



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.01.2020 Patentblatt 2020/03**

(51) Int Cl.:  
**F24D 19/10<sup>(2006.01)</sup> F24D 3/08<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **19182894.6**

(22) Anmeldetag: **27.06.2019**

(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: **Robert Bosch GmbH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
 • **Tollsten, Mikael**  
**57393 Tranas (SE)**  
 • **Ferreira, Pedro**  
**2655-287 Ericeira (PT)**  
 • **Pinto, Henrique**  
**3720-305 Oliveira de Azeméis (PT)**  
 • **Freitas, Ricardo**  
**4460-164 Senhora da Hora (PT)**

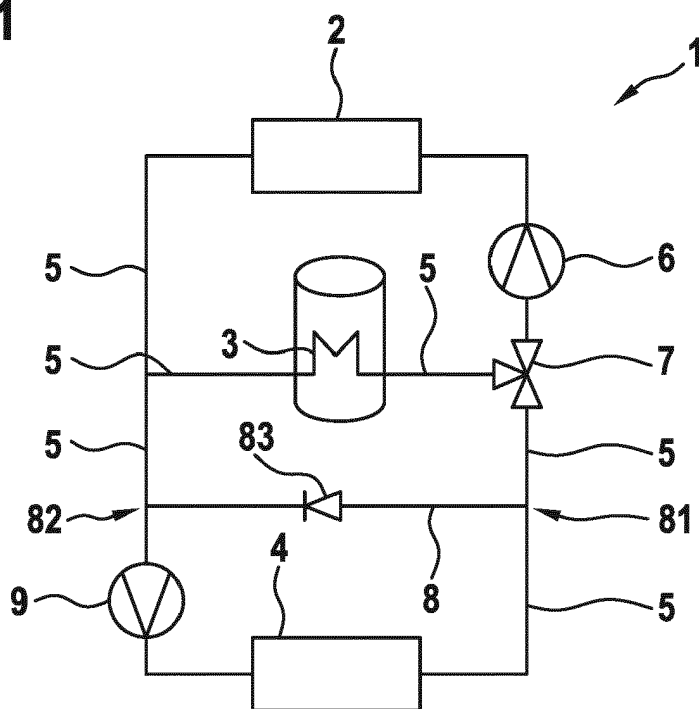
(30) Priorität: **13.07.2018 PT 2018110846**

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES HEIZUNGSSYSTEMS UND HEIZUNGSSYSTEM**

(57) Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben eines Heizungssystems 1 umfasst neben einem ersten Heizmodus, in dem ein Wärmeerzeuger 2 ein Wärmeträgerfluid mit einer ersten Temperatur erzeugt und dieses einem ersten Wärmeabnehmer 3 zugeführt wird, und einem zweiten Heizmodus, in dem der Wärmeerzeuger 2 das Wärmeträgerfluid mit einer zweiten Temperatur

erzeugt und dieses einem zweiten Wärmeabnehmer 4 zugeführt wird, weiter einen Umschaltmodus zum Umschalten vom ersten Heizmodus in den zweiten Heizmodus, in dem dem zweiten Wärmeabnehmer 4 zusätzliches Wärmeträgerfluid mit einer dritten Temperatur zugeführt wird.

**Fig. 1**



## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Es ist bereits ein Heizungssystem bekannt umfassend einen Wärmeerzeuger, einen ersten Wärmeabnehmer, einen zum ersten Wärmeabnehmer parallel geschalteten zweiten Wärmeabnehmer, Verbindungsleitungen zum fluidleitenden Verbinden von Wärmeerzeuger und erstem Wärmeabnehmer und/oder zweitem Wärmeabnehmer, sowie eine erste Umwälzpumpe zum Zirkulieren von Wärmeträgerfluid durch Wärmeerzeuger und ersten Wärmeabnehmer und/oder zweiten Wärmeabnehmer. Ebenso ist ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Heizungssystems bekannt, wobei in einem ersten Heizmodus der Wärmeerzeuger das Wärmeträgerfluid mit einer ersten, vorzugsweise hohen, Temperatur erzeugt und dieses dem ersten Wärmeabnehmer zugeführt wird, und wobei in einem zweiten Heizmodus der Wärmeerzeuger das Wärmeträgerfluid mit einer zweiten, vorzugsweise mittleren, Temperatur erzeugt und dieses dem zweiten Wärmeabnehmer zugeführt wird.

### Offenbarung der Erfindung

**[0002]** Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben eines Heizungssystems umfasst einen ersten Heizmodus, bei dem ein Wärmeerzeuger ein Wärmeträgerfluid mit einer ersten, vorzugsweise relativ hohen, Temperatur erzeugt und dieses einem ersten Wärmeabnehmer zugeführt wird; ferner umfasst es einen zweiten Heizmodus, bei dem der Wärmeerzeuger das Wärmeträgerfluid mit einer zweiten, vorzugsweise relativ mittleren, Temperatur erzeugt und dieses einem zweiten Wärmeabnehmer zugeführt wird. Gekennzeichnet ist das Verfahren dadurch, dass es weiter einen Umschaltmodus umfasst, bei dem beim Umschalten vom ersten Heizmodus in den zweiten Heizmodus dem zweiten Wärmeabnehmer zusätzliches Wärmeträgerfluid mit einer dritten, vorzugsweise relativ niedrigen, Temperatur zugeführt wird.

**[0003]** Das erfindungsgemäße Heizungssystem umfasst einen Wärmeerzeuger, einen ersten Wärmeabnehmer, einen zum ersten Wärmeabnehmer parallel geschalteten zweiten Wärmeabnehmer, Verbindungsleitungen zum fluidleitenden Verbinden von Wärmeerzeuger und erstem Wärmeabnehmer und/oder zweitem Wärmeabnehmer, sowie eine erste Umwälzpumpe zum Zirkulieren von Wärmeträgerfluid durch Verbindungsleitungen, Wärmeerzeuger und ersten Wärmeabnehmer und/oder zweiten Wärmeabnehmer. Gekennzeichnet ist das Heizungssystem durch eine zum zweiten Wärmeabnehmer parallel geschaltete Bypassleitung, wobei die Bypassleitung an einer Entnahmestelle von der Verbindungsleitung stromabwärts des zweiten Wärmeabnehmers abzweigt und an einer Zuführstelle in die Verbindungsleitung stromaufwärts des zweiten Wärmeabnehmers mündet, sowie eine zwischen Bypassleitung und

zweitem Wärmeabnehmer angeordnete zweite Umwälzpumpe zum Zirkulieren von Wärmeträgerfluid durch Bypassleitung und zweiten Wärmeabnehmer.

**[0004]** Ein weiteres erfindungsgemäßes Heizungssystem ist gekennzeichnet durch eine Querverbindungsleitung, wobei die Querverbindungsleitung an einer Entnahmestelle von der Verbindungsleitung stromabwärts des ersten Wärmeabnehmers abzweigt und an einer Zuführstelle in die Verbindungsleitung stromaufwärts des zweiten Wärmeabnehmers mündet.

**[0005]** Das Heizungssystem kann ein Wärmepumpen-Heizsystem sein; dann ist der Wärmeerzeuger eine Wärmepumpe, die das Wärmeträgerfluid erwärmt. Alternativ oder ergänzend kann das Heizungssystem auch einen andersartigen Wärmeerzeuger aufweisen, wie beispielsweise ein Gasgerät, einen Ölkessel oder einen elektrischen Wärmeerzeuger. Der Wärmeerzeuger kann ein regelbarer und/oder leistungsmodulierender Wärmeerzeuger sein, der Wärmeträgerfluid verschiedener Temperaturen erzeugt. Das Heizungssystem kann ein Warmwasser-Heizungssystem sein. Das Wärmeträgerfluid und das zusätzliche Wärmeträgerfluid können Wasser sein oder im Wesentlichen aus Wasser bestehen. Alternativ können das Wärmeträgerfluid und das zusätzliche Wärmeträgerfluid auch Luft oder Öl umfassen. Das zusätzliche Wärmeträgerfluid ist vorzugsweise von derselben Art wie das Wärmeträgerfluid. Der erste Wärmeabnehmer kann ein beliebiger Wärmeabnehmer oder Wärmeverbraucher oder Wärmetauscher sein; insbesondere kann er ein Trinkwarmwasserbereiter sein, der mit der Wärme des Wärmeträgerfluids Trinkwasser erwärmt. Beispielsweise kann der erste Wärmeabnehmer ein Trinkwarmwasserbereiter nach dem Durchflussprinzip (zum Beispiel nach der Bauart eines Plattenwärmeübertragers) oder nach dem Speicherprinzip (zum Beispiel nach der Bauart eines Rohrwendelwärmeübertragers) sein. Der zweite Wärmeabnehmer kann ein beliebiger Wärmeabnehmer oder Wärmeverbraucher oder Wärmetauscher sein; insbesondere kann er ein Raumheizkörper sein, der die Wärme des Wärmeträgerfluids in einen Raum oder auf eine Raumluft überträgt. Beispielsweise kann der zweite Wärmeabnehmer eine Fußboden- oder Wand- oder Deckenheizung, ein Radiator oder ein Konvektor sein. In Bezug auf das Heizungssystem ist der zweite Wärmeabnehmer parallel zum ersten Wärmeabnehmer geschaltet. Verbindungsleitungen verbinden den Wärmeerzeuger, den ersten Wärmeabnehmer, den zweiten Wärmeabnehmer sowie eventuell erforderliche weitere Komponenten wie Umwälzpumpen, Ventile, Rückflussverhinderer, Filter, Dichtungen, usw. fluidleitend. So kann von einer ersten Umwälzpumpe gefördertes Wärmeträgerfluid vom Wärmeerzeuger durch Verbindungsleitungen zum ersten Wärmeabnehmer und/oder zum zweiten Wärmeabnehmer fließen, ebenso vom ersten Wärmeabnehmer und/oder vom zweiten Wärmeabnehmer durch Verbindungsleitungen zurück zum Wärmeerzeuger. Die Bypassleitung ist eine besondere Verbindungsleitung, sie ist in Bezug auf den Wär-

meerzeuger parallel zum ersten und zweiten Wärmeabnehmer geschaltet; durch sie kann zusätzliches Wärmeträgerfluid aus einer Entnahmestelle der Verbindungsleitung stromabwärts des zweiten Wärmeabnehmers in die Zuführstelle der Verbindungsleitung stromaufwärts des zweiten Wärmeabnehmers zurückgeführt werden. Zwischen Zuführstelle und zweiten Wärmeabnehmer oder zwischen zweiten Wärmeabnehmer und Entnahmestelle ist eine zweite Umwälzpumpe geschaltet, mit der Wärmeträgerfluid durch die Bypassleitung und den zweiten Wärmeabnehmer gefördert werden kann. Die Querverbindungsleitung ist ebenfalls eine besondere Verbindungsleitung; durch sie kann zusätzliches Wärmeträgerfluid aus einer Entnahmestelle der Verbindungsleitung stromabwärts des ersten Wärmeabnehmers in die Zuführstelle der Verbindungsleitung stromaufwärts des zweiten Wärmeabnehmers geführt werden. Darunter, dass eine Leitung stromaufwärts einer Komponente an einer Zuführstelle einer Verbindungsleitung mündet und/oder stromabwärts einer Komponente an einer Entnahmestelle einer Verbindungsleitung abzweigt, kann im hiesigen Zusammenhang verstanden werden, dass sie in räumlicher Nähe der Komponente mündet und/oder abzweigt, insbesondere dass zwischen der Zuführstelle und der Komponente und/oder zwischen der Komponente und der Entnahmestelle keine weiteren Leitungen münden oder abzweigen. Im ersten Heizmodus versorgt der Wärmeerzeuger den ersten Wärmeabnehmer mittels des Wärmeträgerfluids mit Wärme bei einer ersten Temperatur. Im zweiten Heizmodus versorgt der Wärmeerzeuger den zweiten Wärmeabnehmer mittels des Wärmeträgerfluids mit Wärme bei einer zweiten Temperatur. Der Betrieb des Heizungssystems im Umschaltmodus wird ausgeführt, wenn das Heizungssystem vom ersten Heizmodus in den zweiten Heizmodus schaltet. Der Umschaltmodus liegt zeitlich zwischen dem ersten Heizmodus und dem zweiten Heizmodus. Der Umschaltmodus dient dazu, dem zweiten Wärmetauscher auf eine Solltemperatur und/oder auf eine zulässige Temperatur temperiertes Wärmeträgerfluid zuzuführen.

**[0006]** Weitere Ausführungsbeispiele und Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Figuren sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Figuren, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel des Heizungssystems 1,

Figur 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel des Heizungssystems 1.

**[0007]** Figur 1 offenbart ein erstes Ausführungsbeispiel des Heizungssystems 1 umfassend einen Wär-

meerzeuger 2, einen ersten Wärmeabnehmer 3, einen zum ersten Wärmeabnehmer 3 parallel geschalteten zweiten Wärmeabnehmer 4, Verbindungsleitungen 5 zum fluidleitenden Verbinden von Wärmeerzeuger 2 und erstem Wärmeabnehmer 3 und/oder zweitem Wärmeabnehmer 4, sowie eine erste Umwälzpumpe 6 zum Zirkulieren von Wärmeträgerfluid durch Verbindungsleitungen 5, Wärmeerzeuger 2 und ersten Wärmeabnehmer 3 und/oder zweiten Wärmeabnehmer 4. Ein Dreiwegeventil 7 lenkt das zirkulierende Wärmeträgerfluid zum ersten Wärmeabnehmer 3 (erster Heizmodus) und/oder zum zweiten Wärmeabnehmer 4 (zweiter Heizmodus). Ferner umfasst das Heizungssystem 1 eine zum zweiten Wärmeabnehmer 4 parallel geschaltete Bypassleitung 8, wobei die Bypassleitung 8 an einer Entnahmestelle 81 von der Verbindungsleitung 5 stromabwärts des zweiten Wärmeabnehmers 4 abzweigt und an einer Zuführstelle 82 in die Verbindungsleitung 5 stromaufwärts des zweiten Wärmeabnehmers 4 mündet, sowie eine zwischen Bypassleitung 8 und zweitem Wärmeabnehmer 4 angeordnete zweite Umwälzpumpe 9 zum Zirkulieren von Wärmeträgerfluid durch Bypassleitung 8 und zweiten Wärmeabnehmer 4. Weiter umfasst das Heizungssystem 1 einen in der Bypassleitung 8 angeordneten Rückflussverhinderer 83, wobei der Rückflussverhinderer 83 eine Durchströmung der Bypassleitung 8 mit Wärmeträgerfluid von der Entnahmestelle 81 in Richtung der Zuführstelle 82 zulässt und in Gegenrichtung sperrt. Der Rückflussverhinderer 83 gewährleistet, dass durch die Bypassleitung 8 keine Fehlströmungen fließen, beispielsweise im ersten oder im zweiten Heizmodus. Weiter umfasst das Heizungssystem 1 ein hier nicht dargestelltes Regelgerät zum Regeln und/oder Steuern des Heizungssystems 1, darunter beispielsweise die regelbaren und/oder steuerbaren Komponenten des Wärmeerzeugers 2 (Ein-/Aus- und Leistungs- bzw. Temperaturregelung), der Umwälzpumpen 6 und 9 (Ein-/Aus- und Leistungs- bzw. Volumenstromregelung), sowie der Dreiwegeventile 7 und 11 (Durchlass- und Verschlussstellung).

**[0008]** Ein erstes Ausführungsbeispiel des Verfahrens zum Betreiben des Heizungssystems 1 umfasst einen ersten Heizmodus, bei dem der Wärmeerzeuger 2 das Wärmeträgerfluid mit einer ersten, vorzugsweise relativ hohen, Temperatur T1 erzeugt und dieses dem ersten Wärmeabnehmer 3 zugeführt wird; ferner umfasst es einen zweiten Heizmodus, bei dem der Wärmeerzeuger 2 das Wärmeträgerfluid mit einer zweiten, vorzugsweise relativ mittleren, Temperatur T2 erzeugt und dieses dem zweiten Wärmeabnehmer 4 zugeführt wird. Das auf einen bestimmten Temperaturwert temperierte Wärmeträgerfluid erwärmt den jeweiligen Wärmeabnehmer 3, 4 und beispielsweise angrenzende Verbindungsleitungen 5 auf eben jenen Temperaturwert. Das Verfahren umfasst weiter einen Umschaltmodus, bei dem beim Umschalten vom ersten Heizmodus in den zweiten Heizmodus dem zweiten Wärmeabnehmer 4 zusätzliches Wärmeträgerfluid mit einer dritten, vorzugsweise relativ nied-

rigen, Temperatur T3 zugeführt wird. Das Heizungssystem und das Verfahren haben den Vorteil, dass dem zweiten Wärmeabnehmer 4 nicht Wärmeträgerfluid mit unzulässiger Temperierung zugeführt wird, insbesondere dass dem zweiten Wärmeabnehmer 4 nicht schlagartig Wärmeträgerfluid mit unzulässiger Temperierung zugeführt wird. Um das zu erreichen, werden der erste Heizmodus und der zweite Heizmodus zeitlich getrennt, so dass beim Umschaltvorgang ein Umschaltmodus zeitlich zwischen erstem und zweitem Heizmodus vorgesehen ist. So wird insbesondere erreicht, dass für den ersten Heizmodus temperiertes Wärmeträgerfluid nicht zum zweiten Wärmeabnehmer 4 gelangt. Beispielsweise werden damit Störungen für den Betrieb und Risiken für das Heizungssystem 1 vermieden, die sich aus eben jener unzulässigen Temperierung ergeben können.

**[0009]** Beispielsweise kann die erste Temperatur T1, mit der das Wärmeträgerfluid im ersten Heizmodus dem ersten Wärmeabnehmer 3 zugeführt wird, eine relativ hohe Temperatur T1 sein wie etwa 60 °C; beispielsweise wird ein Trinkwarmwasserbereiter damit versorgt. Ein Temperaturbereich der Temperatur T1 liegt beispielsweise zwischen etwa 40 °C und etwa 65 °C. In extremen Situationen wie beispielsweise zur thermischen Desinfektion eines angeschlossenen Trinkwarmwasserspeichers kann die Temperatur T1 auch Werte bis etwa 80 °C annehmen.

**[0010]** Weiter kann beispielsweise die zweite Temperatur T2, mit der das Wärmeträgerfluid im zweiten Heizmodus dem zweiten Wärmeabnehmer 4 zugeführt wird, eine relativ mittlere Temperatur T2 sein wie etwa 40 °C; beispielsweise wird ein Raumheizkörper damit versorgt. Beispielsweise im Falle eines Erwärmens eines dem zweiten Wärmeabnehmer 4 zugeordneten Raums liegt ein Temperaturbereich der Temperatur T2 beispielsweise zwischen etwa 25 °C und etwa 65 °C.

**[0011]** Beispielsweise im Falle eines Kühlens eines dem zweiten Wärmeabnehmer 4 zugeordneten Raums liegt ein Temperaturbereich der Temperatur T2 beispielsweise zwischen etwa 7 °C und etwa 25 °C.

**[0012]** Beim Umschalten vom ersten Heizmodus in den zweiten Heizmodus kann die Situation auftreten, dass sich die Temperatur des Wärmeträgerfluids, so wie es von dem Wärmeerzeuger 2 erwärmt wird, nicht schlagartig, sondern allmählich von der ersten Temperatur T1 auf die zweite Temperatur T2 einregelt. Ursache dafür kann ein Regelverhalten des Wärmeerzeugers 2 und/oder eine thermische Trägheit des Heizungssystems 1 sein. Ist die zweite Temperatur T2 aber eine maximal zulässige oder eine Solltemperatur des zweiten Wärmeabnehmers 4, und darf oder soll dem zweiten Wärmeabnehmer 4 nicht Wärmeträgerfluid der ersten Temperatur T1 zugeführt werden, weil diese beispielsweise für den zweiten Wärmeabnehmer 4 zu hoch ist, so ermöglicht die Erfindung im Umschaltmodus die Zuführung von zulässig temperiertem Wärmeträgerfluid zum zweiten Wärmeabnehmer 4, indem zusätzliches Wärmeträgerfluid mit Temperatur T3 dem zweiten Wär-

meabnehmer 4 zugeführt wird. Die maximal zulässige oder Solltemperatur T2 des zweiten Wärmeabnehmers 4 kann einen festen Wert wie beispielsweise 40 °C aufweisen. Temperatur T2 kann aber auch einen zeitlich veränderlichen Wert aufweisen, beispielsweise nach einer, insbesondere zeitlich ansteigenden, Rampen- oder Treppenfunktion; beispielsweise kann es erforderlich oder erwünscht sein, die Temperatur T2 des dem zweiten Wärmeabnehmer 4 zugeführten Wärmeträgerfluids nicht schlagartig, sondern allmählich auf einen Temperaturwert zu steigern, wie beispielsweise eine Rampe oder eine Treppe von 30 °C über 35 °C bis auf 40 °C über der Zeit von einem Ende des ersten Heizmodus bis zu einer vollen Ausprägung des zweiten Heizmodus nach Ablauf des Umschaltmodus. So ermöglicht die Erfindung, dass dem zweiten Wärmeabnehmer 4 nicht unzulässig temperiertes Wärmeträgerfluid zugeführt wird. Insbesondere ermöglicht die Erfindung, dass der zweite Wärmeabnehmer 4 und beispielsweise angrenzende Verbindungsleitungen 5 nicht mit unzulässig temperiertem Wärmeträgerfluid durchströmt und nicht, oder nicht zu schnell, auf jene unzulässige Temperatur erwärmt werden. Zu schnelles und/oder zu hohes Temperieren könnte unter anderem zu Überhitzung, Versagen und/oder ungleichmäßigem Ausdehnen benachbarter betroffener Komponenten und Materialien sowie zu Wärmespannungen und Knackgeräuschen führen. Störungen für den Betrieb und Risiken für das Heizungssystem könnten die Folge sein. Der Umschaltmodus mit der Zuführung von zusätzlichem Wärmeträgerfluid mit einer dritten, vorzugsweise relativ niedrigen, Temperatur vermeidet eben solche Situationen. Der zweite Wärmeabnehmer 4 und beispielsweise angrenzende Verbindungsleitungen 5 werden nur mit zulässig temperiertem Wärmeträgerfluid durchströmt und/oder nur allmählich auf jene zulässige oder Solltemperatur erwärmt.

**[0013]** Beispielsweise kann die dritte Temperatur T3, mit der das zusätzliche Wärmeträgerfluid im Umschaltmodus dem zweiten Wärmeabnehmer 4 zugeführt wird, eine relativ niedrige Temperatur T3 sein wie etwa 30 °C. Ein Temperaturbereich der Temperatur T3 liegt (beispielsweise im Falle eines Erwärmens eines dem zweiten Wärmeabnehmer 4 zugeordneten Raums) beispielsweise 5 K bis 10 K unter der Temperatur T2, beispielsweise also zwischen etwa 20 °C und etwa 60 °C

**[0014]** Im Umschaltmodus kann dem zweiten Wärmeabnehmer 4 sowohl vom Wärmeerzeuger 2 zuströmendes Wärmeträgerfluid als auch das zusätzliche Wärmeträgerfluid, das von einem Abschnitt des Heizungssystems 1 mit der dritten Temperatur T3 zuströmt, zugeführt werden. Hier ist der Abschnitt des Heizungssystems 1 mit der dritten Temperatur T3 die Entnahmestelle 81 stromabwärts des zweiten Wärmeabnehmers 4. Allgemein gilt, dass das von einem Abschnitt des Heizungssystems 1 mit der dritten Temperatur T3 zuströmende Wärmeträgerfluid nicht vom Wärmeerzeuger 2 zuströmt. In Figur 1 sind das die kühlen Abschnitte des Heizungssystems 1, die rechts, also stromabwärts, des Wärmeer-

zeugers 2, des ersten Wärmeabnehmers 3 und des zweiten Wärmeabnehmers 4 liegen. Diese Abschnitte sind kühl (dritte Temperatur T3), da das Wärmeträgerfluid, das durch sie fließt, seine Wärme in einem der Wärmeabnehmer 3, 4 übertragen hat. Somit werden dem zweiten Wärmeabnehmer 4 zwei Wärmeträgerfluid-Teilströme insbesondere verschiedener Temperaturen zugeführt, die sich zu einer Mischtemperatur vereinen, die für den zweiten Wärmeabnehmer 4 zulässig ist. Eine Mengenregelung der Wärmeträgerfluid-Teilströme und/oder eine Temperaturregelung der Mischtemperatur sind beispielsweise mittels einer variierbaren Pumpenförderleistung (Pumpen 6, 9) und/oder einer Ventilstellung (Ventile 7, 11, gegebenenfalls weitere) möglich.

**[0015]** Während im ersten Heizmodus die erste Umwälzpumpe 6 das Wärmeträgerfluid zwischen Wärmezeuger 2 und erstem Wärmeabnehmer 3 zirkulieren lässt, und im zweiten Heizmodus ebenfalls die erste Umwälzpumpe 6 das Wärmeträgerfluid zwischen Wärmezeuger 2 und zweitem Wärmeabnehmer 4 zirkulieren lässt, so ist im Umschaltmodus die zweite Umwälzpumpe 9 dafür verantwortlich, dass das zusätzliche Wärmeträgerfluid durch die Bypassleitung 8 und durch den zweiten Wärmeabnehmer 4 zirkuliert. Das zusätzliche Wärmeträgerfluid wird stromabwärts des zweiten Wärmeabnehmers 4 an der Entnahmestelle 81 entnommen und stromaufwärts des zweiten Wärmeabnehmers 4 an der Zuführstelle 82 zugeführt. Dafür zweigt die Bypassleitung 8 an der Entnahmestelle 81 von der Verbindungsleitung 5 stromabwärts und ein kurzes Leitungsstück hinter dem zweiten Wärmeabnehmer 4 ab und mündet an der Zuführstelle 82 in die Verbindungsleitung 5 stromaufwärts und ein kurzes Leitungsstück vor dem zweiten Wärmeabnehmer 4.

**[0016]** Während des Umschaltmodus kann die zweite Umwälzpumpe 9 so angesteuert sein, dass - zumindest zeitweise - sie allein das zusätzliche Wärmeträgerfluid durch die Bypassleitung 8 und durch den zweiten Wärmeabnehmer 4 zirkulieren lässt. Die erste Umwälzpumpe 6 kann dabei ausgeschaltet sein.

**[0017]** Im Umschaltmodus lässt die zweite Umwälzpumpe 9 das zusätzliche Wärmeträgerfluid als einen ersten Wärmeträgerfluid-Teilstrom über die Bypassleitung 8 und durch den zweiten Wärmeabnehmer 4 im Kreis zirkulieren, und lässt einen zweiten Wärmeträgerfluid-Teilstrom durch den Wärmezeuger 2 und ebenfalls durch den zweiten Wärmeabnehmer 4 im Kreis zirkulieren. Vorteilhafterweise erfolgt das zumindest teilweise zeitlich überlappend, insbesondere gleichzeitig. So teilt sich ein Wärmeträgerfluid-Gesamtstrom an der Entnahmestelle 81 in die zwei genannten Teilströme auf, diese zwei Teilströme vereinigen sich an der Zuführstelle 82 wieder zum Gesamtstrom. Der erste Wärmeträgerfluid-Teilstrom, das ist das zusätzliche Wärmeträgerfluid, zirkuliert, ohne dass er erwärmt wird. Der zweite Wärmeträgerfluid-Teilstrom wird im Wärmezeuger erwärmt. Durch die Vereinigung an der Zuführstelle 82 mischen sich die beiden Wärmeträgerfluid-Teilströme zu einer für

den zweiten Wärmeabnehmer 4 zulässigen Temperatur. Die Größen der Volumenströme des ersten Wärmeträgerfluid-Teilstroms und des zweiten Wärmeträgerfluid-Teilstroms lassen sich beispielsweise durch die Strömungswiderstände der durchflossenen Leitungen - Bypassleitung 8 und Verbindungsleitung 5 - einstellen. Diese Strömungswiderstände können fest vorgegeben sein, beispielsweise durch Länge und Durchmesser der Leitungen oder durch Festwiderstände, oder sie können verstellbar sein, beispielsweise mittels verstellbarer Armaturen (Ventile, Blenden, Schieber). So lassen sich die Volumenströme der Teilströme und damit auch die Temperatur des dem zweiten Wärmeabnehmers 4 zugeführten Wärmeträgerfluids bestimmen oder einstellen.

**[0018]** Figur 2 offenbart zweite Ausführungsbeispiele des Heizungssystems 1 und des Verfahrens, die hinsichtlich des Wärmezeugers 2, des ersten Wärmeabnehmers 3, des zweiten Wärmeabnehmers 4, der Verbindungsleitungen 5, der ersten Umwälzpumpe 6, des Dreiwegeventils 7, des bildlich nicht dargestellten Regelgeräts, des ersten Heizmodus, des zweiten Heizmodus und des Umschaltmodus gegenüber den ersten Ausführungsbeispielen gemäß Figur 1 prinzipiell unverändert sind. Ferner umfasst das Heizungssystem 1 eine Querverbindungsleitung 10 (zweite Bypassleitung 10), wobei die Querverbindungsleitung 10 an einer Entnahmestelle 101 von der Verbindungsleitung 5 stromabwärts des ersten Wärmeabnehmers 3 abzweigt und an einer Zuführstelle 102 in die Verbindungsleitung 5 stromaufwärts des zweiten Wärmeabnehmers 4 mündet. Weiter umfasst das Heizungssystem 1 ein an der Entnahmestelle 101 der Querverbindungsleitung 10 angeordnetes Dreiwegeventil 11.

**[0019]** Wie das erste Ausführungsbeispiel umfasst auch das zweite Ausführungsbeispiel des Verfahrens zum Betreiben des Heizungssystems 1 neben dem ersten Heizmodus und dem zweiten Heizmodus weiter einen Umschaltmodus, bei dem beim Umschalten vom ersten Heizmodus in den zweiten Heizmodus dem zweiten Wärmeabnehmer 4 zusätzliches Wärmeträgerfluid mit einer dritten, vorzugsweise relativ niedrigen, Temperatur T3 zugeführt wird. Beim Umschalten vom ersten Heizmodus in den zweiten Heizmodus kann die Situation auftreten, dass sich die Temperatur des Wärmeträgerfluids, so wie es von dem Wärmezeuger 2 erwärmt wird, nicht schlagartig, sondern allmählich von der ersten Temperatur T1 auf die zweite Temperatur T2 einregelt. Auch hier ermöglicht die Erfindung im Umschaltmodus die Zuführung von zulässig temperiertem Wärmeträgerfluid zum zweiten Wärmeabnehmer 4, indem zusätzliches Wärmeträgerfluid mit Temperatur T3 dem zweiten Wärmeabnehmer 4 zugeführt wird. Insbesondere ist das Dreiwegeventil 11 in Verbindung mit einer Steuersignaleitung des Regelgeräts dazu eingerichtet ist, eine Durchströmung der Querverbindungsleitung 10 mit zusätzlichem Wärmeträgerfluid vom ersten Wärmeabnehmer 3 über die Entnahmestelle 101 in Richtung der Zuführstelle 102 zum zweiten Wärmeabnehmer 4 im Um-

schaltmodus zuzulassen und in Gegenrichtung zu sperren.

**[0020]** Im Umschaltmodus kann dem zweiten Wärmeabnehmer 4 sowohl vom Wärmeerzeuger 2 zuströmendes Wärmeträgerfluid als auch das zusätzliche Wärmeträgerfluid, das von einem Abschnitt des Heizungssystems 1 mit der dritten Temperatur T3 zuströmt, zugeführt werden. Hier ist der Abschnitt des Heizungssystems 1 mit der dritten Temperatur T3 die Entnahmestelle 101 stromabwärts des ersten Wärmeabnehmers 3. Allgemein gilt, dass das von einem Abschnitt des Heizungssystems 1 mit der dritten Temperatur T3 zuströmende Wärmeträgerfluid nicht vom Wärmeerzeuger 2 zuströmt. In Figur 2 sind das die kühlen Abschnitte des Heizungssystems 1, die rechts des Wärmeerzeugers 2, des ersten Wärmeabnehmers 3 und des zweiten Wärmeabnehmers 4 liegen. Somit werden dem zweiten Wärmeabnehmer 4 zwei Wärmeträgerfluid-Teilströme insbesondere verschiedener Temperatur zugeführt, die sich zu einer Mischtemperatur vereinen, die für den zweiten Wärmeabnehmer 4 zulässig ist.

**[0021]** Während im Umschaltmodus des ersten Ausführungsbeispiels (Figur 1) die zweite Umwälzpumpe 9 dafür verantwortlich ist, dass das zusätzliche Wärmeträgerfluid dem zweiten Wärmeabnehmer 4 zugeführt wird, so ist hier in Figur 2 im Umschaltmodus des zweiten Ausführungsbeispiels die erste Umwälzpumpe dafür verantwortlich. Das zusätzliche Wärmeträgerfluid wird stromabwärts des ersten Wärmeabnehmers 3 an der Entnahmestelle 101 entnommen und stromaufwärts des zweiten Wärmeabnehmers 4 an der Zuführstelle 102 zugeführt. Dafür zweigt die Querverbindungsleitung 10 an der Entnahmestelle 101 von der Verbindungsleitung 5 stromabwärts und ein kurzes Leitungsstück hinter dem ersten Wärmeabnehmer 3 ab und mündet an der Zuführstelle 102 in die Verbindungsleitung 5 stromaufwärts und ein kurzes Leitungsstück vor dem zweiten Wärmeabnehmer 4.

**[0022]** Im Umschaltmodus lässt die erste Umwälzpumpe 6 das zusätzliche Wärmeträgerfluid als einen ersten Wärmeträgerfluid-Teilstrom durch den Wärmeerzeuger 2, den ersten Wärmeabnehmer 3, die Querverbindungsleitung 10 und durch den zweiten Wärmeabnehmer 4 im Kreis zirkulieren, und lässt einen zweiten Wärmeträgerfluid-Teilstrom durch den Wärmeerzeuger 2 auf direktem Weg zum zweiten Wärmeabnehmer 4 im Kreis zirkulieren. Vorteilhafterweise erfolgt das zumindest teilweise zeitlich überlappend, insbesondere gleichzeitig. So teilt sich ein Wärmeträgerfluid-Gesamtstrom an einer Entnahmestelle 103 in die zwei genannten Teilströme auf, diese zwei Teilströme vereinigen sich an der Zuführstelle 102 wieder zum Gesamtstrom. Der erste Wärmeträgerfluid-Teilstrom, das ist das zusätzliche Wärmeträgerfluid, wird im Wärmeerzeuger 2 erwärmt und kühlt im ersten Wärmeabnehmer ab. Der zweite Wärmeträgerfluid-Teilstrom wird im Wärmeerzeuger erwärmt und nicht abgekühlt. Durch die Vereinigung an der Zuführstelle 102 mischen sich die beiden Wärmeträgerfluid-Teilströme zu

einer für den zweiten Wärmeabnehmer 4 zulässigen Temperatur.

**[0023]** Im zweiten Ausführungsbeispiel des Heizungssystems 1 ist gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel keine zweite Umwälzpumpe nötig, dafür wird aber ein zweites Dreiwegeventil 11 gebraucht. Alternativ können die beiden Dreiwegeventile 7 und 11 zu einem Vierwegeventil kombiniert werden.

## Patentansprüche

### 1. Verfahren zum Betreiben eines Heizungssystems (1),

- wobei in einem ersten Heizmodus ein Wärmeerzeuger (2) ein Wärmeträgerfluid mit einer ersten, vorzugsweise relativ hohen, Temperatur erzeugt und dieses einem ersten Wärmeabnehmer (3) zugeführt wird,
- wobei in einem zweiten Heizmodus der Wärmeerzeuger (2) das Wärmeträgerfluid mit einer zweiten, vorzugsweise relativ mittleren, Temperatur erzeugt und dieses einem zweiten Wärmeabnehmer (4) zugeführt wird,

**dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Umschaltmodus beim Umschalten vom ersten Heizmodus in den zweiten Heizmodus dem zweiten Wärmeabnehmer (4) zusätzliches Wärmeträgerfluid mit einer dritten, vorzugsweise relativ niedrigen, Temperatur zugeführt wird.

### 2. Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, dass** im Umschaltmodus dem zweiten Wärmeabnehmer (4) sowohl vom Wärmeerzeuger (2) zuströmendes Wärmeträgerfluid als auch das zusätzliche Wärmeträgerfluid, das von einem Abschnitt des Heizungssystems (1) mit der dritten Temperatur zuströmt, zugeführt wird.

### 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

- wobei das Heizungssystem (1) Verbindungsleitungen (5) zum fluidleitenden Verbinden von Wärmeerzeuger (2), erstem Wärmeabnehmer (3) und/oder zweitem Wärmeabnehmer (4) umfasst,
- wobei das Wärmeträgerfluid durch die Verbindungsleitungen (5) strömen und zwischen Wärmeerzeuger (2), erstem Wärmeabnehmer (3) und/oder zweitem Wärmeabnehmer (4) zirkulieren kann,

**dadurch gekennzeichnet, dass** das zusätzliche Wärmeträgerfluid aus der Verbindungsleitung (5) stromabwärts des zweiten Wärmeabnehmers (4) entnommen und in die Verbindungsleitung (5) strom-

aufwärts des zweiten Wärmeabnehmers (4) zugeführt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

- wobei im ersten Heizmodus eine erste Umwälzpumpe (6) das Wärmeträgerfluid zwischen Wärmeerzeuger (2) und erstem Wärmeabnehmer (3) zirkulieren lässt,
- wobei im zweiten Heizmodus die erste Umwälzpumpe (6) das Wärmeträgerfluid zwischen Wärmeerzeuger (2) und zweitem Wärmeabnehmer (4) zirkulieren lässt,

**dadurch gekennzeichnet, dass** im Umschaltmodus eine zweite Umwälzpumpe (9) das zusätzliche Wärmeträgerfluid über eine Bypassleitung (8) und durch den zweiten Wärmeabnehmer (4) zirkulieren lässt,

- wobei die Bypassleitung (8) an einer Entnahmestelle (81) stromabwärts des zweiten Wärmeabnehmers (4) abzweigt und an einer Zuführstelle (82) stromaufwärts des zweiten Wärmeabnehmers (4) mündet.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Umschaltmodus die zweite Umwälzpumpe (9)

- das zusätzliche Wärmeträgerfluid als einen ersten Wärmeträgerfluid-Teilstrom über die Bypassleitung (8) und durch den zweiten Wärmeabnehmer (4) sowie, vorzugsweise zumindest teilweise zeitlich überlappend, insbesondere gleichzeitig,
- einen zweiten Wärmeträgerfluid-Teilstrom durch den Wärmeerzeuger (2) und durch den zweiten Wärmeabnehmer (4)

zirkulieren lässt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

- wobei das Heizungssystem (1) Verbindungsleitungen (5) zum fluidleitenden Verbinden von Wärmeerzeuger (2), erstem Wärmeabnehmer (3) und/oder zweitem Wärmeabnehmer (4) umfasst,
- wobei das Wärmeträgerfluid durch die Verbindungsleitungen (5) strömen und zwischen Wärmeerzeuger (2), erstem Wärmeabnehmer (3) und/oder zweitem Wärmeabnehmer (4) zirkulieren kann,

**dadurch gekennzeichnet, dass** das zusätzliche Wärmeträgerfluid aus der Verbindungsleitung (5)

stromabwärts des ersten Wärmeabnehmers (3) entnommen und in die Verbindungsleitung (5) stromaufwärts des zweiten Wärmeabnehmers (4) zugeführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6,

- wobei im ersten Heizmodus eine erste Umwälzpumpe (6) das Wärmeträgerfluid zwischen Wärmeerzeuger (2) und erstem Wärmeabnehmer (3) zirkulieren lässt,
- wobei im zweiten Heizmodus die erste Umwälzpumpe (6) das Wärmeträgerfluid zwischen Wärmeerzeuger (2) und zweitem Wärmeabnehmer (4) zirkulieren lässt,

**dadurch gekennzeichnet, dass** im Umschaltmodus die erste Umwälzpumpe (6) das zusätzliche Wärmeträgerfluid zwischen Wärmeerzeuger (2) und zweitem Wärmeabnehmer (4) über eine Querverbindungsleitung (10) zirkulieren lässt,

- wobei die Querverbindungsleitung (10) an einer Entnahmestelle (101) von der Verbindungsleitung (5) stromabwärts des ersten Wärmeabnehmers (3) abzweigt und an einer Zuführstelle (102) in die Verbindungsleitung (5) stromaufwärts des zweiten Wärmeabnehmers (4) mündet.

8. Heizungssystem (1) umfassend einen Wärmeerzeuger (2), einen ersten Wärmeabnehmer (3), einen zum ersten Wärmeabnehmer (3) parallel geschalteten zweiten Wärmeabnehmer (4), Verbindungsleitungen (5) zum fluidleitenden Verbinden von Wärmeerzeuger (2) und erstem Wärmeabnehmer (3) und/oder zweitem Wärmeabnehmer (4), sowie eine erste Umwälzpumpe (6) zum Zirkulieren von Wärmeträgerfluid durch Wärmeerzeuger (2) und ersten Wärmeabnehmer (3) und/oder zweiten Wärmeabnehmer (4),

**gekennzeichnet durch**

- eine zum zweiten Wärmeabnehmer (4) parallel geschaltete Bypassleitung (8), wobei die Bypassleitung (8) an einer Entnahmestelle (81) von der Verbindungsleitung (5) stromabwärts des zweiten Wärmeabnehmers (4) abzweigt und an einer Zuführstelle (82) in die Verbindungsleitung (5) stromaufwärts des zweiten Wärmeabnehmers (4) mündet, sowie
- eine zwischen Bypassleitung (8) und zweitem Wärmeabnehmer (4) angeordnete zweite Umwälzpumpe (9) zum Zirkulieren von Wärmeträgerfluid durch Bypassleitung (8) und zweiten Wärmeabnehmer (4).

9. Heizungssystem (1) umfassend einen Wärmeerzeuger

ger (2), einen ersten Wärmeabnehmer (3), einen zum ersten Wärmeabnehmer (3) parallel geschalteten zweiten Wärmeabnehmer (4), Verbindungsleitungen (5) zum fluidleitenden Verbinden von Wärmeerzeuger (2) und erstem Wärmeabnehmer (3) und/oder zweitem Wärmeabnehmer (4), sowie eine erste Umwälzpumpe (6) zum Zirkulieren von Wärmeträgerfluid durch Wärmeerzeuger (2) und ersten Wärmeabnehmer (3) und/oder zweiten Wärmeabnehmer (4),

**gekennzeichnet durch** eine Querverbindungsleitung (10), wobei die Querverbindungsleitung (10) an einer Entnahmestelle (101) von der Verbindungsleitung (5) stromabwärts des ersten Wärmeabnehmers (3) abzweigt und an einer Zuführstelle (102) in die Verbindungsleitung (5) stromaufwärts des zweiten Wärmeabnehmers (4) mündet.

10. Heizungssystem (1) nach Anspruch 8 oder 9, **gekennzeichnet durch** einen in der Bypassleitung (8) angeordneten Rückflussverhinderer (83) und/oder ein an einer Entnahmestelle (81, 101) oder Zuführstelle (82, 102) der Bypassleitung (8) oder der Querverbindungsleitung (10) angeordnetes Dreiwegeventil (11),

- wobei Rückflussverhinderer (83) und/oder Dreiwegeventil (11) dazu eingerichtet sind, eine Durchströmung der Bypassleitung (8) oder der Querverbindungsleitung (10) mit Wärmeträgerfluid von der Entnahmestelle (81, 101) in Richtung der Zuführstelle (82, 102) zuzulassen und in Gegenrichtung zu sperren.

Fig. 1

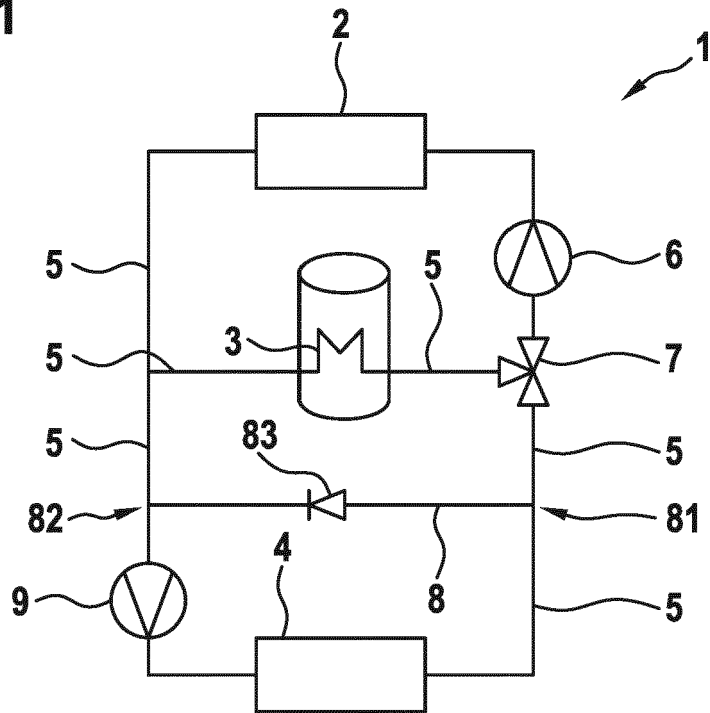
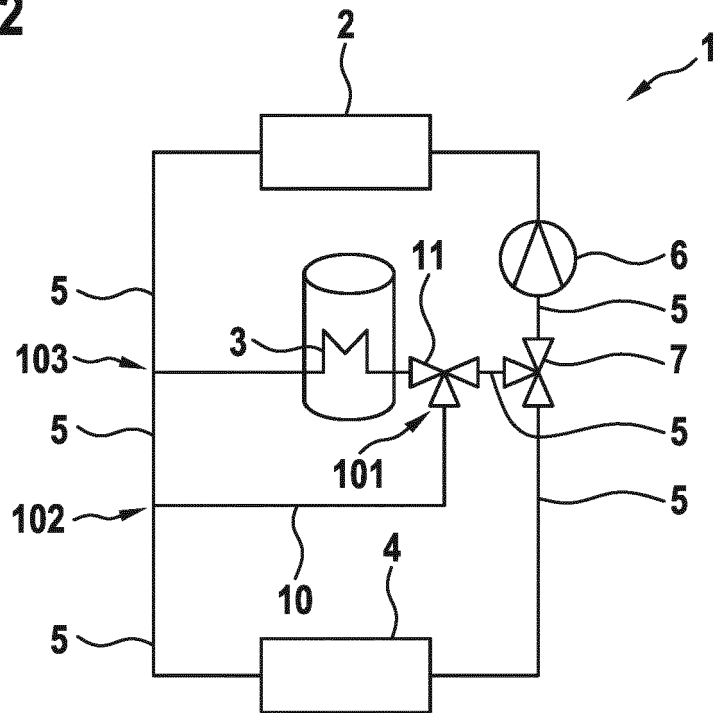


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 18 2894

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 2 848 870 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18. März 2015 (2015-03-18) * Absatz [0033] - Absatz [0053]; Ansprüche 1,2,3,4,8,9,14; Abbildungen 1-3 *	1-10	INV. F24D19/10 F24D3/08
X	DE 199 25 084 C1 (BAELZ GMBH HELMUT [DE]) 27. Juli 2000 (2000-07-27) * das ganze Dokument *	1-10	
A	EP 3 101 352 A1 (PAW GMBH & CO KG [DE]) 7. Dezember 2016 (2016-12-07) * das ganze Dokument *	1,8-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24D
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>6. November 2019</b>	Prüfer <b>Ast, Gabor</b>
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 18 2894

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.

06-11-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2848870	A1	18-03-2015	DE 102013218436 A1	19-03-2015
			EP 2848870 A1	18-03-2015
			EP 3136005 A1	01-03-2017
-----				
DE 19925084	C1	27-07-2000	KEINE	
-----				
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