt, wobei die anderen Ventile geschlossen sind;
- (ii) Detektieren einer durch nach dem Öffnen des Ventils in den Heizkreis strömendes Temperiermedium verursachten Temperaturänderung an einem der Heizkreis-Temperaturfühler;
- (iii) Übermitteln einer Information an eine Regeleinheit, dass der Heizkreis-Temperaturfühler dem Heizkreis zuzuordnen ist; und
- (iv) Speichern der Information durch die Regeleinheit.

[0010] Darüber hinaus liegt die vorliegende Erfindung in der Bereitstellung eines Heiz- und/oder Kühlsystems, das ein Temperierelement; eine Vorlaufleitung mit einem Vorlauf-Temperaturfühler; einen Vorlauf-Heizkreisverteiler; Heizkreise, die jeweils ein Ventil mit einem diesem zugeordneten Stellantrieb, einen Vorlauf, einen Verbraucher und einen Rücklauf sowie einen Heizkreis-Temperaturfühler umfassen; einen Rücklauf-Heizkreisverteiler; eine Rücklaufleitung sowie eine Regeleinheit umfasst, wobei die Regeleinheit zur Bereitstellung der Operatio-

nen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet ist. Letztlich stellt die vorliegende Erfindung auch ein Computerprogrammprodukt einer Regeleinheit zur Steuerung eines Heiz- und/oder Kühlsystems zur Verfügung, bei dem ein Temperiermedium in einem Temperierelement erwärmt oder abgekühlt wird, über eine Vorlaufleitung mit einem Vorlauf-Temperaturfühler zu einem Vorlauf-Heizkreisverteiler geführt wird, durch den Vorlauf-Heizkreisverteiler auf Heizkreise, die jeweils ein Ventil mit einem diesem zugeordneten Stellantrieb, einen Vorlauf, einen Verbraucher und einen Rücklauf mit einem Rücklauf-Temperaturfühler umfassen, verteilt wird, die Heizkreise durchfließt und über einen Rücklauf-Heizkreisverteiler in eine Rücklaufleitung und über die Rücklaufleitung zum Temperierelement geführt wird, wobei die Ausführung des Computerprogrammprodukts in der Regeleinheit dazu eingerichtet ist, die Operationen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens bereitzustellen.

[0011] Vorzugsweise handelt es sich bei dem erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystem um Flächenheizung, insbesondere eine Fußbodenheizung/-kühlung oder eine Freiflächenheizung/-kühlung. In einem solchen System wird das Temperiermedium den Heizkreisen zum Kühlen/Heizen zugeführt. Bei der Temperiermedium kann es sich beispielsweise um Wasser oder ein anderes geeignetes flüssiges Medium handeln. Dem Temperiermedium kann z. B. Glykol zugesetzt sein. Fußbodenheizung/-kühlung bedeutet, dass die Heizschleifen beispielsweise im Estrich unter dem Fußboden verlaufen sind. Die Heizschleifen können auch in einer anderen geeigneten Struktur installiert sein. So können die Heizschleifen auch in der Wand oder Decke installiert sein. Alternativ kann das erfindungsgemäße Heiz- und/oder Kühlsystem auch als Heizkörpersystem ausgebildet sein.

[0012] Die Regeleinheit des erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystems umfasst vorzugsweise eine Einrichtung, um die gewünschten Funktionen ablaufen zu lassen. Zum Beispiel berechnet der Funktionsblock der Regelungssoftware, der für einen Regelkanal der Regeleinheit, und damit für einen zu regelnden Raum oder Bereich zuständig ist, das Regelsignal auf Grundlage des Sollwerts der Raumtemperatur, der tatsächlichen Raumtemperatur und der für die Erzielung des gewünschten Sollwerts benötigten Energie. Die Zuführung der Energie geschieht vorzugsweise unter Verwendung eines pulsbreitenmodulierenden Verfahrens. Dabei wird innerhalb einer Zykluszeit, deren Länge an das zu regelnde Heiz- und/oder Kühlsystem angepasst ist, das Ventil für einen durch die Regelungssoftware errechneten Prozentanteil der Zykluszeit geöffnet. Bei diesem Verfahren kann der Antrieb, der das Ventil am Heizkreisverteiler betätigt, auf einfache Weise für diesen Prozentanteil der Zykluszeit eingeschaltet werden, während er für den restlichen Prozentanteil der Zykluszeit ausgeschaltet bleibt.

[0013] In bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Stufen (i) bis (iv)

hintereinander für mehr als einen Heizkreis durchlaufen, insbesondere für alle Heizkreise mindestens einmal. Auf diese Weise geschieht die Zuordnung bzw. die Überprüfung der Zuordnung der Heizkreis-Temperaturfühler auf die Kanäle der Regeleinheit für mehr als einen der Heizkreise des erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystems. Insbesondere bei der Initialisierungssequenz der Regeleinheit ist es sinnvoll, die Stufen (i) bis (iv) für jeden der Heizkreise mindestens einmal durchzuführen.

[0014] Es kann auch bevorzugt sein, wenn das Verfahren während der Initialisierung der Regeleinheit durchgeführt wird. Dadurch ist eine sichere Fühlerzuordnung mit der Inbetriebnahme des erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystems gewährleistet.

[0015] In weiteren bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine in der Regeleinheit gespeicherte fehlerhafte Zuordnung mindestens eines Heizkreis-Temperaturfühlers zum betreffenden Heizkreis korrigiert. Der Regeleinheit des erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystems wird für den betreffenden Heizkreis-Temperaturfühler ein Signal übermittelt, das diesen einem anderen Kanal der Regeleinheit zuordnet. Die Regeleinheit speichert diese Information und korrigiert so die fehlerhafte Zuordnung.

[0016] Hinsichtlich des erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystems kann es günstig sein, wenn der Vorlauf-Temperaturfühler und die Heizkreis-Temperaturfühler durch einzelne Leitungen, durch einen Bus, durch ein Funksystem oder durch Kombinationen der genannten Verbindungsarten mit der Regeleinheit verbunden sind.

[0017] Um eine Nachrüstbarkeit des erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystems zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zu gewährleisten, ist es bevorzugt, wenn die Regeleinheit modular aus einer Haupteinheit und einer Zusatzeinheit aufgebaut ist, wobei die Zusatzeinheit den Vorlauf-Temperaturfühler und die Heizkreis-Temperaturfühler umfasst und über eine Kommunikationsleitung mit der Haupteinheit verbunden ist.

[0018] Das erfindungsgemäße Heiz- und/oder Kühlsystem sowie einzelne Teile davon können auch zeilenweise oder schichtweise unter Verwendung eines zeilenaufbauenden oder schichtaufbauenden Fertigungsverfahrens (z. B. 3D-Druck) hergestellt werden.

[0019] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens im Detail beschrieben, wobei die beigefügten Zeichnungen die Erfindung leichter verständlich machen sollen. Dabei versteht es sich, dass die dargestellten Ausführungsformen die vorliegende Erfindung exemplarisch veranschaulichen und nicht einschränken sollen. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Heiz- und/oder Kühlsystems zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Heiz- und/oder Kühlsystems zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Heiz- und/oder Kühlsystems zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0020] In Fig. 1 ist ein Heiz- und/oder Kühlsystem 1 zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung schematisch dargestellt. In dem Heiz- und/oder Kühlsystem 1 wird ein Temperiermedium (z.B. Wasser oder ein Wasser/Glycol-Gemisch) entlang einer Vorlaufleitung 2 mit einem Vorlauf-Temperaturfühler 3 zu einem Vorlauf-Heizkreisverteiler 4 geleitet. Der Vorlauf-Heizkreisverteiler 4 verteilt das Temperiermedium auf mehrere Heizkreise 5, 5', 5'', 5'''. Die Heizkreise 5, 5', 5'', 5''' führen das Temperiermedium durch die Flächen, durch die der betreffende Raum beheizt oder gekühlt werden soll.

[0021] Die Heizkreise 5, 5', 5'', 5''' umfassen jeweils ein Ventil 6, 6', 6'', 6''' mit einem diesem zugeordneten Stellantrieb, einen Vorlauf, einen Verbraucher (bei Fußbodenheizungen beispielsweise der Estrich des zu beheizenden oder zu kühlenden Raums, bei Heizkörpersystemen ein Heizkörper), einen Rücklauf sowie einen in der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform jeweils im Rücklauf angeordneten Heizkreis-Temperaturfühler 7, 7', 7'', 7'''. Die Heizkreis-Temperaturfühler 7, 7', 7'', 7''' können in anderen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystems 1 auch an anderen Stellen angeordnet sein, beispielsweise jeweils im Vorlauf. Auch die Anordnung an unterschiedlichen Positionen in den einzelnen Heizkreisen 5, 5', 5'', 5''' ist denkbar. Die Heizkreise 5, 5', 5'', 5''' münden in einem Rücklauf-Heizkreisverteiler 8. Vom Rücklauf-Heizkreisverteiler 8 fließt das Temperiermedium durch eine Rücklaufleitung 9 zurück zu einem Temperierelement 10 zur Erwärmung oder Abkühlung des Temperiermediums (z. B. eine Wärmepumpe oder eine Brennwerttherme).

[0022] Die Ventile 6, 6', 6'', 6''' und die diesen zugeordneten Stellantriebe sind im Rücklauf der einzelnen Heizkreise 5, 5', 5'', 5''' angeordnet und steuern dort den Durchfluss des Temperiermediums durch die einzelnen Heizkreise 5, 5', 5'', 5'''. Eine Regeleinheit 11 ist signalleitend mit den einzelnen Stellantrieben verbunden und steuert ihren Betrieb. Alternativ können die Ventile 6, 6', 6'', 6''' und die diesen zugeordneten Stellantriebe auch dem Vorlauf der einzelnen Heizkreise 5, 5', 5'', 5''' zugeordnet sein. Darüber hinaus kann das Heiz- und/oder Kühlsystem 1 weiter optional eine Umwälzpumpe 16 und/oder eine Verbindung 12 zwischen der Vorlaufleitung 2 und der Rücklaufleitung 9 umfassen, wobei die Verbindung 12 mit einem Mischventil 13 versehen sein kann. Die separate Umwälzpumpe 16, die Verbindung 12 zwischen der Vorlaufleitung 2 und der Rücklaufleitung

9 und/oder das Mischventil 13 sind nicht in jeder Ausführungsform des Heiz- und/oder Kühlsystems 1 zwingend notwendig.

[0023] Über den Vorlauf-Temperaturfühler 3 wird die Temperatur des Temperiermediums in der Vorlaufleitung 2 gemessen und an die Regeleinheit 11 übermittelt. Gleichmaßen misst ein der Rücklaufleitung 9 zugeordneter Rücklauf-Temperaturfühler 14 die Temperatur des Temperiermediums in der Rücklaufleitung 9 und übermittelt diese an die Regeleinheit 11. Die Regeleinheit 11 kann die Temperatur des Temperiermediums in der Vorlaufleitung 2 beispielsweise regeln, indem das Mischventil 13 entsprechend gesteuert wird. Ebenso kann ein Außentemperaturfühler 15 die Außentemperatur ermitteln und diese wiederum an die Regeleinheit 11 weitergeben.

[0024] Die Verrohrung der Vorlaufleitung 2, der Heizkreise 5, 5', 5'', 5''' sowie der Rücklaufleitung 9 besteht typischerweise z. B. aus Kunststoffrohren aus vernetztem Polyethylen, die mit einer Sauerstoffspererschicht versehen sind.

[0025] Das Heiz- und/oder Kühlsystem 1 verteilt die in den einzelnen Räumen erforderliche Wärmemenge bei einer Fußbodenheizung dadurch, dass durch die Ventile 6, 6', 6'', 6''' der Zufluss an Temperiermedium mit einer bestimmten Temperatur in den jeweiligen Heizkreis 5, 5', 5'', 5''' im Boden geregelt/gesteuert wird. In der Regel wird ein Heizkreis 5, 5', 5'', 5''' pro Raum verwendet, wobei die Wärmeversorgung eines entsprechend großen Raums auch zwei oder mehr Heizkreise 5, 5', 5'', 5''' erfordern kann. Die Regeleinheit 11 sendet entsprechende Signale an die Stellantriebe der Ventile 6, 6', 6'', 6''' diese für einen entsprechenden Zeitraum zu öffnen und wieder zu schließen. Man spricht von der Öffnungszeit T(open) der Ventile 6, 6', 6'', 6'''.

[0026] Für die Zuordnung von einem der Heizkreis-Temperaturfühler 7, 7', 7'', 7''' des erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystems 1 zum zugehörigen Heizkreis 5, 5', 5'', 5''' wird zunächst das Ventil 6 des Heizkreises 5 geöffnet. Die den anderen Heizkreisen 5', 5'', 5''' zugeordneten Ventile 6', 6'', 6''' bleiben dabei geschlossen. Dadurch kann Temperiermedium durch den Heizkreis 5 strömen, der dem jetzt geöffneten Ventil 6 zugeordnet ist. Gelangt das neu in den Heizkreis 5 eingeströmte Temperiermedium nun im Heizkreis 5 an den entsprechenden Heizkreis-Temperaturfühler 7, wird dieser die so verursachte Temperaturänderung detektieren. Diese Information wird durch den Heizkreis-Temperaturfühler 7 an die Regeleinheit 11 übermittelt und von der Regeleinheit 11 gespeichert. Dadurch wird in der Regeleinheit 11 der Heizkreis-Temperaturfühler 7 dem Heizkreis 5 zugeordnet. Anschließend kann das Verfahren entsprechend für einen der anderen Heizkreise 5', 5'', 5''' durchgeführt werden, bis die Heizkreis-Temperaturfühler 7, 7', 7'', 7''' aller Heizkreise 5, 5', 5'', 5''' des erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystems 1 in der Regeleinheit zugeordnet sind.

[0027] Beispielsweise kann das erfindungsgemäße Verfahren bei der Inbetriebnahmesequenz der Regelein-

heit 11 durchgeführt werden und so die Fühlerzuordnung für das erfindungsgemäße Heiz- und/oder Kühlsystem einfach und sicher erfolgen. Gleichmaßen kann im laufenden Betrieb der Anlage durch dieses Verfahren eine in der Regeleinheit 11 gespeicherte Zuordnung der Heizkreis-Temperaturfühler 7, 7', 7'', 7''' auf die Kanäle der Regeleinheit 11 überprüft und im Bedarfsfall korrigiert werden. Die Positionierung der Heizkreis-Temperaturfühler 7, 7', 7'', 7''' in den einzelnen Heizkreisen 5, 5', 5'', 5''' ist beliebig und kann zeitlich in beliebiger Reihenfolge erfolgen.

[0028] Während des Betriebs des erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystems 1 verarbeitet die Regeleinheit 11 die zu den einzelnen zu regelnden Räumen vorhandenen Informationen, also die vorgegebenen Sollwerte sowie die von Raumtemperaturfühlern gemeldeten Istwerte der Raumtemperaturen. Ein in der Regeleinheit 11 implementierter Regelungsalgorithmus erzeugt daraus ein Regelsignal, das von den Ausgängen der Regeleinheit 11 über Stellantriebe an Ventile 6, 6', 6'', 6''' der Heizkreise 5, 5', 5'', 5''' übermittelt wird. Hierzu wird ein an sich bekanntes Pulsweitenmodulationsverfahren eingesetzt. Dies stellt die Grundfunktion der Regeleinheit 11 dar, die an sich selbständig das Heiz- und/oder Kühlsystem 1 regeln kann. Um für eine für jeden Belastungsfall angepasste Wärmeversorgung der einzelnen Räume durch die Heizkreise 5, 5', 5'', 5''' zu gewährleisten, können diese Pulsweitenmodulationsalgorithmen der Raumtemperaturregelung einer Korrektur unterzogen werden.

[0029] In bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystems 1 ist die Regeleinheit 11 modular aus einer Haupteinheit und einer Zusatzeinheit aufgebaut. Dabei umfasst die Zusatzeinheit den Vorlauf-Temperaturfühler 3 und die Rücklauf-Temperaturfühler 7, 7', 7'', 7''' und ist über eine Kommunikationsleitung mit der Haupteinheit verbunden. Dadurch wird die Nachrüstbarkeit eines Heiz- und/oder Kühlsystems 1 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gewährleistet.

[0030] Die Regeleinheit 11 kann ein Computerprogramm umfassen, dessen Ausführung in der Regeleinheit 11 dazu eingerichtet ist, zumindest einige der vorstehend beschriebenen Funktionsabläufe bereitzustellen. Das Softwareprodukt kann aus einem Speicher oder Datenträger, wie etwa einem USB-Stick, einer Speicherplatte, einer Festplatte, einem Netzserver o. dgl. auf die Regeleinheit 11 heruntergeladen werden. Die Ausführung dieses Softwareprodukts im Prozessor der Regeleinheit 11 bewirkt Funktionsabläufe, die in dieser technischen Beschreibung zum Regeln eines erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystems 1 beschrieben sind.

[0031] In Fig. 2 und Fig.3 sind weitere Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystems 1 schematisch dargestellt. Um Wiederholungen zu vermeiden, werden daher im Folgenden nur Unterschiede zu der in Fig. 1 des erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystems 1 beschrieben. Die Ausführungen zu Fig. 1 gelten auch für die Ausführungsformen gemäß

Fig. 2 und Fig. 3 entsprechend. Gleiche Elemente sind in den Abbildungen durch identische Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0032] Während in der Ausführungsform gemäß Fig. 1 der Vorlauf-Temperaturfühler 3 sowie die Heizkreis-Temperaturfühler 7, 7', 7'', 7''' über diskrete Leitungen mit der Regeleinheit 11 verbunden sind, sind in der Ausführungsform des erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystems 1 gemäß Fig. 2 der Vorlauf-Temperaturfühler 3 und die Heizkreis-Temperaturfühler 7, 7', 7'', 7''' über einen Bus 17 mit der Regeleinheit 11 verbunden. Ein Bus 17 oder ein Bussystem ist dabei allgemein ein Kommunikationskanal, über den mehrere Teilnehmer miteinander kommunizieren können, als Bussystem oder Bus bezeichnet. Die Verwendung eines Bus 17 verringert durch die gemeinsame Verwendung einer Leitung für mehrere Teilnehmer den Verkabelungsaufwand der für den Aufbau eines Regelungssystems erforderlich ist. Die entsprechende, zu diesem Zweck in den Vorlauf-Temperaturfühler 3, die Heizkreis-Temperaturfühler 7, 7', 7'', 7''' und in die Regeleinheit 11 integrierte Einheit zur Kommunikation über den Bus ist jeweils eine Busschnittstelle. Das erfindungsgemäße Verfahren ist für die Zuordnung der Heizkreis-Temperaturfühler 7, 7', 7'', 7''' des erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystems 1 zum zugehörigen Heizkreis 5, 5', 5'', 5''' bei einem Bus 17 besonders vorteilhaft, weil die Verbindung lediglich über die Busleitung erfolgt, so dass Fehler bei der Zuordnung leicht auftreten können.

[0033] In der Ausführungsform gemäß Fig. 3 sind der Vorlauf-Temperaturfühler 3 und die Heizkreis-Temperaturfühler 7, 7', 7'', 7''' im Gegensatz dazu über ein Funksystem 18 mit der Regeleinheit 11 verbunden. Das Funksystem 18 ist dabei ein auf Funktechnik basierender Kommunikationskanal, der den Nachrichtenaustausch zwischen mehreren Teilnehmern ermöglicht. Die entsprechende, zu diesem Zweck in den Vorlauf-Temperaturfühler 3, die Heizkreis-Temperaturfühler 7, 7', 7'', 7''' und in die Regeleinheit 11 integrierte Einheit zur Kommunikation über das Funksystem ist jeweils eine Funkschnittstelle. Das erfindungsgemäße Verfahren ist für die Zuordnung der Heizkreis-Temperaturfühler 7, 7', 7'', 7''' des erfindungsgemäßen Heiz- und/oder Kühlsystems 1 zum zugehörigen Heizkreis 5, 5', 5'', 5''' bei einem Funksystem 18 besonders vorteilhaft, weil die Fühler 3, 7, 7', 7'', 7''' beliebig anordenbar sind, so dass Fehler bei der Zuordnung leicht auftreten können.

[0034] Die vorliegende Erfindung wurde unter Bezugnahme auf die in der Figur gezeigten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung im Detail beschrieben. Es versteht sich, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die gezeigten Ausführungsformen beschränkt ist, sondern sich der Umfang der vorliegenden Erfindung aus den Ansprüchen ergibt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Zuordnung eines Heizkreis-Temperaturfühlers (7, 7', 7'', 7''') eines Heiz- und/oder Kühlsystems (1) zum betreffenden Heizkreis (5, 5', 5'', 5''') oder zur Überprüfung der Zuordnung eines Heizkreis-Temperaturfühlers (7, 7', 7'', 7''') eines Heiz- und/oder Kühlsystems (1) zum betreffenden Heizkreis (5, 5', 5'', 5'''), wobei in dem Heiz- und/oder Kühlsystem (1) ein Temperiermedium in einem Temperierelement (10) erwärmt oder abgekühlt wird, über eine Vorlaufleitung (2) zu einem Vorlauf-Heizkreisverteiler (4) geführt wird, durch den Vorlauf-Heizkreisverteiler (4) auf Heizkreise (5, 5', 5'', 5'''), die jeweils ein Ventil (6, 6', 6'', 6''') mit einem diesem zugeordneten Stellglied, einen Vorlauf, einen Verbraucher, einen Rücklauf und einen Heizkreis-Temperaturfühler (7, 7', 7'', 7''') umfassen, verteilt wird, die Heizkreise (5, 5', 5'', 5''') durchfließt und über einen Rücklauf-Heizkreisverteiler (8) in eine Rücklaufleitung (9) und über die Rücklaufleitung (9) zum Temperierelement (10) geführt wird, wobei das Verfahren die folgenden Stufen umfasst:
 - (i) Öffnen eines (6) der Ventile (6, 6', 6'', 6'''), so dass Temperiermedium durch den dem geöffneten Ventil (6) zugeordneten Heizkreis (5) fließt, wobei die anderen Ventile (6', 6'', 6''') geschlossen sind;
 - (ii) Detektieren einer durch nach dem Öffnen des Ventils (6) in den Heizkreis (5) strömendes Temperiermedium verursachten Temperaturänderung an einem (7) der Heizkreis-Temperaturfühler (7, 7', 7'', 7''');
 - (iii) Übermitteln einer Information an eine Regeleinheit (11), dass der Heizkreis-Temperaturfühler (7) dem Heizkreis (5) zuzuordnen ist; und
 - (iv) Speichern der Information durch die Regeleinheit (11).
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stufen (i) bis (iv) hintereinander für mehr als einen Heizkreis (5, 5', 5'', 5''') durchlaufen werden.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stufen (i) bis (iv) hintereinander für alle Heizkreise (5, 5', 5'', 5''') durchlaufen werden.
4. Verfahren gemäß einem der gemäß Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren während der Initialisierung der Regeleinheit (10) durchgeführt wird.
5. Verfahren gemäß einem der gemäß Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine in der Regeleinheit (10) gespeicherte fehlerhafte Zuordnung

mindestens eines Heizkreis-Temperaturfühlers (7, 7', 7'', 7''') zum betreffenden Heizkreis (5, 5', 5'', 5''') korrigiert wird.

6. Heiz- und/oder Kühlsystem (1), das ein Temperierelement (10); eine Vorlaufleitung (2) mit einem Vorlauf-Temperaturfühler (3); einen Vorlauf-Heizkreisverteiler (4); Heizkreise (5, 5', 5'', 5'''), die jeweils ein Ventil (6, 6', 6'', 6''') mit einem diesem zugeordneten Stellantrieb, einen Vorlauf, einen Verbraucher, einen Rücklauf und einen Heizkreis-Temperaturfühler (7, 7', 7'', 7''') umfassen; einen Rücklauf-Heizkreisverteiler (8); eine Rücklaufleitung (9) sowie eine Regeleinheit (11) umfasst;
dadurch gekennzeichnet, dass die Regeleinheit (11) zur Bereitstellung der Operationen zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 ausgebildet ist.
7. Heiz- und/oder Kühlsystem (1) gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorlauf-Temperaturfühler (3) und die Heizkreis-Temperaturfühler (7, 7', 7'', 7''') durch einzelne Leitungen, durch einen Bus (17), durch ein Funksystem (18) oder durch Kombinationen der genannten Verbindungsarten mit der Regeleinheit 11 verbunden sind.
8. Heiz- und/oder Kühlsystem (1) gemäß Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es als Flächenheizung/-kühlung, insbesondere als Fußbodenheizung/-kühlung oder Freiflächenheizung/-kühlung, als Heizkörpersystem ausgebildet ist.
9. Computerprogrammprodukt einer Regeleinheit (11) zur Steuerung eines Heiz- und/oder Kühlsystems (1), bei dem ein Temperiermedium in einem Temperierelement (10) erwärmt oder abgekühlt wird, über eine Vorlaufleitung (2) mit einem Vorlauf-Temperaturfühler (3) zu einem Vorlauf-Heizkreisverteiler (4) geführt wird, durch den Vorlauf-Heizkreisverteiler (4) auf Heizkreise (5, 5', 5'', 5''') die jeweils ein Ventil (6, 6', 6'', 6''') mit einem diesem zugeordneten Stellglied, einen Vorlauf, einen Verbraucher, einen Rücklauf und einen Heizkreis-Temperaturfühler (7, 7', 7'', 7''') umfassen, verteilt wird, die Heizkreise (5, 5', 5'', 5''') durchfließt und über einen Rücklauf-Heizkreisverteiler (8) in eine Rücklaufleitung (9) und über die Rücklaufleitung (9) zum Temperierelement (10) geführt wird, wobei die Ausführung des Computerprogrammprodukt in der Regeleinheit (11) dazu eingerichtet ist, die Operationen zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 bereitzustellen.

55

Fig. 1

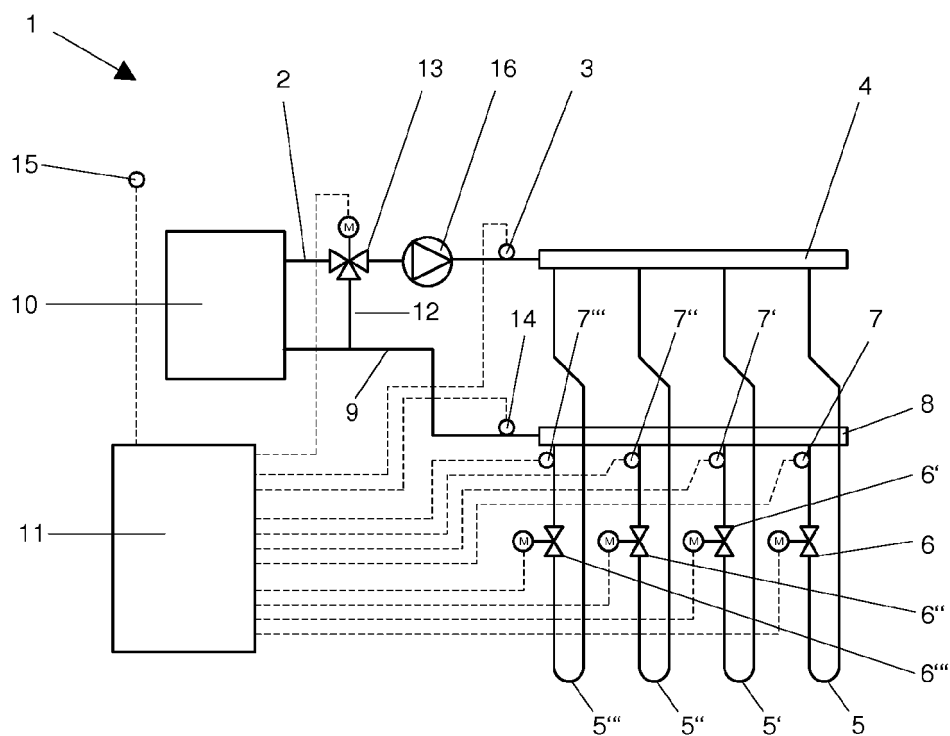


Fig. 2

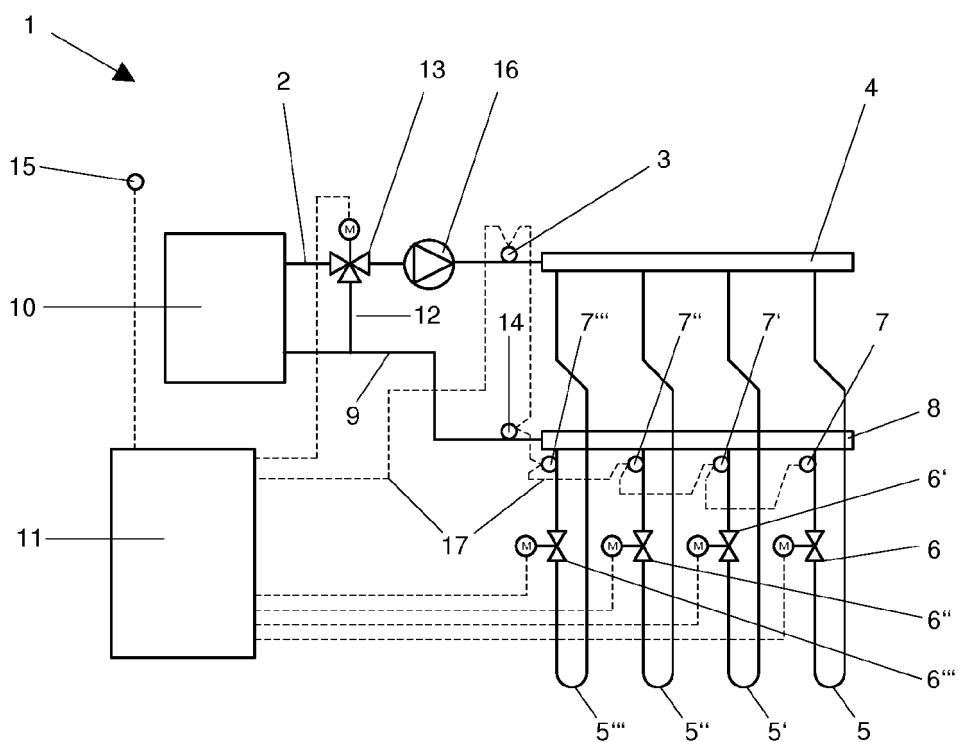
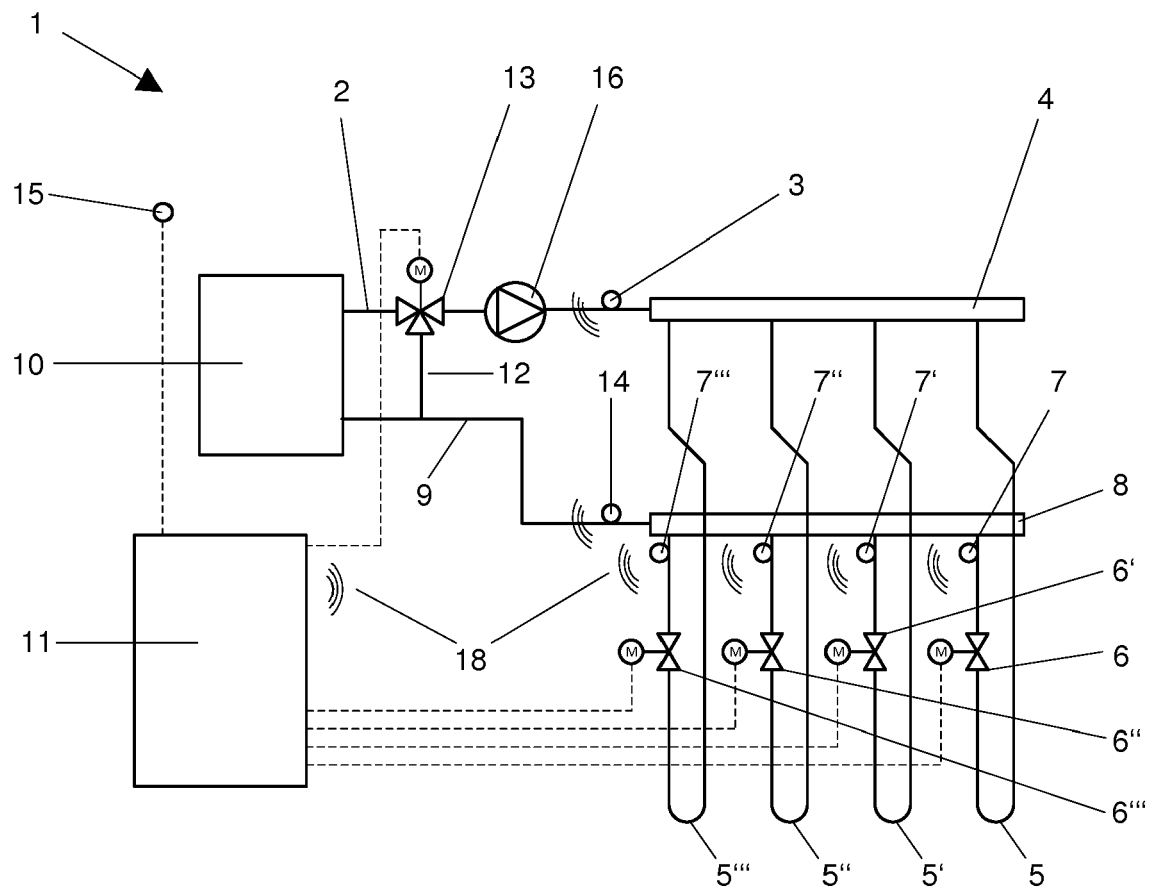


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 18 1979

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 034 955 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22. Juni 2016 (2016-06-22) * Absatz [0013] - Absatz [0015] * * Absatz [0026] - Absatz [0046]; Abbildungen 1-4 *	1-9	INV. F24D19/10
X	EP 2 775 370 A2 (PAW GMBH & CO KG [DE]) 10. September 2014 (2014-09-10) * Absatz [0015] - Absatz [0025]; Abbildung 1 *	1-9	
X	WO 2011/153572 A1 (LOEBLICH & HUEBNER EN EFFIZIENZ UND HAUSTECHNIK GMBH [AT]; LOEBLICH MA) 15. Dezember 2011 (2011-12-15) * Seite 11, Absatz 3 - Seite 13, Absatz 1; Abbildung 1 *	1-9	
X	EP 3 101 352 A1 (PAW GMBH & CO KG [DE]) 7. Dezember 2016 (2016-12-07) * Absatz [0022] - Absatz [0024]; Abbildungen 2-3 *	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. November 2018	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 : 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 18 18 1979

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.

06-11-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3034955 A1	22-06-2016	DE 102014226450 A1	23-06-2016
		EP 3034955 A1	22-06-2016
EP 2775370 A2	10-09-2014	DE 102013003933 A1	11-09-2014
		EP 2775370 A2	10-09-2014
WO 2011153572 A1	15-12-2011	AT 509913 A1	15-12-2011
		CN 103154842 A	12-06-2013
		EP 2580630 A1	17-04-2013
		RU 2012157565 A	20-07-2014
		US 2013081799 A1	04-04-2013
		WO 2011153572 A1	15-12-2011
EP 3101352 A1	07-12-2016	DE 102015006779 A1	01-12-2016
		DK 3101352 T3	09-10-2017
		EP 3101352 A1	07-12-2016

EPO FORM P0461

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