

(19)



(11)

EP 2 778 546 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.09.2014 Patentblatt 2014/38

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

(21) Anmeldenummer: **14000447.4**

(22) Anmeldetag: **07.02.2014**

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

(71) Anmelder: **WILO SE**
44263 Dortmund (DE)

(72) Erfinder: **Kreft, Susanne**
44577 Castrop-Rauxel (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz Hannig Borkowski Wißgott**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **11.03.2013 DE 102013004106**

(54) **Heizungssystem und Nachrüstkit zur Verbesserung der Wärmeabgabe von hydraulisch unterversorgten Verbrauchern**

(57) Die Erfindung betrifft ein Heizungssystem (1) mit einer zentralen Heizquelle und wenigstens einer zentralen Umwälzpumpe zu Förderung eines Heizungsmediums von der Heizquelle über eine zentrale Vorlaufleitung (3) zu einer Vielzahl von Verbrauchern (2), welche jeweils einen lokalen Vorlaufzweig (3a) und einen lokalen Rücklaufzweig (4a) aufweisen, wobei das Heizungsmedium über eine zentrale Rücklaufleitung (4) von den Verbrauchern (2) zurück zur Heizquelle fließen kann, und wobei jeder Verbraucher (2) ein in seinem jeweiligen Vorlauf-

zweig (3a) angeordnetes Heizungsventil (5) aufweist. Einer der Verbraucher (2), der hydraulisch unterversorgt ist, besitzt anstelle des Heizungsventils (5) oder zusätzlich zu diesem eine in seinem Vorlaufzweig (3a) oder Rücklaufzweig (4a) angeordnete dezentrale Pumpe (6), deren Betrieb die Unterversorgung vermeidet. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Nachrüstkit mit den genannten Komponenten, zur nachträglichen Bestückung eines hydraulisch unterversorgten Verbrauchers (2).

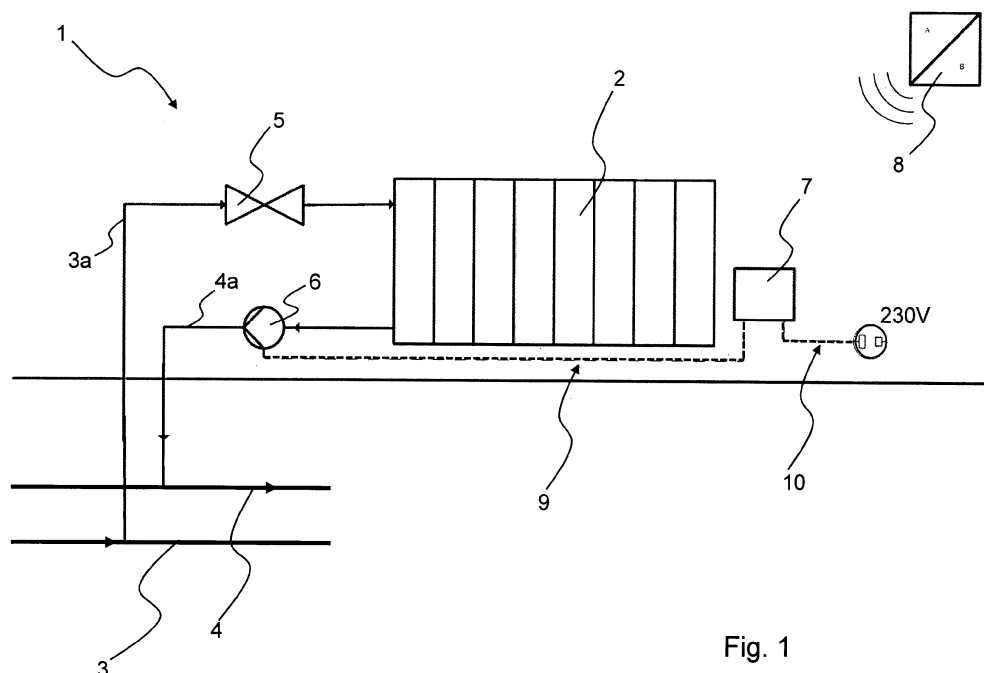


Fig. 1

EP 2 778 546 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Heizungssystem mit einer zentralen Heizquelle und wenigstens einer zentralen Umwälzpumpe, die ein Heizungsmedium von der Heizquelle über eine zentrale Vorlaufleitung zu einer Vielzahl von Verbrauchern fördert, die jeweils einen lokalen Vorlaufzweig und einen lokalen Rücklaufzweig aufweisen, wobei das Heizungsmedium von den Verbrauchern über eine zentrale Rücklaufleitung zurück zur Heizquelle fließt, und wobei jeder Verbraucher ein in seinen jeweiligen Vorlaufzweig angeordnetes Heizungsventil aufweist.

[0002] Heizungssysteme der genannten Gattung sind typischerweise in Ein- und Mehrfamilienhäusern, häufig auch in Wohnungen installiert. Die Verbraucher sind durch Heizkörper oder Heizflächen realisiert, die die Wärme des Heizmediums an einen Raum abgeben. Die Heizquelle ist an einem zentralen Punkt in der Wohnung oder dem Haus, meist in einem Kellerraum, angeordnet, so dass die Vorlaufleitung und Rücklaufleitung zu jedem der Verbraucher in den einzelnen Räumen geführt werden muss. In der Regel sind die Verbraucher parallel zwischen die Vorlauf- und Rücklaufleitung oder zwischen eine von der zentralen Vorlaufleitung abgehenden Nebenvorlaufleitung und einer zu der zentralen Rücklaufleitung hinführenden Nebenrücklaufleitung geschaltet, jedoch sind auch Reihenschaltungen solcher Verbraucher bekannt.

[0003] Aufgrund dieser Linientopologie des Heizungsrohrnetzes gibt es Verbraucher, die näher an der Heizquelle angeordnet sind und solche, die weit von dieser entfernt angeordnet sind. Damit alle Verbraucher mit ausreichender Heizleistung versorgt werden können, ist ein so genannter hydraulischer Abgleich des Heizungssystems erforderlich. Hierzu können beispielsweise Strangreguliertventile in den Vorlaufzweig, Rücklaufzweig und/oder in die Nebenvorlaufleitungen bzw. Nebenrücklaufleitungen angeordnet werden, die dann so eingestellt werden, dass die heizungsquellennahen Verbraucher nicht zu viel Heizenergie erhalten. Wird ein hydraulischer Ausgleich durchgeführt, ist sichergestellt, dass die nahe an der Heizungsquelle angeordneten Verbraucher nicht übertersorgt und die weit entfernten Verbraucher nicht unterversorgt sind.

[0004] Seit dem 1. April 2004 gilt in Deutschland die DIN EN 12831, wonach eine fachgerechte Planung eines Heizungssystems einschließlich einer Heizlastberechnung, Rohrnetzberechnung und Heizflächenberechnung von einem Planer erforderlich ist. Aus der Planung ergeben sich Wärmebedarf und Volumenströme. Die Verpflichtung, Heizungsrohrnetze hydraulisch abzugleichen, gilt insbesondere für Heizungssystem ohne Durchflussregelung. Ein hydraulischer Abgleich wird durch genaue Planung, Überprüfung und Einstellung bei der Inbetriebnahme der Anlage erreicht, kann jedoch auch nachträglich durchgeführt werden. Dies erfordert jedoch, dass entsprechende Armaturen im Rohrnetz vorhanden

sind, insbesondere voreinstellbare Thermostatventile und/ oder Strangdifferenzdruckregler.

[0005] Ein stationärer, quasi statischer hydraulischer Abgleich ist erreicht, wenn alle parallelen Systeme, beispielsweise alle Heizkörper an einem Strang oder Wohnungen in einem Gebäude, jeweils den gleichen hydraulischen Widerstand besitzen. Praktisch ist dies jedoch nur für einen einzigen Arbeitspunkt des Heizungssystems, d.h. bei einer bestimmten Voreinstellung aller Thermostatregelventile, also bei einer bestimmten Durchflussmenge und gleichbleibenden Bedingungen möglich. Beispielsweise darf die Pumpenfördermenge, d.h. die Pumpleistung der zentralen Umwälzpumpe nicht schwanken, oder einzelne Heizkörper dürfen nicht geschlossen werden. Denn in diesem Fall ändert sich der Arbeitspunkt des Heizungssystems und es wäre schon nicht mehr hydraulisch abgeglichen. Deshalb erfolgt der stationäre hydraulische Abgleich für einen besonders kritischen Zustand, nämlich der maximalen Heizlast, bei der alle Verbraucher ungehindert durchströmt werden, d.h. deren Thermostatregelventile alle vollständig geöffnet sind.

[0006] Fehlt der hydraulische Abgleich, so werden Verbraucher, die nahe zu Wärmequelle stehen, besser versorgt, als weiter entfernte Verbraucher, beispielsweise in oberen Stockwerken. Letztere werden nicht warm. Zusätzlich führt das Schließen eines Thermostatventils an einem heizquellennahen Verbraucher dazu, dass das rücklaufende Heizungsmedium, heißer wird. Je nach Temperaturregelung des Heizungssystems kann dies der Regelung signalisieren, dass die Heizung gestoppt werden soll. Dies führt dann dazu, dass entfernte Verbraucher überhaupt nicht mehr beheizt werden.

[0007] Ein fehlender hydraulischer Abgleich ist somit daran erkennbar, dass wenigstens ein Verbraucher, möglicherweise auch zwei oder mehr entfernte Verbraucher nicht warm werden, während andere Anlagenteile, insbesondere die heizquellennahen Verbraucher übertersorgt sind. Dies ist auch als "hydraulischer Kurzschluss" bekannt. Zwar ist die Übertersorgung von Verbrauchern nicht unbedingt unangenehm, weil das Ziel der Erwärmung der Raumluft durch diese Verbraucher jedenfalls erreicht wird. Jedoch bleiben die von den hydraulisch unterversorgten Verbrauchern beheizten Räume kalt. Um dies zu vermeiden, wird meist die Leistung der zentralen Heizungswasser-Umwälzpumpe und/oder die Vorlauftemperatur des Heizungssystems erhöht. Dies bedingt jedoch wiederum andere Nachteile.

[0008] Die höhere Leistung der zentralen Umwälzpumpe führt zu einer erhöhten Strömungsgeschwindigkeit des Heizmediums im Rohrleitungsnetz, wodurch die Rohrleitungen und die Thermostatregelventile unangenehme Geräusche abgeben. Zudem entsteht in den Thermostatventilen ein zu großer Differenzdruck, der ebenfalls zu Geräuschen führt. Aufgrund der zu hohen Differenzdrücke im Thermostatventil öffnen und schließen diese ferner nicht mehr bei der gewünschten Innentemperatur. Schließlich ist das Regelverhalten der Ther-

mostatventile in Folge starken "Überschwingens" schlecht.

[0009] Das Betreiben der Heizungsanlage mit einer erhöhten Vorlauftemperatur führt zu einem unnötig hohen Verbrauch von Heizenergie. Der Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers, d.h. der Heizquelle, verschlechtert sich, da die Anlage mit zu hohen Temperaturen und stark schwankenden Volumenströmen betrieben wird. Aufgrund der erhöhten Vorlauftemperatur sind zudem auch die Rücklauftemperaturen unnötig hoch, was bei Heizungssystemen, die die moderne Brennwerttechnik einsetzen, den Nutzungsgrad erheblich verschlechtert.

[0010] Häufig werden auch Pumpen mit zu hoher Leistung eingesetzt, die sowohl in der Anschaffung als auch im Betrieb unnötig hohe Kosten verursachen. Denn die überdimensionierte Leistung der Heizungsumwälzpumpe verursacht einen unnötig hohen Verbrauch elektrischer Energie für den Betrieb der Pumpe.

[0011] Eine überhöhte Vorlauftemperatureinstellung der Heizquelle in Verbindung mit einer zu hohen Durchflussmenge durch die Verbraucher bewirkt zudem ein schlechtes Regelverhalten des Heizungssystems und damit verbunden einen schlechten Wärmekomfort.

[0012] Abgesehen von den normativen und gesetzlichen Vorgaben haben wissenschaftliche Untersuchungen gezeigt, dass insbesondere im Gebäudebestand lediglich 10% aller Heizungsanlage hydraulisch abgeglichen sind. Weniger als die Hälfte der heute eingebauten Thermostatregelventile sind voreinstellbar, d.h. sind überhaupt geeignet, einen hydraulischen Abgleich durchzuführen.

[0013] Zu beachten ist auch, dass bei Änderungen an bestehenden Heizungssystemen, beispielsweise im Rahmen von Modernisierungsarbeiten oder bei der Erweiterung von existierenden Heizungssystemen, die Durchführung eines fachgerechten hydraulischen Abgleichs nur mit hohem technischen und finanziellen Aufwand möglich ist. Insbesondere erfordert dies einen Komplettumbau des Heizungssystems inklusive des Aufstemmens von Wänden und den Austausch von Rohrleitungen, so wie den Einbau zusätzlicher Rohrleitungen und/oder die Installation zusätzlicher Regelarmaturen wie beispielsweise Strangreguliertventile, auch Strangdifferenzdruckregler genannt.

[0014] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Möglichkeit zur Verfügung zu stellen, um unterversorgte Verbraucher in herkömmlichen Heizungsanlagen mit genügend Heizenergie zu versorgen.

[0015] Diese Aufgabe wird durch ein Heizungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Nachrüstkit gemäß Anspruch 8 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des Heizungssystems und des Nachrüstkits sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

[0016] Erfindungsgemäß wird ein Heizungssystem mit einer zentralen Heizquelle (Wärmequelle) und wenigstens einer zentralen Umwälzpumpe zu Förderung eines Heizungsmediums von der Heizquelle über eine zentrale Vorlaufleitung zu einer Vielzahl von Verbrauchern vor-

geschlagen, welche jeweils einen lokalen Vorlaufzweig und einen lokalen Rücklaufzweig aufweisen, wobei das Heizungsmedium über eine zentrale Rücklaufleitung von den Verbrauchern zurück zur Heizquelle fließen kann, und jeder Verbraucher ein in seinem jeweiligen Vorlaufzweig angeordnetes Heizungsventil aufweist, und wobei einer der Verbraucher, der hydraulisch unterversorgt ist, anstelle des Heizungsventils oder zusätzlich zu diesem eine in seinem Vorlaufzweig oder Rücklaufzweig angeordnete dezentrale Pumpe aufweist.

[0017] Des Weiteren wird ein erfindungsgemäß ein Nachrüstkit zur nachträglichen Bestückung eines hydraulisch unterversorgten Verbrauchers in einem Heizungssystem vorgeschlagen, umfassend einen Raumtemperaturregler, eine elektrische Baugruppe mit einer Pumpensteuerungselektronik und einer Spannungsversorgung, eine dezentrale Pumpe, die zur Montage in einem lokalen Vorlauf- oder Rücklaufzweig des Verbrauchers vorgesehen ist, sowie ein Anschlusskabel zur Verbindung der dezentralen Pumpe mit der Baugruppe. Kerngedanke der Erfindung ist es, eine zusätzliche dezentrale Pumpe in den Vor- oder Rücklauf eines unterversorgten Verbrauchers zu installieren. Das übrige Heizungssystem muss dadurch nicht geändert werden, so dass sich die Erfindung besonders zum Nachrüsten eignet. Insbesondere müssen nachträglich keine Strangreguliertventile in den Rohrleitungen montiert oder die bestehenden Heizungsventile durch voreinstellbare Thermostate ersetzt werden. Durch die dezentrale Pumpe kann eine lokale (dezentrale) Bereitstellung von hydraulischer Energie erreicht werden, indem eine Verbesserung der Durchströmung des strömungstechnisch unterversorgten Verbrauchers erfolgt.

[0018] In der Regel ist der unterversorgte Verbraucher derjenige, der im Hinblick auf die Länge der Vorlaufleitung am weitesten von der Heizquelle entfernt angeordnet ist. Es gibt jedoch verschiedene Umstände, die eine Unterversorgung bewirken können, so dass auch Verbraucher, die nicht am weitesten entfernt angeordnet sind, unterversorgt sein können.

[0019] Des Weiteren können auch zwei oder mehr Verbraucher des Heizungssystems unterversorgt sein bzw. werden. Auch bei diesen kann erfindungsgemäß eine dezentrale Pumpe anstelle des Heizungsventils des entsprechenden Verbrauchers oder zusätzlich zu diesem in seinem Vorlaufzweig oder Rücklaufzweig angeordnet sein, bzw. werden.

[0020] Heizungsventile im Sinne der Erfindung sind beliebige Stellglieder, die den Durchfluss durch den jeweiligen Verbraucher einstellen können. Insbesondere handelt es sich bei den Heizungsventilen um Thermostatregelventile. Verbraucher im Sinne der Erfindung können beliebige Vorrichtungen sein, die mittelbar oder unmittelbar an die Vorlaufleitung angeschlossen und von dem Heizungsmedium, d.h. dem Wärmeträgermedium, durchflossen sind, und die die Wärme des Heizungsmediums an die Umgebung abgeben. In diesem Sinne können Verbraucher beispielsweise Heizkörper oder Heiz-

flächen sein. Heizungsmedium kann beispielsweise Wasser oder Glykol sein.

[0021] Die zusätzliche Anordnung einer dezentralen Pumpe am unterversorgten Verbraucher bewirkt, dass Heizmedium in den Verbraucher gesaugt wird, so dass der Durchfluss durch den Verbraucher verstärkt wird. Hierdurch wird der unterversorgte Verbraucher wieder mit genügend Heizungsmedium und damit mit genügend Wärmeenergie versorgt.

[0022] Erfindungsgemäß kann die dezentrale Pumpe sowohl zusätzlich zu einem bestehenden Heizungsventil am unterversorgten Verbraucher verwendet werden, als auch zusätzlich zu diesem. In beiden Fällen kann die dezentrale Pumpe sowohl im Vorlaufzweig als auch im Rücklaufzweig des Verbrauchers angeordnet sein. Wird die dezentrale Pumpe zusätzlich verbaut, ist es jedoch zweckmäßig diese in den Rücklaufzweig anzuordnen, weil das Heizungsventil üblicherweise im Vorlauf montiert ist. So muss diesbezüglich keine Umbaumaßnahme ergriffen werden. Ein Thermostatregelventil sorgt dafür, dass bei hohen Wärmegewinnen im Raum keine unnötige Überwärmung stattfindet, in dem es die Zufuhr von warmem Heizungswasser zum Verbraucher unterbindet.

[0023] Bei einer Verwendung einer dezentralen Pumpe zusätzlich zum Heizungsventil sollte dieses stets geöffnet sein, damit die Pumpe nicht gegen ein geschlossenes Ventil arbeitet. Es ist jedoch auch möglich, dass die Pumpe einen Drucksensor oder Differenzdrucksensor aufweist, so dass sie ein geschlossenes Heizungsventil selbständig feststellen und ihre Leistung reduzieren oder sich deaktivieren kann.

[0024] Bei der Elektronik zur Drehzahlregelung der Pumpe kann es sich entweder um ein an die Pumpe angebautes Elektronikmodul handeln oder um eine Pumpensteuerungselektronik, die in der Nähe der Pumpe installiert wird. Vorzugsweise ist die dezentrale Pumpe mit einer extern zu dieser angeordneten Steuerungselektronik verbunden, mittels derer die Pumpe steuerbar ist. Die dezentrale Pumpe selbst kann somit besonders klembauend ausgeführt werden, so dass sie einfach zu montieren ist und am Verbraucher nicht besonders auffällt.

[0025] Die Steuerungseinheit kann bevorzugt eine Pumpensteuerungselektronik zur Ansteuerung der dezentralen Pumpe und eine Spannungsversorgung für die Pumpe aufweisen. Hiermit wird erreicht, dass nur ein einziges Kabel erforderlich ist, um die dezentrale Pumpe elektrisch zu versorgen und zu steuern.

[0026] Die Drehzahl der dezentralen Pumpe kann entweder bei der Installation so voreingestellt werden, dass die Leistung der Pumpe an die zusätzlich benötigte Durchflussleistung des Verbrauchers angepasst ist. Die Pumpe kann dann stets mit dieser Einstellung betrieben werden. Alternativ kann die Drehzahl der dezentralen Pumpe mit Hilfe eines PWM-Signals (Pulsweitenmodulation), das von der Steuerungselektronik zur Verfügung gestellt wird, entsprechend der benötigten Zusatzheizleistung geregelt werden. In dieser Ausführung kann es sich bei der dezentralen Pumpe um eine elektronisch

kommutierte Pumpe handeln, die bei veränderbarer Drehzahl betrieben werden kann.

[0027] Es ist des Weiteren von Vorteil, wenn der dezentralen Pumpe ein Raumbediengerät zugeordnet ist, an dem von einem Nutzer eine Einstellung vorgenommen werden kann, und das aufgrund dieser Einstellung ein bestimmtes Sollwertsignal zu der Steuerungselektronik überträgt.

[0028] In einer einfachen Ausführungsvariante dieses Raumbediengeräts handelt es sich bei dem Sollwertsignal lediglich um einen der Werte "an/aus". D.h., dass ein Nutzer die dezentrale Pumpe an dem Bediengerät über ein entsprechendes Bedienelement einschalten und ausschalten kann. In diesem Fall muss die dezentrale Pumpe in ihrer Drehzahl nicht regelbar zu sein. Diese Variante ist vor allem in Verbindung mit einer einzigen Drehzahleinstellung der Pumpe sinnvoll, die bei der Installation der Pumpe vorgenommen wird.

[0029] Alternativ bzw. zusätzlich kann bei dem Sollwert jedoch zwischen mehreren Werten unterschieden werden. So kann beispielsweise jeder vorgebbare Sollwert einer bestimmten Drehzahl der Pumpe entsprechen, die von der Steuerungselektronik eingestellt wird.

[0030] Bei der vorbeschriebenen einfachen Ausführungsvariante weist das Raumbediengerät keine integrierte Temperaturregelung auf. Dies ist jedoch von Vorteil. So kann das Raumbediengerät vorzugsweise ein Raumtemperaturregler sein. In diesem Fall ist dann der dezentralen Pumpe ein mit einem Temperatursensor ausgestatteter Raumtemperaturregler zur Übertragung eines Sollwertsignals an die Steuerungselektronik zugeordnet.

[0031] Der Raumtemperaturregler besitzt vorteilhafterweise ein Bedienelement zur Vorgabe einer gewünschten Raumtemperatur. Diese Sollwertvorgabe kann mit der aktuell gemessenen Raumtemperatur verglichen und daraus ein Sollwertsignal für die Pumpe ermittelt werden. Dieses Sollwertsignal kann dann zu der Steuerungselektronik übertragen werden, die dann bei der dezentralen Pumpe eine bestimmte Drehzahl einstellt.

[0032] Das Raumbediengerät kann vorzugsweise in der Art eines wandhängenden Gerätes ausgebildet sein. Dies ermöglicht es, den Raumtemperaturregler fernab der dezentralen Pumpe an der Wand anzuordnen.

[0033] Die Verbindung zwischen dem Raumbediengerät, insbesondere dem Raumtemperaturregler und der Steuerungselektronik zur Übertragung des Sollwertsignals kann mittels Verbindungskabel oder kabellos erfolgen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante weist das Raumbediengerät, insbesondere der Raumtemperaturregler, eine Funksendeeinheit zur Übertragung des Sollwertsignals auf, der von einer Funkempfängereinheit in der Steuerungselektronik bzw. im Hinblick auf das Nachrüstkit von einer Funkempfängereinheit in der Baugruppe empfangbar und verarbeitbar ist. Dies erhöht die Flexibilität der Anordnung des Raumbediengeräts, insbesondere des Raumtemperaturreglers,

da keine Kabel verlegt werden müssen.

[0034] Vorzugsweise bilden das Raumbediengerät mitsamt der Steuerungselektronik und der dezentralen Pumpe eine autonome, unvernetzte Einheit. Dies bedeutet, dass die dezentrale Pumpe nicht von einer übergeordneten Steuerungseinheit des Heizungssystems kontrolliert oder gesteuert wird. Die genannte Einheit ist in dem Heizungssystem vielmehr vollständig autark. Insbesondere bilden das Raumbediengerät als Raumtemperaturregler mitsamt der Steuerungselektronik und der dezentralen Pumpe eine autonome, unvernetzte Raumtemperaturregelung.

[0035] Vorzugsweise bilden die Pumpensteuerungselektronik, die Spannungsversorgung und vorzugsweise auch die Funkempfängereinheit eine kompakte Baugruppe. Dies vereinfacht die Montage dieser Komponenten vor Ort in der Nähe der dezentralen Pumpe.

[0036] Die Pumpensteuerungselektronik, die Spannungsversorgung und/ oder die Funkempfängereinheit können jeweils hinsichtlich Ihrer Form und Baugröße derart beschaffen sein, dass sie jeweils in einer Aufputzdose oder in einer Unterputzdose Platz finden, d.h. darin montiert werden können. Damit können diese Komponenten unauffällig neben dem Verbraucher auf der Wand oder in der Wand angeordnet werden.

[0037] In einer bevorzugten Ausführungsvariante sind die elektrischen bzw. elektronischen Komponenten zum Betrieb der dezentralen Pumpe und zum Zweck der Temperaturregelung, insbesondere die Pumpensteuerungselektronik, ein Netzteil zur Spannungsversorgung der Pumpe sowie ein Funkaktor als Funkempfangseinheit, der mit dem Raumtemperaturregler kommuniziert, in einem Gehäuse vormontiert. Dadurch wird der Aufwand bei der Installation der dezentralen Pumpe für den Fachhandwerker minimiert.

[0038] Es wird des Weiteren erfindungsgemäß eine Verwendung einer dezentralen Pumpe in einem Vorlaufzweig oder Rücklaufzweig eines hydraulisch unterversorgten Verbrauchers in einem Heizungssystem vorgeschlagen, welches eine Vielzahl von Verbrauchern umfasst, wobei diese Verbraucher jeweils ein Heizungsventil aufweisen und die dezentrale Pumpe zusätzlich oder anstelle des Heizungsventils an dem unterversorgten Verbraucher angeschlossen ist.

[0039] Weitere Merkmale und Vorteil der Erfindung werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und der beigefügten Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: Installationsbeispiel einer dezentralen Pumpe an einem unterversorgten Heizkörper einer Heizungsanlage

Figur 2: Schematische Darstellung einer Steuerungselektronik

[0040] Figur 1 zeigt einen Ausschnitt aus einem Heizungssystem 1, das eine nicht dargestellte zentrale Heizquelle und wenigstens eine nicht dargestellte zen-

tralen Umwälzpumpe zu Förderung eines Heizungsmediums aufweist. Das Heizungsmedium wird mittels der Umwälzpumpe von der Heizquelle über eine zentrale Vorlaufleitung 3 zu einer Vielzahl von Verbrauchern 2 gefördert, welche jeweils einen lokalen Vorlaufzweig 3a und einen lokalen Rücklaufzweig 4a aufweisen, wobei das Heizungsmedium über eine zentrale Rücklaufleitung 4 von den Verbrauchern 2 zurück zur Heizquelle fließen kann, und wobei jeder Verbraucher 2 ein in seinem jeweiligen Vorlaufzweig 3a angeordnetes Heizungsventil 5 aufweist, die hier als Thermostatregelventile 5 ausgebildet sind. Der in Figur 1 dargestellte Verbraucher ist ein Heizkörper, der in dem Heizungssystem unterversorgt ist. Dies bedeutet, dass er im Normalbetrieb des Heizungssystems nicht richtig warm wird. Der Normalbetrieb ist hier als solcher Betrieb zu verstehen, bei dem keine manipulativen Maßnahmen ergriffen sind, die die Unterversorgung des Heizkörpers zu verhindern versuchen, insbesondere keine erhöhte Vorlauftemperatur und/ oder keine erhöhte Leistung bei der Umwälzpumpe eingestellt ist.

[0041] Erfindungsgemäß ist einer der Verbraucher des Heizungssystems, nämlich der unterversorgte Heizkörper 2, zusätzlich zu dem Thermostatregelventil 5 mit einer dezentralen Pumpe 6 ausgerüstet, die in dem Rücklaufzweig 4a des Heizkörpers 2 angeordnet ist. Das Thermostatregelventil 5 ist im Vorlaufzweig 3a installiert.

[0042] Die dezentrale Pumpe 6 ist über ein Kabel 9 mit einer extern zur Pumpe 6 angeordneten Steuerungselektronik 7 verbunden. Die Steuerungselektronik 7 ist über eine Netzleitung 10 mit der Spannungsversorgung von 230V des Hausnetzes verbunden.

[0043] Der dezentralen Pumpe 6 zugeordnet ist ein Raumtemperaturregler 8. An diesem kann ein Nutzer eine Raumtemperatur vorgeben. Der Raumtemperaturregler enthält einen Temperatursensor, dessen Signal mit der gewünschten Soll-Temperatur verglichen wird. Je nach Abweichung dieser Soll-Temperatur von der gemessenen Ist-Temperatur generiert der Raumtemperaturregler ein Sollwertsignal, welches er mittels seiner integrierten Funksendeeinheit an eine Funkempfängereinheit 7c in der Steuerungselektronik 7 überträgt. Dieser empfängt das Sollwertsignal und gibt es an eine Pumpensteuerungselektronik weiter. Diese erzeugt in Abhängigkeit des Sollwertsignals ein PWM-Signal und leitet dieses über das Kabel 9 an die Pumpe 6.

[0044] Figur 2 zeigt eine elektrische Baugruppe mit einem Gehäuse, in der die einzelnen elektrischen Komponenten der Steuerungselektronik 7 angeordnet sind. Steuerungselektronik 7 umfasst die bereits genannte Pumpensteuerungselektronik 7a, eine Spannungsversorgung 7b und einen Funkempfänger 7c. Die Pumpensteuerungselektronik 7a übernimmt die Drehzahlregelung der Pumpe 6. Die Spannungsversorgung 7b ist ein Schaltnetzteil, das eine Spannung von 24V zur Speisung der Pumpe 6 bereitstellt. Der Funkempfänger 7c ist zur Kommunikation mit der Funksendeeinheit des Raumtemperaturreglers 8 eingerichtet. Diese Komponenten

sind derart in ihren Abmessungen ausgeführt, dass sie auch jeweils in einer Unterputzdose oder Aufputzdose Platz finden und darin montiert werden können. Die gesamte Baugruppe kann in der Nähe der Pumpe 6 installiert werden. Die Installation dieser Komponenten kann also entweder auf- oder unterputz erfolgen.

[0045] Der Raumtemperaturregler 8, die elektrische Baugruppe 7, umfassend die Pumpensteuerungselektronik 7a, die Spannungsversorgung 7b und den Funkempfänger 7c, die dezentrale Pumpe 6, die zur Montage in dem lokalen Rücklaufzweig 4a des Verbrauchers 2 vorgesehen ist, sowie das n Anschlusskabel 9 zur Verbindung der dezentralen Pumpe 6 mit der Baugruppe 7 bilden gemeinsam ein Nachrüstkit zur nachträglichen Bestückung des hydraulisch unterversorgten Verbrauchers 2 in dem Heizungssystem 1.

[0046] Die Baugruppe 7 ermöglicht eine einfache Installation durch den Fachhandwerker. Weiter vereinfacht wird die Montage zudem, wenn die elektrischen bzw. elektronischen Komponenten 7a, 7b, 7c in einem kompakten Gehäuse vormontiert sind, das Aufputz installiert werden kann.

[0047] Das erfindungsgemäße Ausrüsten oder Nachrüsten eines unterversorgten Verbrauchers 2 mittels einer kleinen dezentralen Pumpe 6 hat den Vorteil, dass die Unterversorgung vermieden wird, ohne dass es zu einer Überversorgung von nicht betroffenen Anlagenteilen kommt. Ferner werden Geräuschen in Thermostatregelventilen 5 vermieden, da es nicht zu hohen Differenzdrücken kommt. Auch sind keine hohen Strömungsgeschwindigkeiten in den Rohrleitungen 3, 4 nötig, so dass es nicht zu Strömungsgeräuschen in den Rohrleitungen kommt.

[0048] Als weitere Vorteile der Erfindung sind zu nennen, dass

- ein "Aufdrücken" von Thermostatregelventilen durch hohe Differenzdrücke vermieden wird,
- das Regelverhalten von Thermostatregelventilen in nicht von der Unterversorgung betroffenen Räumen nicht negativ beeinflusst wird (Vermeidung des "Überschwingens"),
- die Betriebstemperatur der Heizungsanlage nicht erhöht zu werden braucht, wodurch Brennstoff und damit Heizenergie eingespart wird,
- die Leistung der zentralen Pumpe nicht erhöht zu werden braucht, wodurch Anschaffungskosten reduziert und ein deutlicher Mehrverbrauch von elektrischer Energie für den Betrieb der zentralen Pumpe vermieden wird,
- die Vorlauftemperatur des Wärmeerzeugers (Heizquelle) nicht erhöht werden braucht und stark schwankende hohe Volumenströme vermieden werden, wodurch der Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers verbessert wird,
- die Rücklauftemperatur im Heizungssystem nicht unnötig erhöht wird, wodurch eine Verschlechterung des Nutzungsgrades von Geräten mit Brennwert-

technik vermieden wird.

Patentansprüche

1. Heizungssystem (1) mit einer zentralen Heizquelle und wenigstens einer zentralen Umwälzpumpe zu Förderung eines Heizungsmediums von der Heizquelle über eine zentrale Vorlaufleitung (3) zu einer Vielzahl von Verbrauchern (2), welche jeweils einen lokalen Vorlaufzweig (3a) und einen lokalen Rücklaufzweig (4a) aufweisen, wobei das Heizungsmedium über eine zentrale Rücklaufleitung (4) von den Verbrauchern (2) zurück zur Heizquelle fließen kann, und wobei jeder Verbraucher (2) ein in seinem jeweiligen Vorlaufzweig (3a) angeordnetes Heizungsventil (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der Verbraucher (2), der hydraulisch unterversorgt ist, anstelle des Heizungsventils (5) oder zusätzlich zu diesem eine in seinem Vorlaufzweig (3a) oder Rücklaufzweig (4a) angeordnete dezentrale Pumpe (6) aufweist.
2. Heizungssystem (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dezentrale Pumpe (6) mit einer extern zu dieser angeordneten Steuerungselektronik (7) verbunden ist, mittels derer die Pumpe (6) steuerbar ist.
3. Heizungssystem (1) nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** ein Raumbediengerät (8), insbesondere einen mit einem Temperatursensor ausgestatteten Raumtemperaturregler (8), zur Übertragung eines Sollwertsignals an die Steuerungselektronik (7).
4. Heizungssystem (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinheit (7) eine Pumpensteuerungselektronik (7a) und eine Spannungsversorgung (7b) für die dezentrale Pumpe (6) aufweist.
5. Heizungssystem (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Raumbediengerät (8) eine Funksendeeinheit zur Übertragung des Sollwertsignals aufweist, der von einer Funkempfängereinheit (7c) in der Steuerungselektronik (7) empfangbar und verarbeitbar ist.
6. Heizungssystem (1) nach einem der vorherigen Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Raumbediengerät (8) mitsamt der Steuerungselektronik (7) und der dezentralen Pumpe (6) eine autonome, unvernetzte Einheit, insbesondere eine Raumtemperaturregelung bildet.
7. Heizungssystem nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpensteuerungse-

lektronik (7a), die Spannungsversorgung (7b) und die Funkempfängereinheit (7c) eine kompakte Baugruppe bilden.

8. Nachrüstkit zur nachträglichen Bestückung eines hydraulisch unterversorgten Verbrauchers (2) in einem Heizungssystem (1), umfassend 5
 - ein Raumbediengerät (8), 10
 - eine elektrische Baugruppe (7) mit einer Pumpensteuerungselektronik (7a) und einer Spannungsversorgung (7b),
 - eine dezentrale Pumpe (6), die zur Montage in einem lokalen Vorlauf- oder Rücklaufzweig (4a) des Verbrauchers (2) vorgesehen ist, sowie 15
 - ein Anschlusskabel (9) zur Verbindung der dezentralen Pumpe (6) mit der Baugruppe (7).

9. Nachrüstkit nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Raumbediengerät (8) eine Funksendeeinheit zur Übertragung eines Sollwertsignals aufweist, und die Baugruppe (7) eine Funkempfängereinheit (7c) zum Empfang und Verarbeitung des Sollwertsignals aufweist. 20

10. Nachrüstkit nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpensteuerungselektronik (7a) und die Spannungsversorgung (7b) in jeweils einer Aufputzdose oder in jeweils einer Unterputzdose montierbar ist. 25

11. Nachrüstkit nach Anspruch 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funkempfängereinheit (7c) in einer Aufputzdose oder in einer Unterputzdose montierbar ist. 30

12. Nachrüstkit nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** Raumbediengerät (8) einen Raumtemperaturregler ist. 35

13. Verwendung einer dezentralen Pumpe (6) in einem Vorlaufzweig (3a) oder Rücklaufzweig (4a) eines hydraulisch unterversorgten Verbrauchers (2) in einem Heizungssystem (1), welches eine Vielzahl von Verbrauchern (2) umfasst, wobei diese Verbraucher (2) jeweils ein Heizungsventil (5) aufweisen und die dezentrale Pumpe (6) zusätzlich oder anstelle des Heizungsventils (5) an dem unterversorgten Verbraucher (2) angeschlossen ist. 40

45

50

55

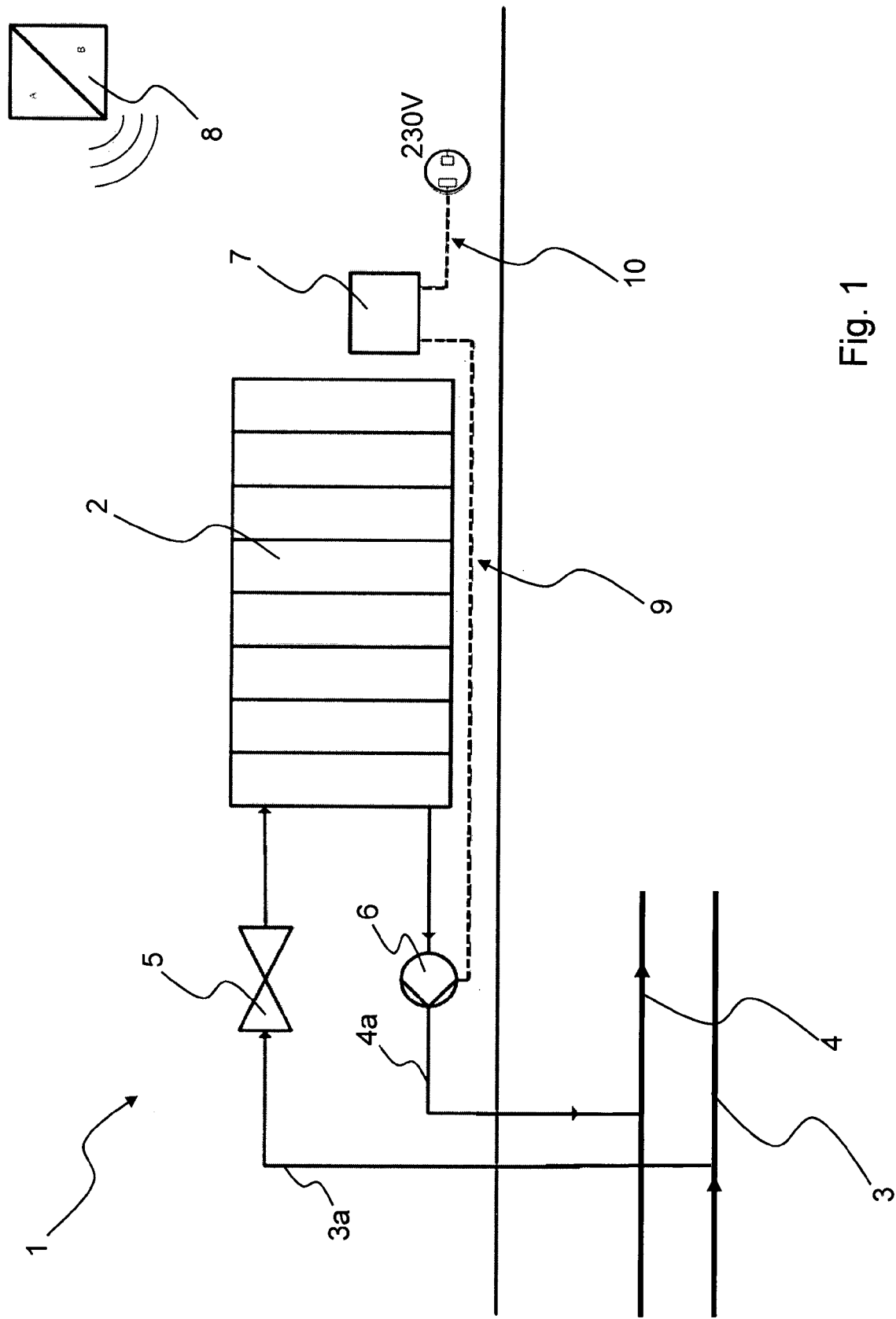


Fig. 1

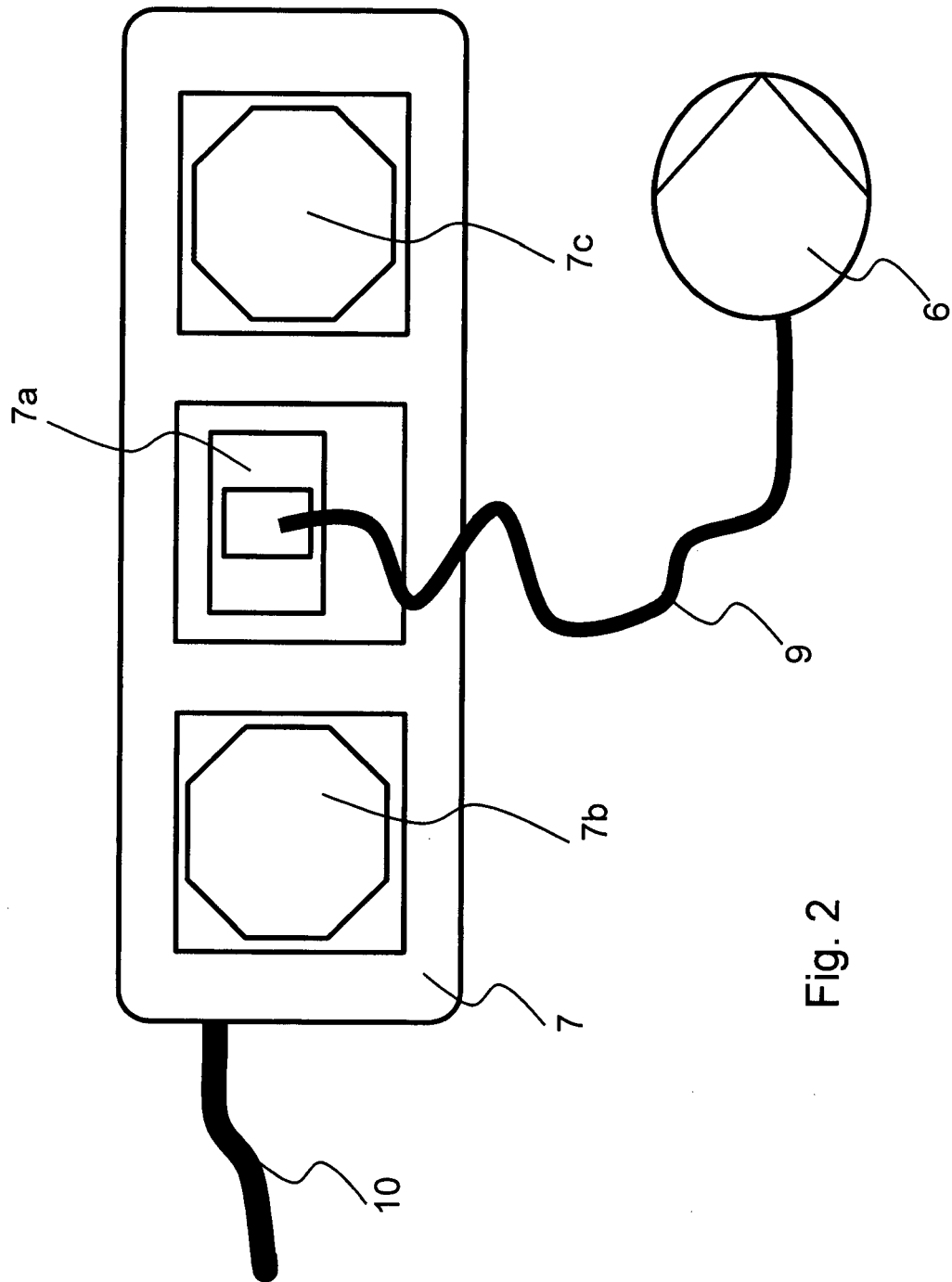


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 00 0447

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 892 223 A2 (ELECTROWATT TECH INNOVAT CORP [CH] SIEMENS BUILDING TECH AG [CH]) 20. Januar 1999 (1999-01-20)	1-3,13	INV. F24D19/10
Y	* Spalte 3 - Spalte 5; Abbildung 2 *	4-7	
X	FR 2 820 811 A1 (GAZ DE FRANCE [FR]) 16. August 2002 (2002-08-16)	1-3,6,13	
	* Seite 10 - Seite 11; Abbildungen 2,4 *		
X	WO 2008/025453 A1 (WILO AG [DE]; GROSSE WESTHOFF EDGAR [DE]; STRELOW GUENTER [DE]; KETTNE) 6. März 2008 (2008-03-06)	1-3,5,6	
	* Seite 2 - Seite 12; Abbildungen 1a, 1b *		
X	EP 1 357 336 A2 (SUN SYSTEMS GMBH [AT]) 29. Oktober 2003 (2003-10-29)	1,13	
	* Absatz [0027] - Absatz [0044]; Abbildung 1 *		
X	EP 1 033 540 A2 (WILO GMBH [DE] WILO AG [DE]) 6. September 2000 (2000-09-06)	1,13	
	* Absatz [0011] - Absatz [0013] *		
X	DE 20 2008 012095 U1 (U S H INNOVATIONEN GMBH [DE]) 11. Februar 2010 (2010-02-11)	1,8,13	
	* Absatz [0009] - Absatz [0024]; Abbildungen 1,2 *		
X	DE 94 18 227 U1 (BOSSERT GERDI [DE]) 12. Januar 1995 (1995-01-12)	8,12	
Y	* Seite 5 - Seite 9; Abbildung 1 *	4,9-11	
X	EP 0 866 279 A2 (WILO GMBH [DE] WILO AG [DE]) 23. September 1998 (1998-09-23)	8,9,12	
	* Spalte 1 - Spalte 3; Abbildung 1 *		
	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Mai 2014	Prüfer Riesen, Jörg
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)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 00 0447

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)
Y	DE 199 12 395 A1 (WEIS GERALD [DE]) 28. September 2000 (2000-09-28) * Spalte 1 - Spalte 4; Abbildung 1 *	5-7,9-11	
A	EP 2 392 867 A2 (METRONA WAERMESSESSER UNION [DE]) 7. Dezember 2011 (2011-12-07) * das ganze Dokument *	5-11	
A	DE 297 19 056 U1 (SCHELLKNECHT UWE [DE]) 12. Februar 1998 (1998-02-12) * das ganze Dokument *	5-9	
A	EP 2 151 578 A1 (GRUNDFOS MANAGEMENT AS [DK]) 10. Februar 2010 (2010-02-10) * das ganze Dokument *	5,9	
A	DE 42 36 694 A1 (ROMACKER BERTHOLD DR ING [DE]) 5. Mai 1994 (1994-05-05) * das ganze Dokument *	10,11	
A	EP 0 111 838 A2 (LAING OLIVER) 27. Juni 1984 (1984-06-27) * das ganze Dokument *	6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Mai 2014	Prüfer Riesen, Jörg
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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 00 0447

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.

27-05-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0892223 A2	20-01-1999	AT 265027 T DE 59811218 D1 EP 0892223 A2	15-05-2004 27-05-2004 20-01-1999
FR 2820811 A1	16-08-2002	KEINE	
WO 2008025453 A1	06-03-2008	DE 102006041345 A1 EP 2057419 A1 US 2010300540 A1 WO 2008025453 A1	13-03-2008 13-05-2009 02-12-2010 06-03-2008
EP 1357336 A2	29-10-2003	AT 369528 T DE 10218776 B3 EP 1357336 A2	15-08-2007 15-04-2004 29-10-2003
EP 1033540 A2	06-09-2000	DE 19909195 A1 EP 1033540 A2	07-09-2000 06-09-2000
DE 202008012095 U1	11-02-2010	KEINE	
DE 9418227 U1	12-01-1995	KEINE	
EP 0866279 A2	23-09-1998	DE 19711178 A1 EP 0866279 A2	24-09-1998 23-09-1998
DE 19912395 A1	28-09-2000	KEINE	
EP 2392867 A2	07-12-2011	DE 102010022213 A1 EP 2392867 A2	24-11-2011 07-12-2011
DE 29719056 U1	12-02-1998	KEINE	
EP 2151578 A1	10-02-2010	CN 102119278 A EA 201170298 A1 EP 2151578 A1 US 2011135515 A1 WO 2010015318 A2	06-07-2011 30-06-2011 10-02-2010 09-06-2011 11-02-2010
DE 4236694 A1	05-05-1994	KEINE	
EP 0111838 A2	27-06-1984	DE 3246995 A1 EP 0111838 A2	20-06-1984 27-06-1984

EPO FORM P0461

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