

(19)



(11)

EP 2 413 046 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

01.02.2012 Patentblatt 2012/05

(51) Int Cl.:

F24D 3/10 (2006.01)**F24H 9/14 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **10007977.1**(22) Anmeldetag: **30.07.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

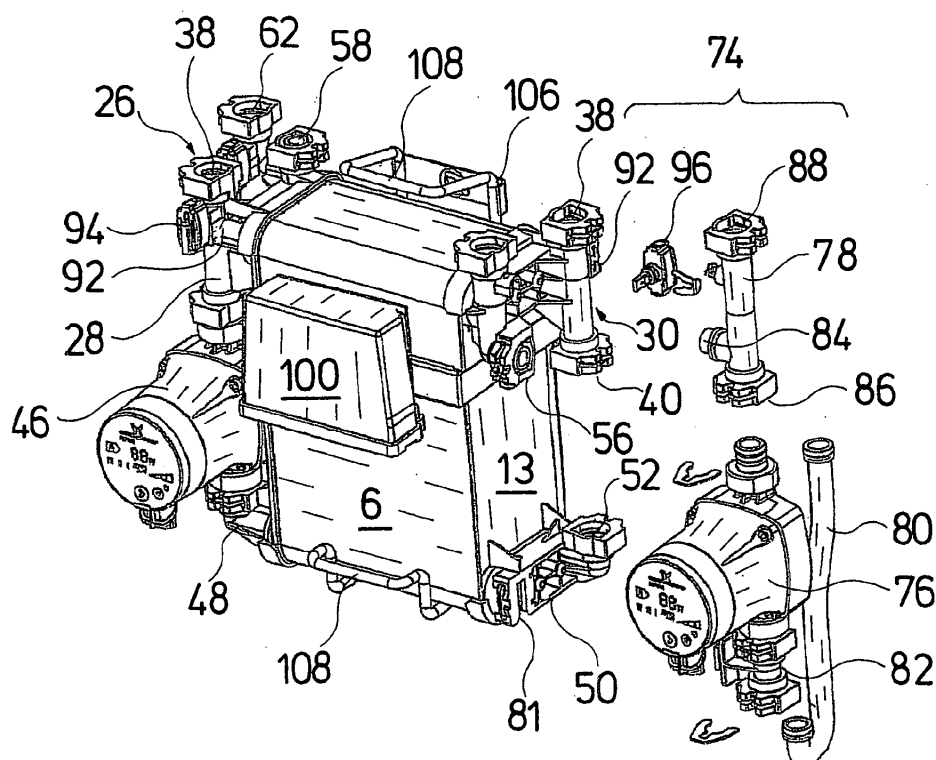
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME RS(71) Anmelder: **Grundfos Management A/S****8850 Bjerringbro (DK)**(72) Erfinder: **Jensen, Olav****8800 Viborg (DK)**(74) Vertreter: **Hemmer, Arnd et al****Patentanwälte****Vollmann & Hemmer****Wallstrasse 33a****23560 Lübeck (DE)**(54) **Brauchwassererwärmungseinheit**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brauchwassererwärmungseinheit (2), welche vorgesehen ist zur Verwendung in einer Heizungsanlage, mit zumindest einem Wärmetauscher (6), welcher einen ersten Strömungsweg (10) für ein Heizmedium und einen zweiten Strömungsweg (12) für zu erwärmendes Brauchwasser aufweist,

und einer ersten Umwälzpumpe (46) für das Heizmedium, welche mit dem ersten Strömungsweg (10) des Wärmetauschers (6) verbunden und an dem Wärmetauscher (6) befestigt ist, wobei an dem Wärmetauscher (6) eine zweite Umwälzpumpe (76) befestigt ist, welche als Zirkulationspumpe für erwärmtes Brauchwasser dient.

Fig.7**EP 2 413 046 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brauchwassererwärmungseinheit, welche vorgesehen ist zur Verwendung in einer Heizungsanlage, mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

[0002] In Heizungsanlagen muss üblicherweise auch Brauchwasser erwärmt werden. Hierzu ist es bekannt, entweder Wasserspeicher vorzusehen, in welchen das Brauchwasser erwärmt wird, oder aber Wärmetauscher zu verwenden, in denen das Brauchwasser nach Art einen Durchlauferhitzers von einem Heizmedium in einem Heizungskreislauf erwärmt wird.

[0003] In herkömmlichen Heizungsanlagen ist deshalb ein System zur Brauchwassererwärmung in die Heizungsanlage bzw. den Heizkessel integriert.

[0004] In neueren Heizungsanlagen werden häufig mehrere Wärmequellen, beispielsweise ein Heizkessel und eine Solaranlage verwendet. Bei solchen, aus zahlreichen Komponenten aufgebauten Heizungsanlagen ist es schwer, ein System zur Brauchwassererwärmung in einem bestimmten Anlagenteil zu integrieren. Daher ist es Aufgabe der Erfindung, eine Brauchwassererwärmungseinheit bereitzustellen, welche leicht in ein Heizungssystem integriert werden kann und alle für die Brauchwassererwärmung wesentlichen Komponenten in eine Einheit integriert.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Brauchwassererwärmungseinheit mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den Figuren.

[0006] Bei der erfindungsgemäßen Brauchwassererwärmungseinheit handelt es sich um eine Baueinheit, in welche die für die Brauchwassererwärmung wesentlichen Komponenten integriert sind. Dies ist insbesondere ein Wärmetauscher, welcher einen ersten Strömungsweg für ein Heizmedium und einen zweiten Strömungsweg für das zu erwärmende Brauchwasser aufweist. Das Heizmedium kann vorzugsweise Wasser eines Heizungskreislaufes sein, welches von einem Heizkessel oder beispielsweise von einem Wärmespeicher zugeführt wird. Ferner weist die Brauchwassererwärmungseinheit eine Umwälzpumpe für das Heizmedium auf, welche mit dem ersten Strömungsweg des Wärmetauschers verbunden ist und an dem Wärmetauscher befestigt ist. Diese Umwälzpumpe dient der Zufuhr des Heizmediums zu dem Wärmetauscher, wobei durch Ein- und Ausschalten des Umwälzpumpe und ggf. Drehzahlsteuerung der Umwälzpumpe die Zufuhr von Heizmedium zu dem Wärmetauscher eingestellt bzw. geregelt werden kann, abhängig von dem Wärmebedarf zur Erwärmung des Brauchwassers.

[0007] Darüber hinaus sind in die Brauchwassererwärmungseinheit vorzugsweise noch erforderliche Sensoren sowie eine Steuereinheit zur Steuerung der Brauchwassererwärmung integriert. Auch können ggf. noch erforderliche Ventile und/oder weitere hydraulische Kom-

ponenten in die Brauchwassererwärmungseinheit integriert sein, so dass diese eine Baueinheit darstellt, welche vormontiert geliefert und dann in ein Heizungssystem integriert werden kann. Die Brauchwassererwärmungseinheit weist nach außen vorzugsweise nur noch die erforderlichen Leitungsanschlüsse zur Verbindung mit externen Rohrleitungen auf, nämlich insbesondere einen Eingang für das Heizmedium, einen Ausgang für das Heizmedium, einen Eingang für das zu erwärmende Brauchwasser und einen Ausgang für das zu erwärmende Brauchwasser. Die Strömungsführung im Inneren der Brauchwassererwärmungseinheit erfolgt durch Rohrleitungen und/oder vorzugsweise integrierte Anschlussbauteile oder Anschlussarmaturen, in welchen jeweils ein oder mehrere Strömungswege bzw. -kanäle ausgebildet sind und welche mit dem Wärmetauscher verbunden sind. Diese Anschlussteile bzw. Anschlussarmaturen können vorzugsweise als Bauteile aus Kunststoff im Spritzguss gefertigt sein.

[0008] Erfindungsgemäß ist in der Brauchwassererwärmungseinheit an dem Wärmetauscher darüber hinaus eine zweite Umwälzpumpe befestigt oder befestigbar, welche als Zirkulationspumpe für erwärmtes Brauchwasser dient. Eine solche Brauchwassererwärmungseinheit weist dann bevorzugt einen zusätzlichen Leitungsanschluss zum Anschluss einer Zirkulationsleitung oder mehrerer Zirkulationsleitungen eines mit Brauchwasser zu versorgenden Gebäudes auf. Eine solche Zirkulationsleitung zweigt im Gebäude üblicherweise an der am weitesten von der Brauchwassererwärmungseinheit entfernten Entnahmestelle für das Brauchwasser ab, um eine Zirkulation des Brauchwassers im gesamten Leitungssystem zu ermöglichen, so dass dieses stets mit erwärmtem Brauchwasser gefüllt ist und somit Wartezeiten bei der Entnahme von Brauchwasser an einer Entnahmestelle vermieden werden.

[0009] Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, die für diese Zirkulation des Brauchwassers erforderliche Zirkulationspumpe nicht separat in einem Heizungssystem zu installieren sondern mit in die Brauchwassererwärmungseinheit zu integrieren, so dass sie Bestandteil einer vormontierten Einheit sein kann. Dabei ist auch die zweite Umwälzpumpe an dem Wärmetauscher befestigt oder befestigbar, welcher somit ein tragendes Element der Brauchwassererwärmungseinheit darstellt.

[0010] Erfindungsgemäß kann die zweite Umwälzpumpe als Zirkulationspumpe fest in die Brauchwassererwärmungseinheit integriert sein. Alternativ ist es auch möglich, die Brauchwassererwärmungseinheit derart modular aufzubauen, dass eine zweite Umwälzpumpe, welche als Zirkulationspumpe dient, optional an dem Wärmetauscher befestigbar ist. Dazu werden entsprechende Anschlüsse bzw. Befestigungsaufnahmen an dem Wärmetauscher bzw. den Anschlussarmaturen, welche mit dem Wärmetauscher verbunden sind, angeordnet, sodass an diesen optional eine zweite Umwälzpumpe befestigt werden kann, wenn eine solche Zirkulationspumpe gewünscht ist. Die Zirkulationspumpe

kann mit den zugehörigen Komponenten, wie beispielsweise Sensoren und weiteren Anschlussteilen somit ein Zirkulationsmodul bilden, welches optional in die Brauchwassererwärmungseinheit integriert werden kann, wobei in der Brauchwassererwärmungseinheit bereits entsprechende Schnittstellen und Befestigungselemente zur Anbindung dieses Zirkulationsmoduls bzw. dessen Komponenten vorhanden sind.

[0011] Vorzugsweise ist die zweite Umwälzpumpe in der Weise strömungsführend mit dem Wärmetauscher verbunden, dass die Zirkulationsleitung über die Umwälzpumpe in den zweiten Strömungsweg des Wärmetauschers mündet, so dass zirkuliertes Brauchwasser wieder in den Wärmetauscher geführt wird und dort erwärmt werden kann. Durch die Integration der zweiten Umwälzpumpe, d.h. einer Zirkulationspumpe in die Brauchwassererwärmungseinheit wird die Installation der Heizungsanlage weiter vereinfacht, da keine separaten Anlagenteile, insbesondere keine separate Pumpe für die Brauchwasserzirkulation in der Heizungsanlage bzw. im Gebäude montiert werden muss, sondern als Bestandteil der vormontierten Brauchwassererwärmungseinheit mit den anderen für die Brauchwassererwärmung erforderlichen Komponenten leicht ab Baueinheit montiert werden kann. Vorzugsweise ist ebenfalls die Steuerung für die Zirkulation, d.h. die Zirkulationspumpe und ggf. erforderliche Sensoren mit in die Brauchwassererwärmungseinheit integriert. Die Integration von Steuerung, Pumpen und erforderlicher Sensorik in die Brauchwassererwärmungseinheit hat darüber hinaus den Vorteil, dass die Zahl der herzustellenden elektrischen Anschlüsse bei der Montage der Brauchwassererwärmungseinheit minimiert wird, da vorzugsweise lediglich eine Netzstromversorgung hergestellt werden muss.

[0012] Die erste Umwälzpumpe ist vorzugsweise mit einem ersten Anschluss mit dem ersten Strömungsweg des Wärmetauschers und mit einem zweiten Anschluss mit einem Leitungsanschluss für das Heizmedium verbunden. So ist vorzugsweise der Saugstutzen der Umwälzpumpe mit dem Leitungsanschluss für das Heizmedium verbunden und der Druckstutzen mit dem ersten Strömungsweg des Wärmetauschers. An dem Leitungsanschluss wird dann eine externe Rohrleitung, beispielsweise zur Verbindung mit einem Heizkessel oder einem Wasserspeicher angeschlossen. Der Leitungsanschluss ist dabei vorzugsweise als standardisierte Schnittstelle, insbesondere als Steckanschluss oder mit einem Gewinde ausgebildet um eine leichte Verbindung mit externen Rohrleitungen herzustellen.

[0013] Die zweite Umwälzpumpe ist vorzugsweise mit einem ersten Anschluss mit einem Leitungsanschluss für eine Zirkulationsleitung und mit einem zweiten Anschluss mit einem Leitungsanschluss für eine Brauchwasserleitung oder mit dem zweiten Strömungsweg des Wärmetauschers verbunden. D.h. die externen Rohrleitungen, insbesondere eine Zirkulationsleitung, müssen lediglich mit den Leitungsanschlüssen der Brauchwas-

sererwärmungseinheit verbunden werden. Die Zirkulationspumpe und sonstige erforderliche Verrohrung für die Brauchwasserzirkulation sind bereits in die Brauchwassererwärmungseinheit integriert. Auch diese Leitungsanschlüsse sind vorzugsweise als Steck- oder Schraubkupplungen in standardisierter Weise ausgebildet, um eine leichte Verbindung mit externen Leitungen herstellen zu können. Besonders bevorzugt ist die zweite Umwälzpumpe, wie oben beschrieben, direkt mit dem zweiten Strömungsweg des Wärmetauschers verbunden. Dabei mündet zweckmäßigerweise der Druckstutzen der zweiten Umwälzpumpe in den zweiten Strömungsweg des Wärmetauschers, um das zirkulierte Brauchwasser in den Wärmetauscher zu leiten und dort wieder zu erwärmen.

[0014] Der Wärmetauscher ist besonders bevorzugt ein Plattenwärmetauscher. Solche Plattenwärmetauscher sind kostengünstig herzustellen, bieten im Inneren große Wärmeübergangsflächen zwischen dem ersten und dem zweiten Strömungsweg und sind darüber hinaus eigenstabil, so dass sie, wie oben beschrieben, den zentralen tragenden Bestandteil der Brauchwassererwärmungseinheit bilden können. So können an dem Wärmetauscher alle übrigen Komponenten wie Anschlussarmaturen, Anschlussteile, Umwälzpumpen etc. befestigt werden, so dass auf eine zusätzliche Tragstruktur verzichtet werden kann. Der Plattenwärmetauscher ist in bekannter Weise als Stapel von zueinander beabstandeten Platten gebildet, wobei zwischen den Platten in der Regel abwechselnd der erste und der zweite Strömungsweg verlaufen, so dass der erste und der zweite Strömungsweg jeweils durch eine Platte, über welche der Wärmeübergang erfolgt, voneinander getrennt sind.

[0015] Die Umwälzpumpen sind an dem Wärmetauscher bevorzugt so angebracht, dass die Drehachsen der ersten und/oder der zweiten Umwälzpumpe sich parallel zu den Platten des Wärmetauschers erstrecken. Dies ermöglicht einen besonders kompakten Aufbau der Brauchwassererwärmungseinheit, indem die Pumpen parallel zu den Platten des Wärmetauschers ausgerichtet werden.

[0016] Weiter bevorzugt sind die erste und die zweite Umwälzpumpe an zwei einander entgegengesetzten Seiten des Wärmetauschers angeordnet. D.h. der Wärmetauscher liegt zwischen den beiden Umwälzpumpen und bildet somit ein zentrales tragendes Bauteil. Durch diese Anordnung wird zum einen die Verbindung beider Umwälzpumpen mit dem Wärmetauscher als tragendem Element vereinfacht, zum anderen kann ein besonders kompakter Aufbau der gesamten Brauchwassererwärmungseinheit realisiert werden.

[0017] Die einander entgegengesetzten Seiten, an welchen die Umwälzpumpen befestigt sind, werden vorzugsweise von den äußeren Platten des Plattenwärmetauschers gebildet. In diesen Platten sind vorzugsweise die Anschlussöffnungen der beiden Strömungswege im Inneren des Wärmetauschers ausgebildet, so dass die Umwälzpumpen mit diesen von den Seiten her strö-

mungsführend verbunden werden können und gleichzeitig an diesen Seiten am Wärmetauscher befestigt werden können.

[0018] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist an dem Wärmetauscher am Eingang des zweiten Strömungsweges, d.h. des Strömungsweges für das Brauchwasser, eine Anschlussarmatur angebracht, welche einen Leitungsanschluss für eine Brauchwasserleitung aufweist und mit einem Anschluss der zweiten Umwälzpumpe verbunden ist. Die Anschlussarmatur weist somit im Inneren einen T-förmigen Strömungskanal auf, von welchem ein erster Schenkel zu dem Leitungsanschluss, ein zweiter Schenkel zu der Umwälzpumpe und ein dritter Schenkel zu der Anschlussöffnung bzw. zu dem Eingang des zweiten Strömungsweges des Wärmetauschers verläuft. D.h. die Strömungswege von dem Leitungsanschluss und der zweiten Umwälzpumpe werden in der Anschlussarmatur zusammengeführt und münden dann gemeinsam in den Eingang des Wärmetauschers.

[0019] Der Leitungsanschluss an dieser Anschlussarmatur ist dabei vorzugsweise zum Anschluss an einer Kaltwasserleitung vorgesehen. D.h. über diesen Leitungsanschluss wird der Brauchwassererwärmungseinheit das zu erwärmende Brauchwasser zugeführt. Durch die Einmündung des Strömungskanals von der zweiten Umwälzpumpe wird somit erreicht, dass sowohl das zirkulierte Brauchwasser von der zweiten Umwälzpumpe als auch das zugeführte Kaltwasser in den zweiten Strömungsweg des Wärmetauschers geleitet werden, um dort erwärmt zu werden.

[0020] Weiter bevorzugt ist in einem Strömungsweg in der Anschlussarmatur ein Temperatur- und/oder Strömungssensor angeordnet. Diese Sensoren können zur Steuerung bzw. Regelung der Brauchwassererwärmungseinheit Verwendung finden. Insbesondere können sie dazu dienen, festzustellen, ob Brauchwasser im System angefordert wird, d.h. eine Brauchwasserströmung aus der Brauchwasserzufuhr, d.h. einer Kaltwasserleitung gegeben ist. Darüber hinaus können sie die Temperaturen erfassen, um die Zufuhr von Heizmedium, insbesondere über die erste Umwälzpumpe entsprechend einzustellen und/oder zu regeln, und das Brauchwasser auf einer gewünschten Temperatur zu halten.

[0021] Besonders bevorzugt wird zum Erfassen einer Brauchwasseranforderung bzw. des Brauchwasserbedarfes ein Temperatursensor in der genannten Anschlussarmatur verwendet. Dazu weist die Anschlussarmatur in einem Strömungskanal wie beschrieben vorzugsweise einen ersten Kanalabschnitt bzw. Schenkel zu dem Leitungsanschluss und einen zweiten Kanalabschnitt bzw. Schenkel zu der zweiten Umwälzpumpe auf, welche sich in einem Knotenpunkt treffen. Von diesem Knotenpunkt zweigt ein dritter Kanalabschnitt bzw. Schenkel ab, welcher zu der Anschlussöffnung bzw. dem Eingang des Wärmetauschers führt. Der Temperatur- und/oder Strömungssensor ist vorzugsweise in dem ersten Schenkel, d.h. den zum Leitungsanschluss führen-

den Schenkel beabstandet von dem Knotenpunkt gelegen. Diese Anordnung ermöglicht es die Brauchwasseranforderung zuverlässig anhand der Temperatur in diesem Kanalabschnitt zu erfassen. Dies ist insbesondere im Zusammenhang mit der Brauchwasserzirkulation von Vorteil, da bei Verwendung der Brauchwasserzirkulation die Brauchwasseranforderung, d.h. ein Zapfen von Brauchwasser an einer Entnahmestelle aufgrund einer Strömung in den Leitungen nicht zuverlässig erkannt werden kann. Es kann nicht unterschieden werden, ob die Strömung durch die Zirkulation oder das Öffnen eines Wasserhahnes verursacht ist. Wenn ein Temperatursensor oder ein kombinierter Temperatur-/Strömungssensor, welcher die Temperatur erfasst, in dem Kanalabschnitt zu dem Leitungsanschluss beabstandet zu dem Knotenpunkt, an welchem die Zirkulationsleitung von der zweiten Umwälzpumpe mündet, angeordnet ist, können Temperaturschwankungen erfasst werden, welche sicher auf eine Brauchwasseranforderung schließen lassen. Im Zirkulationsbetrieb, wenn kein Brauchwasser gezapft wird, wird sich auch das in diesem Kanalabschnitt stehende Wasser aufgrund seiner Nähe zu dem zu der zweiten Umwälzpumpe führenden Kanalabschnitt, durch welchen das zirkulierte Brauchwasser fließt, erwärmen. Wenn nun Brauchwasser gezapft wird, fließt durch den Kanalabschnitt zu dem Leitungsanschluss zugeführtes Kaltwasser und die Temperatur fällt ab, wodurch das Zapfen von Brauchwasser sicher detektiert werden kann und dann von einer Steuereinheit die erste Umwälzpumpe zur Zufuhr von Heizmedium zu dem Wärmetauscher in Betrieb genommen werden kann.

[0022] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist an dem Wärmetauscher ein Befestigungselement angebracht, an welchem zumindest eine mit der zweiten Umwälzpumpe verbundene Rohrleitung befestigt ist. Eine solche Rohrleitung kann die zweite Umwälzpumpe mit einem Leitungsanschluss zur Anbindung einer Zirkulationsleitung oder einer Anschlussarmatur des Wärmetauschers verbinden. Vorzugsweise liegen alle Leitungsanschlüsse der Brauchwassererwärmungseinheit an einer Seite der Brauchwassererwärmungseinheit, weiter bevorzugt in einer Ebene, so dass eine Schnittstellenfläche geschaffen wird, an welcher alle externen Leitungen mit der Brauchwassererwärmungseinheit verbunden werden.

[0023] Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist die zweite Umwälzpumpe abnehmbar ausgebildet, wobei eine Anschlussarmatur zum Anschluss der zweiten Umwälzpumpe vorgesehen ist, welche einen verschließbaren Anschluss für die Umwälzpumpe aufweist. Diese Ausgestaltung ermöglicht es, die erfindungsgemäße Brauchwassererwärmungseinheit in der Weise modular auszubilden, dass die zweite Umwälzpumpe mit ggf. noch erforderlichen Leitungsanschlüssen als Zirkulationsmodul optional in die Brauchwassererwärmungseinheit eingesetzt werden kann. An dem Wärmetauscher ist vorzugsweise zumindest eine Anschlussarmatur befestigt, welche unabhängig davon,

ob die zweite Umwälzpumpe angebracht ist oder nicht, an dem Wärmetauscher verbleibt. Die Anschlussarmatur kann im Inneren noch weitere Strömungswege aufweisen, z.B. wie beschrieben die Verbindung von einer Kaltwasserleitung zu dem Wärmetauscher herstellen. Durch Verschließen des Anschlusses für die zweite Umwälzpumpe, beispielsweise mittels eines Verschlussstopfens oder einem anderen abnehmbaren Verschlusselement, ist es dann möglich, an diesen Anschluss leicht je nach Bedarf die zweite Umwälzpumpe als Zirkulationsmodul zu befestigen. Durch diese Ausgestaltung wird die erforderliche Teilevielfalt reduziert, da ein und dieselbe Anschlussarmatur verwendet werden kann, unabhängig, ob das Zirkulationsmodul vorgesehen ist oder nicht. Darüber hinaus ist es leicht möglich bei Bedarf die zweite Umwälzpumpe als Zirkulationsmodul in der Brauchwassererwärmungseinheit nachzurüsten.

[0024] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist zumindest ein Sensor, insbesondere ein Temperatur- und/oder Strömungssensor bzw. Durchflusssensor vorgesehen, welcher mit einem Datenerfassungsmodul verbunden ist, welches eine Ausgabe-schnittstelle aufweist, die zur Kommunikation mit einer Eingangsschnittstelle einer Steuereinheit zumindest einer der Umwälzpumpen ausgebildet ist. Vorzugsweise sind mehrere und insbesondere sämtliche Sensoren, welche in der Brauchwassererwärmungseinheit vorgesehen sind, und ggf. noch externe Sensoren mit diesem Datenerfassungsmodul verbunden. Dies kann beispielsweise über elektrische Anschlussleitungen geschehen. Das Datenerfassungsmodul dient dann dazu, über eine einzige Ausgabeschnittstelle mit der Eingangsschnittstelle der Steuereinheit zu kommunizieren. Auf diese Weise wird die Anbindung der Sensoren an die Steuereinheit vereinfacht, da diese nicht direkt mit der Steuereinheit verbunden werden müssen. Die Steuereinheit dient vorzugsweise zur Steuerung der Brauchwassererwärmungseinheit insbesondere durch Steuerung zumindest einer der Umwälzpumpen. So wird insbesondere die erste Umwälzpumpe in der Weise gesteuert, dass sie bei Brauchwasserbedarf eingeschaltet wird, um dem Wärmetauscher Heizmedium zur Brauchwassererwärmung zuzuführen. Darüber hinaus kann die Steuereinheit auch eine Steuerung bzw. Regelung, insbesondere eine Drehzahlregelung der ersten Umwälzpumpe beinhalten, um den Förderstrom an Heizmedium bedarfsgerecht auf Grundlage der erfassten Sensorsignale einstellen zu können.

[0025] Die Steuereinheit bzw. Steuereinrichtung ist vorzugsweise als Steuerungselektronik zumindest teilweise in eine der Umwälzpumpen, insbesondere die erste Umwälzpumpe integriert. Auf diese Weise entfällt der Anschluss und die Montage einer separaten Steuereinheit, da diese direkt in die Elektronik des Umwälzpumpenaggregates integriert werden kann. Insbesondere ist bei dieser Integration die Anordnung des Datenerfassungsmoduls von Vorteil, da so nicht alle Sensoren einzeln mit der Steuerelektronik des Pumpenaggregates

verbunden werden müssen, so dass an diesem nicht entsprechend viele Anschlüsse für einzelne Sensoren vorgesehen werden müssen.

[0026] Die Eingangsschnittstelle und die Ausgabe-schnittstelle sind vorzugsweise als drahtlose Schnittstellen, insbesondere als Funkschnittstellen ausgebildet, so dass vollständig auf eine Leitungsanbindung an der Steuereinheit zum Anschluss der Sensoren verzichtet werden kann. So benötigt auch ein Pumpenaggregat, in welches diese Steuereinheit integriert ist, im idealfall nur einen elektrischen Anschluss zur Netzstromversorgung. Das Datenerfassungsmodul ist vorzugsweise als Anschluss- und Elektronikeinheit in einem Gehäuse angeordnet, welches seinerseits ebenfalls direkt oder indirekt an dem Wärmetauscher als tragendem Bauteil der Brauchwassererwärmungseinheit befestigt ist.

[0027] Zweckmäßigerweise ist an dem Wärmetauscher eine Haltevorrichtung angebracht, welche zur Befestigung der Brauchwassererwärmungseinheit dient und vorzugsweise als Haltebügel ausgebildet ist. Die Haltevorrichtung dient der Befestigung beispielsweise in einer Heizungsanlage, oder einem Wärmespeicher. Sie kann beispielsweise als Schraubbefestigung oder als Hakenbefestigung ausgebildet sein, so dass die Haltevorrichtung beispielsweise so ausgebildet ist, dass die Brauchwassererwärmungseinheit an vormontierten Haken an einem Wärmespeicher oder an der Wand aufgehängt werden kann. Die Haltevorrichtung ist vorzugsweise bügelförmig als Haltebügel ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass der Haltebügel gleichzeitig Griffelemente ausbilden kann, an welchen die Brauchwassererwärmungseinheit zur Montage gefasst werden kann, wodurch die Handhabung vereinfacht wird.

[0028] Nachfolgend wird die Brauchwassererwärmungseinheit beispielhaft anhand der beigefügten Figuren beschrieben. In diesen zeigt:

- Fig. 1 eine Gesamtansicht einer an einem Wärmespeicher angeordneten Brauchwassererwärmungseinheit,
- Fig. 2 eine perspektivische Gesamtansicht der Brauchwassererwärmungseinheit gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Wärmetauschers mit einer Anschlussarmatur,
- Fig. 4 eine Schnittansicht der Brauchwassererwärmungseinheit gemäß Fig. 2,
- Fig. 5, 6 eine Brauchwassererwärmungseinheit gemäß Fig. 1, 2 und 4 ohne Brauchwasserzirkulationsmodul,
- Fig. 7 eine perspektivische Explosionsansicht der Brauchwassererwärmungseinheit mit Brauchwasserzirkulationsmodul,

- Fig. 8 eine perspektivische Ansicht der Brauchwassererwärmungseinheit mit montiertem Brauchwasserzirkulationsmodul,
- Fig. 9 schematisch die Strömungswege im Inneren des Wärmetauschers gemäß Fig. 3,
- Fig. 10 den Temperaturverlauf im Inneren des Wärmetauschers über den Strömungsweg,
- Fig. 11 ein hydraulisches Schaltbild einer Brauchwassererwärmungseinheit,
- Fig. 12 den Temperaturverlauf, welcher von einem Temperatursensor im Kaltwassereingang der Brauchwassererwärmungseinheit erfasst wird,
- Fig. 13 schematisch die Datenübertragung von den Sensoren zu einer Steuereinrichtung,
- Fig. 14 die Anordnung mehrerer Brauchwassererwärmungseinheiten 2 in einer Kaskadenanordnung,
- Fig. 15 schematisch die Steuerung der mehreren Brauchwassererwärmungseinheiten gemäß Fig. 14 und
- Fig. 16 schematisch den Regelkreis zur Regelung der Brauchwassererwärmungseinheiten.

[0029] Die als Beispiel gezeigte Wärmetauschereinheit ist eine Brauchwassererwärmungseinheit 2 und zur Verwendung in einer Heizungsanlage vorgesehen. Im hier gezeigten Beispiel (Fig. 1) ist die Brauchwassererwärmungseinheit 2 an einem Wärmespeicher 4, beispielsweise einem Wasserspeicher, welcher von einer Solaranlage erwärmtes Heizungswasser speichert, angebracht. Aus dem Wärmespeicher 4 wird der Wärmetauscher 6 der Brauchwassererwärmungseinheit 2 mit Heizmedium zum Erwärmen von Brauchwasser versorgt. In Fig. 1 ist ein die Brauchwassererwärmungseinheit 2 umgebendes Gehäuse geöffnet dargestellt, d. h. der Frontdeckel ist abgenommen. In den übrigen Figuren ist die Brauchwassererwärmungseinheit 2 ohne umgebendes Gehäuse dargestellt.

[0030] Zentraler Bestandteil der Wärmetauschereinheit bzw. Brauchwassererwärmungseinheit 2 ist ein Wärmetauscher 6 in Form eines Plattenwärmetauschers. Über den Wärmetauscher 6 wird zu erwärmendes Brauchwasser erwärmt und als erwärmtes Brauchwasser abgegeben, beispielsweise um in einem Haus Zapfstellen 7 an Waschbecken, Duschen, Badewannen etc. mit warmem Brauchwasser zu versorgen. Um das Brauchwasser zu erwärmen, wird der Wärmetauscher mit Heizmedium versorgt. Er weist in seinem Inneren zwei Strömungsweg auf, wie schematisch in Fig. 9 dargestellt. Ein erster

Strömungsweg 10 ist der Strömungsweg, durch welchen das Heizmedium durch den Wärmetauscher geführt wird. Der zweite Strömungsweg 12 ist der Strömungsweg, durch welchen das Brauchwasser durch den Wärmetauscher geleitet wird. Beide Strömungsweg sind in bekannter Weise durch Platten voneinander getrennt, über welche ein Wärmeübergang von dem Heizmedium zu dem Brauchwasser möglich ist.

[0031] Die beiden äußeren Platten 13 des Plattenstapels bilden zwei einander entgegengesetzte Seitenflächen des Wärmetauschers 6. An diesen Seitenflächen sind die Fluidanschlüsse 14 bis 20 des Wärmetauschers 6 ausgebildet und werden, wie nachfolgend beschreiben, Anschlussarmaturen befestigt.

[0032] Durch den Eingang 14 tritt das Heizmedium in den Wärmetauscher 6 und durch den Ausgang 16 wieder aus. Das zu erwärmende Brauchwasser tritt an dem Eingang 18 in den Wärmetauscher 6 ein und an dem Ausgang 20 aus dem Wärmetauscher wieder aus. Wie in Fig. 9 schematisch dargestellt, ist der Wärmetauscher in drei Abschnitte A, B, C geteilt. In Strömungsrichtung des Brauchwassers durch den zweiten Strömungsweg 12 bildet der Abschnitt A einen ersten Abschnitt, in welchem der erste Strömungsweg 10 und der zweite Strömungsweg 12 im Gegenstrom aneinander vorbeigeführt sind. D. h. das zu erwärmende Brauchwasser und das Heizmedium strömen in entgegengesetzten Richtungen an den sie trennenden Platten des Wärmetauschers vorbei. Dies hat den Effekt, dass das kalte Brauchwasser, welches am Eingang 18 in den Wärmetauscher 6 eintritt, zunächst von dem bereits abgekühlten am Ausgang 16 austretenden Heizmedium erwärmt wird und dann in Strömungsrichtung in die Nähe von immer wärmeren Heizmedium kommt. Der Wärmetauscher 6 weist einen zweiten Abschnitt B auf, in welchem der erste Strömungsweg 10 und der zweite Strömungsweg 12 dann nicht mehr in Gegenstromanordnung relativ zu einander geführt sind, sondern in einer Mitstromanordnung geführt sind, d. h. die Strömungen in dem ersten Strömungsweg 10 und im zweiten Strömungsweg 12 verlaufen gleichgerichtet zueinander in derselben Richtung entlang der sie trennenden Platten oder anderer sie trennender wärmeleitender Trennelemente.

[0033] Zwischen dem ersten Abschnitt A und dem zweiten Abschnitt B ist ein Umkehrabschnitt C ausgebildet, in welchem die relative Umkehr der Strömungsrichtungen in den Strömungswegen zueinander realisiert ist. Im hier gezeigten Beispiel sind die Abschnitte A, B und C des Wärmetauschers in einen Wärmetauscher integriert. Es ist jedoch zu verstehen, dass die Abschnitte A und B auch in separaten Wärmetauschern ausgebildet werden könnten und die Richtungsumkehr der Strömungen zueinander im Abschnitt C durch eine entsprechende Verrohrung der beiden Wärmetauscher realisiert werden könnte.

[0034] Durch die Umkehr zum Mitstromprinzip wird erreicht, dass eine Überhitzung des Brauchwassers verhindert wird, da das am Ausgang 20 austretenden er-

wärmte Brauchwasser im letzten Abschnitt seines Strömungsweges 12 nicht direkt durch das am Eingang 14 eintretenden heiße Heizmedium erwärmt wird, sondern durch bereits etwas abgekühltes Heizmedium. Dadurch ist die maximal zu erreichende Brauchwassertemperatur begrenzt. Dies ist in Fig. 10 zu erkennen. In dem in Fig. 10 gezeigten Diagramm ist die Temperatur T des Heizmediums als Kurve 22 über dem Weg s aufgetragen und die Temperatur T des Brauchwassers als Kurve 24 über dem Weg s aufgetragen. Es ist zu erkennen, dass der Austritt des Brauchwassers nicht im Bereich der höchsten Temperatur des eintretenden Heizmediums liegt, insofern kann maximal eine Temperatur erreicht werden, welche auf dem Niveau der Temperatur des Heizmediums im Bereich des Ausgangs 20 des Brauchwasser aus dem Wärmetauscher liegt.

[0035] An dem Plattenwärmetauscher 6 sind der Eingang 14 für das Heizmedium, der Ausgang 16 für das Heizmedium, der Eingang 18 für das zu erwärmende Brauchwasser sowie der Ausgang 20 für das erwärmte Brauchwasser als Fluidanschlüsse ausgebildet, an welchen wiederum Anschlussarmaturen angesetzt sind, welche die Verbindung zu weiteren Bauteilen und Rohrleitungen herstellen. An den Ausgang 20 für das erwärmte Brauchwasser ist eine erste Anschlussarmatur 26 angesetzt. Diese Anschlussarmatur weist ein Basiselement 28 auf, welches in identischer Ausgestaltung in der zweiten Anschlussarmatur 30 lediglich um 180° gedreht an den den Ausgang 16 und den Eingang 18 bildenden Fluidanschlüssen des Wärmetauschers 6 angesetzt ist. Dies hat den Vorteil, dass ein und dasselbe Basiselement 28 als erste Anschlussarmatur und als zweite Anschlussarmatur eingesetzt werden kann und die Teilevielfalt reduziert werden kann.

[0036] In dem Basiselement 28 sind zwei voneinander getrennte Strömungskanäle 32 und 34 ausgebildet. Der Strömungskanal 32 ist T-förmig ausgebildet und mündet zu drei Anschlussöffnungen 36, 38 und 40 (siehe Schnittansicht in Fig. 4). Bei Verwendung des Basiselementes 28 als erste Anschlussarmatur 26 ist die Anschlussöffnung 36 ungenutzt und durch die Wandung des Wärmetauschers 6 verschlossen, wobei zwischen dem Basiselement 28 und der Wandung des Wärmetauschers 6 an der Anschlussöffnung 38 eine Dichtung 42 zur Abdichtung angeordnet ist. Die Anschlussöffnung 38 bildet den Anschluss zur Verbindung mit einer Zufuhrleitung 44, welche mit dem Wärmespeicher 4 zur Zufuhr von heißem Heizmedium verbunden ist. An der entgegengesetzt gelegenen Anschlussöffnung 40 des Strömungskanals 32 ist an dem Basiselement 28 bei Verwendung in der ersten Anschlussarmatur 26 eine erste Umwälzpumpe 46 angeordnet, welche das Heizmedium dem Eingang 14 des Wärmetauschers 6 zuführt. Dazu ist an dem Eingang 14 eine dritte Anschlussarmatur 48 angeordnet, welche in identischer Ausgestaltung lediglich um 180° gedreht an der entgegengesetzten Seite des Wärmetauschers 6, wie weiter unten beschrieben, als vierte Anschlussarmatur 50 angeordnet werden kann. D. h. auch

die dritte Anschlussarmatur 48 und die vierte Anschlussarmatur 50 werden zumindest aus einem identischen Basiselement gebildet.

[0037] In der dritten Anschlussarmatur 48 ist ein Strömungskanal 52 ausgebildet, welcher den Druckstutzen der Umwälzpumpe 46 mit dem Eingang 14 des Wärmetauschers verbindet.

[0038] Der zweite Strömungskanal 34 in dem Basiselement 28 ist, wie in der Schnittansicht anhand der zweiten Anschlussarmatur 30 zu erkennen ist, ebenfalls T-förmig ausgebildet und weist drei Anschlussöffnungen 54, 56 und 58 auf. In der ersten Anschlussarmatur 26 ist die Anschlussöffnung 58 des zweiten Strömungskanals 34 verschlossen, z. B. durch einen eingesetzten Stopfen. Die Anschlussöffnung 54 ist mit dem Ausgang 20 des Wärmetauschers 6 verbunden, wobei ebenfalls eine Dichtung 42 zwischen der Anschlussarmatur 26 und dem Wärmetauscher 6 angeordnet ist. An die Anschlussöffnung 56 des zweiten Strömungskanals 34 ist in der ersten Anschlussarmatur 26 Anschlusssteil 60 angesetzt, welches die Anschlussöffnung 58 über einen im Inneren des Anschlusssteils 60 ausgebildeten Strömungskanal mit dem Leitungsanschluss 62 verbindet. Der Leitungsanschluss 62 dient zur Verbindung mit einer Warmwasserleitung, durch die das erwärmte Brauchwasser abgeführt wird.

[0039] An der entgegengesetzten Seitenfläche des Plattenwärmetauschers 6, welcher die tragende Struktur der Brauchwassererwärmungseinheit bildet, ist das Basiselement 28 als zweite Anschlussarmatur 30 angesetzt. Durch die zweite Anschlussarmatur 30 werden der Ausgang 16 für das Heizmedium sowie der Eingang 18 für das kalte Brauchwasser mit der externen Installation verbunden. An den Ausgang 16 des Wärmetauschers schließt bei dieser um 180° gedrehten Anordnung des Basiselementes 28 die Anschlussöffnung 54 des zweiten Strömungskanals 34 an. Dieser zweite Strömungskanal 34 stellt eine Verbindung zu dem Leitungsanschluss bzw. der Anschlussöffnung 58 her, welche den Ausgang des abgekühlten Heizmediums bildet. An diese Anschlussöffnung 58 kann eine Leitung angeschlossen werden, welche das Heizmedium zurück in den Wärmespeicher 4 führt. Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform, bei welcher gleichzeitig, wie unten beschrieben wird, eine Zirkulation des Brauchwasser vorgesehen ist, ist an die Anschlussöffnung 58 eine Leitung 64 angeschlossen, welche zu einem Umschaltventil 66 führt, welches wahlweise eine Verbindung der Leitung 64 zu den Anschlüssen 68 und 70 herstellt. Die Anschlüsse 68 und 70 dienen zu Verbindung mit dem Wärmespeicher 4, wobei diese Anschlüsse beispielsweise eine Verbindung zum Inneren des Wärmespeichers 4 an unterschiedlichen vertikalen Position herstellen kann, sodass je nach Temperatur des aus den Wärmetauscher 6 austretenden Heizmediums dieses durch Umschalten des Umschaltventils 66 an unterschiedlichen vertikalen Positionen in den Wärmespeicher 4 zurückgeführt werden kann, um eine dort vorhandene Schichtung des Heizmediums aufrechtzu-

erhalten. Die Umschaltfunktion ist insbesondere dann von Vorteil, wenn, wie unten beschrieben, ein Brauchwasserzirkulationsmodul 74 vorgesehen ist. Die Erwärmung des zirkulierten Brauchwassers erfordert einen geringeren Wärmebedarf, sodass dabei das Heizmedium mit höherer Temperatur in den Wärmespeicher 4 zurückströmt.

[0040] Der Strömungsweg 32 im Inneren des Basiselementes ist bei der zweiten Anschlussarmatur 30 mittels der Anschlussöffnung 36 mit dem Eingang 18 verbunden. An die Anschlussöffnung 38 wird eine Kaltwasserleitung 42 zur Zufuhr des kalten Brauchwassers angeschlossen. Durch diese Leitung tritt das kalte Wasser dann in den Eingang 18 in den Wärmetauscher ein.

[0041] Die hier gezeigte Brauchwasserwärmungseinheit kann in zwei verschiedenen Ausführungsformen Verwendung finden, nämlich einmal mit einem Brauchwasserzirkulationsmodul 74 oder auch ohne dieses Brauchwasserzirkulationsmodul 74. In Fig. 1, 2, 4, 7 und 8 ist diese Brauchwasserzirkulationsmodul 74 an dem Wärmetauscher 6 angeordnet. Die Fig. 5 und 6 zeigen die Anordnung ohne das Brauchwasserzirkulationsmodul 74. Wenn das Brauchwasserzirkulationsmodul 74 nicht vorgesehen ist, ist die vierte Anschlussarmatur 50 nicht erforderlich und die Anschlussöffnung bzw. der Leitungsanschluss 40 des Basiselementes 28 der zweiten Anschlussarmatur 30 ist durch einen Stopfen verschlossen. Auch die Anschlussöffnung 56 des Strömungskanals 34 ist in diesem Fall durch einen Stopfen verschlossen.

[0042] Das Brauchwasserzirkulationsmodul 74 besteht aus einer zweiten Umwälzpumpe 76, welche der Zirkulation des Brauchwassers im Warmwasserleitungssystem eines Gebäudes dient. Zum Anschluss der zweiten Umwälzpumpe 76 sind ein Anschlussteil 78 und ein Rohr 80 vorgesehen. Zur Halterung der Pumpe 76 an dem Wärmetauscher 6 wird dazu am Ende einer Seitenfläche eine vierte Anschlussarmatur 50 angeordnet, welche identisch zu der dritten Anschlussarmatur 48 ist bzw. ein identisches Basiselement aufweist. Allerdings findet bei der Verwendung als vierte Anschlussarmatur 50 der Strömungskanal 52 keine Verwendung. An dem Basiselement der dritten und vierten Anschlussarmatur ist eine Aufnahme 81 ausgebildet, in welche ein Basiselement 82 eingesetzt wird, welches mit einem Druckstutzen der Umwälzpumpe 76 verbunden ist. Das Anschlusselement 82 weist in seinem Inneren einen Strömungskanal auf und stellt darüber eine Verbindung zu dem Rohr 80 her. Das Rohr 80 wird mit seinem dem Anschlusselement 82 abgewandten Ende mit der Anschlussöffnung 40 des Strömungskanals 32 in der zweiten Anschlussarmatur 30 verbunden, wobei die Anschlussöffnung 40 dann nicht durch einen Stopfen verschlossen ist. Auf diese Weise kann die als Zirkulationspumpe dienende Umwälzpumpe 46 einen Teil des erwärmten Brauchwassers zurück in den Strömungskanal 32 der zweiten Anschlussarmatur 30 und durch dessen Anschlussöffnung 36 in den Eingang 18 des Wärmetau-

schers zurückführen. D. h. im Strömungskanal 32 der zweiten Anschlussarmatur fließen zugeführten kaltes Brauchwasser durch die Anschlussöffnung 38 und durch die Zirkulationspumpe 76 zurückgefordertes Brauchwasser durch die Anschlussöffnung 40 zusammen.

[0043] Das Anschlussteil 48 ist auf das Basiselement 28 der zweiten Anschlussarmatur 30 so aufgesetzt, dass es mit einem verschlossenen Stutzen 84 in die Anschlussöffnung 56 des zweiten Strömungskanals 34 eingreift und so die Anschlussöffnung 56 verschließt, sodass zu deren Verschluss in der zweiten Anschlussarmatur 30 kein zusätzlicher Stopfen mehr erforderlich ist. Das Anschlussteil 78 ist im Übrigen rohrförmig ausgebildet und verbindet zwei an entgegengesetzten Enden gelegenen Anschlussöffnungen 86 und 88. Der Stutzen 84 weist keine fluidleitende Verbindung zu der Verbindung zwischen den Leitungsanschlüssen bzw. Anschlussöffnungen 86 und 88 auf. Die Anschlussöffnung 86 ist mit dem Saugstutzen der zweiten Umwälzpumpe 76 verbunden und die Anschlussöffnung 88 bildet einen Anschluss, an welchen eine Zirkulationsleitung 90 angeschlossen wird. Durch Verwendung des Anschlussteiles 78 und einer vierten Anschlussarmatur 50, welche mit ihrem Basiselement identisch zu der dritten Anschlussarmatur 48 ausgebildet ist, kann somit mit wenigen zusätzlichen Teilen eine zweite Umwälzpumpe 76, welche eine Zirkulationspumpe darstellt, ebenfalls an dem als tragende Struktur dienenden Wärmetauscher 6 befestigt werden, und die Zirkulationsleitung über die Umwälzpumpe 46 direkt mit dem zweiten Strömungsweg 12 im Inneren des Wärmetauschers fluidleitend verbunden werden.

[0044] In dem Basiselement 28 der ersten und zweiten Anschlussarmaturen 26 und 30 ist im Strömungskanal 32 eine Sensoraufnahme 92 ausgebildet, welche zur Aufnahme eines Sensors dienen kann. Bei Verwendung des Basiselements 28 als zweite Anschlussarmatur 30 ist die Sensoraufnahme 92, wenn kein Brauchwasserzirkulationsmodul 74 angebracht ist, verschlossen. In der ersten Anschlussarmatur 26 ist in die Sensoraufnahme 92 ein Temperatursensor 94 eingesetzt, welcher die Temperatur des dem Wärmetauscher 6 zugeführten Heizmediums erfasst. Bei Verwendung des Brauchwasserzirkulationsmoduls 74 ist auch in die Sensoraufnahme 92 des Basiselementes 28 der zweiten Anschlussarmatur 30 ein Temperatursensor 96 eingesetzt, welcher zur Erfassung einer Brauchwasseranforderung dient und dessen spezielle Funktion weiter unten beschrieben wird. Darüber hinaus weist auch das Anschlussteil 60 eine Sensoraufnahme auf, in welcher ein Sensor 98 eingesetzt ist. Der Sensor 98 ist ein kombinierter Temperatur- und Strömungssensor, welcher die Temperatur und den Durchfluss des aus dem Ausgang 20 aus dem Wärmetauscher 6 durch den Strömungsweg 34 in der ersten Anschlussarmatur 26 austretenden erwärmten Brauchwassers erfasst. Es ist zu verstehen, dass auch die zuvor beschriebenen Temperatursensoren 94, 96 gegebenenfalls als kombinierte Temperatur- und Durchflusssensoren Verwendung finden könnten.

[0045] Durch den Sensor 98 kann zum einen die Temperatur des austretenden Brauchwassers erfasst werden und basierend auf dieser Temperatur und der von dem Temperatursensor 94 erfassten Temperatur des Heizmediums der erforderliche Volumenstrom des Heizmediums bestimmt werden und die erste Umwälzpumpe 46 entsprechend betrieben werden. Die dazu erforderliche Steuerung bzw. Regelung für die Umwälzpumpe 46 ist vorzugsweise als Regel- bzw. Steuerelektronik in die Umwälzpumpe 46 integriert.

[0046] Die Sensoren 94, 96 und 98 sind über elektrische Leitungen 99 mit einer Sensorbox 100 verbunden, welche ein Datenerfassungsmodul bildet. Die Sensorbox 100 erfasst die von den Sensoren 94, 96 und 98 bereitgestellten Daten. Die Sensorbox 100 stellt die erfassten Daten, wie in Fig. 13 gezeigt, der Steuereinheit 101, welche in diesem Beispiel in die Steuerelektronik des Pumpenaggregates 46 integriert ist, zur Verfügung. In der Sensorbox 100 ist dazu eine Ausgabeschnittstelle 102 und in der Steuereinheit 101 eine korrespondierende Eingangsschnittstelle 104 ausgebildet. Die Ausgabeschnittstelle 102 und die Eingangsschnittstelle 104 sind hier als Funkschnittstellen ausgebildet, welche eine drahtlose Signalübertragung von der Sensorbox 100 zu der Steuereinheit 101 in dem Pumpenaggregat 46 ermöglichen. Dies ermöglicht einen sehr einfachen Anschluss des Pumpenaggregates 46 und auch der Sensoren 94, 96 und 98, da diese nicht direkt mit dem Pumpenaggregat 46 verbunden werden müssen. So können die Sensoren 94, 96 und 98 unabhängig von der Umwälzpumpe 46 angeschlossen und verdrahtet werden und die Umwälzpumpe 46 gegebenenfalls auch leicht ausgetauscht werden, ohne die Verkabelung der Sensoren zu beeinträchtigen. Die Steuereinheit 101 in der Umwälzpumpe 46 steuert bzw. regelt vorzugsweise nicht nur die Umwälzpumpe 46 sondern auch die Umwälzpumpe 76, wozu die Steuereinheit 101 in der Umwälzpumpe 46 vorzugsweise ebenfalls drahtlos über Funk mit der Umwälzpumpe 76 bzw. deren Steuereinrichtung kommunizieren kann. So können beide Umwälzpumpen 46 und 76 sehr leicht angeschlossen werden, da lediglich ein elektrischer Anschluss für die Netzstromversorgung erforderlich ist. Die gesamte Kommunikation für die Steuerung erfolgt drahtlos.

[0047] In dem Datenerfassungsmodul 100 bzw. der Sensorbox 100 kann auch bereits eine Signalaufbereitung der von den Sensoren 94, 96 und 98 gelieferten Signale erfolgen, um die erforderlichen Daten in einem vorbestimmten Format der Steuereinrichtung 101 zur Verfügung zu stellen. Die Steuereinheit 101 liest über die Eingangsschnittstelle 104 bevorzugt nur die aktuell für die Steuerung benötigten Daten aus der Ausgabeschnittstelle 102 aus, sodass die Datenkommunikation auf ein Minimum beschränkt werden kann.

[0048] Die Steuereinheit 101 übernimmt vorzugsweise auch die Steuerung der Zirkulation, welche durch die Umwälzpumpe 76 bei Verwendung des Brauchwasserzirkulationsmoduls 74 bewirkt wird, in der Weise, dass

die Umwälzpumpe 76 zur Zirkulation dann abgeschaltet wird, wenn der Temperatursensor 94 eine Temperatur des aus dem Wärmespeicher 4 zugeführten Heizmediums erfasst, welche unter einem vorbestimmten Grenzwert liegt. Auf diese Weise kann verhindert werden, dass der Wärmespeicher 4 aufgrund der Brauchwasserzirkulation übermäßig auskühlt und die Zirkulation kann stattdessen in Zeiten, in welchen die Wärmezufuhr zu dem Wärmespeicher 4, beispielsweise aufgrund fehlender Sonneneinstrahlung auf ein Solarmodul, zu gering ist, ausgesetzt werden.

[0049] Die Steuereinheit 101 steuert den Betrieb der Umwälzpumpe 46 in der Weise, dass die Umwälzpumpe 46 zunächst eingeschaltet wird, wenn ein Wärmebedarf zur Erwärmung des Brauchwassers gegeben ist, sodass Heizmedium von dem Wärmespeicher 4 dem Wärmetauscher 6 zugeführt wird. In dem Fall, dass kein Brauchwasserzirkulationsmodul 74 vorgesehen ist, wird dieser Wärmebedarf für das Brauchwasser über den kombinierten Temperaturdurchflusssensor 98 erfasst. Wenn dieser eine Strömung in dem Strömungsweg durch das Anschlusssteil 60 erfasst, d. h. eine Brauchwasserströmung, heißt dies, dass eine Zapfstelle für warmes Brauchwasser geöffnet ist, sodass durch die Anschlussöffnung 38 kaltes Brauchwasser zuströmt und ein Wärmebedarf zur Erwärmung des Brauchwassers gegeben ist. So kann die Steuereinheit 101 die Umwälzpumpe 46 in diesem Fall in Betrieb nehmen.

[0050] Für den Fall, dass das Brauchwasserzirkulationsmodul 74 angeordnet ist, kann der Brauchwasserbedarf so nicht erfasst werden, da der Sensor 98 auch aufgrund der Zirkulation, welche von der zweiten Umwälzpumpe 76 verursacht wird, eine Strömung erfasst, wenn keine Zapfstelle für Brauchwasser geöffnet ist. In diesem Fall kann von dem Sensor 98 lediglich die Temperatur des aus dem Wärmetauscher 6 austretenden Brauchwassers erfasst werden und für den Fall, dass diese unter einem vorbestimmten Grenzwert liegt, die Umwälzpumpe 46 geschaltet werden, um die Wärmeverluste aufgrund der Zirkulation in der Weise auszugleichen, dass Heizmedium dem Wärmetauscher 6 zugeführt wird und so das zirkulierte Brauchwasser erwärmt wird.

[0051] Um in diesem Fall einen Brauchwasserbedarf aufgrund der Öffnung einer Zapfstelle 7 zu erfassen, wird der Temperatursensor 96 genutzt. Dieser ist, wie in Fig. 11 schematisch dargestellt, nicht genau am Knotenpunkt des Strömungskanals 32 in dem Basiselement 28, in welchem die Abschnitte des Strömungskanals von den Anschlussöffnungen 36 und 38 sowie 40 zusammenlaufen, angeordnet, sondern ausgehend von diesem Knotenpunkt zu der Anschlussöffnung 38 hin versetzt. D. h. der Temperatursensor 96 befindet sich in dem Abschnitt des Strömungskanals, durch welchen das kalte Brauchwasser zugeführt wird. Wenn eine Zapfstelle für erwärmtes Brauchwasser geöffnet wird, führt dies zu einer Strömung von kaltem Brauchwasser in diesem Leitungsabschnitt, sodass, wie in der unteren Kurve in Fig. 12 zu erkennen ist, von dem Sensor 96 in dem Abschnitt des

ersten Strömungskanal 32, welcher zu der Anschlussöffnung 38 verläuft, ein Temperaturabfall erfasst wird. Bei Erfassung eines solchen Temperaturabfalls schaltet die Steuereinheit 101 die Umwälzpumpe 46 zur Zufuhr von Heizmedium ein. In Fig. 12 sind mehrere aufeinanderfolgende Brauchwasseranforderungen dargestellt, welche jeweils wieder zu einem Temperaturabfall und bei Beendigung der Anforderung von erwärmten Brauchwasser wieder zu einem Temperaturanstieg führen, da sich das in dem Leitungsabschnitt, in welchem der Temperatursensor 96 angeordnet ist, befindliche Wasser dann wieder erwärmt.

[0052] Der Temperatursensor 96 ist in der zweiten Anschlussarmatur 30 geringfügig oberhalb des Knotenpunktes, an welchem sich die Strömungswege, bzw. Abschnitte des Strömungskanal 32 von den Anschlussöffnungen 36, 38 und 40 treffen, angeordnet. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass sich das Wasser in dem Leitungsabschnitt, in welchem der Sensor 96 gelegen ist, bei Schließen der Zapfstelle für Brauchwasser und somit nicht vorhandener Strömung wieder durch das von der Anschlussöffnung 40 zu dem Eingang 16 strömende von der Umwälzpumpe 46 zirkulierte Brauchwasser langsam durch Wärmeübertragung erwärmt wird. Wie oben bereits beschrieben, bildet der Wärmetauscher 6 das tragende Element der Brauchwassererwärmungseinheit 2, an welchem die Anschlussarmaturen 26, 30, 48 und gegebenenfalls 50 mit den Pumpen 46 und gegebenenfalls 76 sowie die Sensorbox 100 befestigt sind. Die Brauchwassererwärmungseinheit 2 bildet somit ein integriertes Modul, welches als vorgefertigte Einheit in eine Heizungsanlage bzw. in ein Heizungssystem eingebaut werden kann. Die Umwälzpumpen 46 und 76 sind relativ zu dem Wärmetauscher 6 so angeordnet, dass sich ihre Drehachsen X parallel zu den Oberflächen der Platten, insbesondere der äußeren Platten 13 erstrecken. Um den Wärmetauscher 6 mit den daran angebrachten Komponenten seinerseits an den Wärmespeicher 4 oder an einem anderen Element einer Heizungsanlage befestigen zu können, ist an dem Wärmetauscher 6 eine Haltevorrichtung in Form eines Bügels 106 angebracht. Der Bügel 106 bildet zum einen eine Befestigungsvorrichtung zur Befestigung an dem Wärmespeicher 4 und bildet darüber hinaus Griffelemente 108 an welchen die gesamte Brauchwassererwärmungseinheit 2 ergriffen werden kann, wodurch eine einfache Handhabung der gesamten Einheit bei der Montage möglich ist.

[0053] Fig. 14 zeigt eine spezielle Anordnung von Brauchwassererwärmungseinheiten 2. Bei dieser Anordnung sind, um einen größeren Brauchwasserbedarf befriedigen zu können, vier Brauchwassererwärmungseinheiten 2 gemäß der vorangehenden Beschreibung kaskadenartig parallel geschaltet. In dem gezeigten Beispiel sind vier Brauchwassererwärmungseinheiten 2 gezeigt. Es ist jedoch zu verstehen, dass in Abhängigkeit des maximalen Brauchwasserbedarfs auch weniger oder mehr Brauchwassererwärmungseinheiten 2 in entsprechender Weise angeordnet werden können. Alle

Brauchwassererwärmungseinheiten 2 werden im gezeigten Beispiel mit Heizmedium aus einem gemeinsamen Wärmespeicher 4 versorgt. Die Brauchwassererwärmungseinheiten 2 sind bis auf eine identisch ausgebildet. Die erste Brauchwassererwärmungseinheit 2, diejenige, welche in Fig. 14 benachbart zu dem Wärmespeicher 4 gelegen ist, ist gemäß der Ausgestaltung, welche in den Fig. 1, 2, 4, 7, 8 und 11 gezeigt ist, ausgebildet, d. h. diese erste Brauchwassererwärmungseinheit 2 weist ein Brauchwasserzirkulationsmodul 74 auf. Das Brauchwasserzirkulationsmodul 74, welches die zweite Umwälzpumpe 46 aufweist, ist mit der Zirkulationsleitung 90 verbunden. Diese schließt sich an der am entferntesten gelegenen Zapfstelle 7 an die Leitung für erwärmtes Brauchwasser DHW an. Auf diese Weise kann erwärmtes Brauchwasser durch das gesamte Leitungssystem, welches die Zapfstellen 7 mit erwärmten Brauchwasser versorgt, zirkuliert werden. Die Funktion dieser Brauchwassererwärmungseinheit 2 mit Brauchwasserzirkulationsmodul 74 entspricht grundsätzlich der obigen Beschreibung. Die drei übrigen Brauchwassererwärmungseinheiten 2 sind ohne Brauchwasserzirkulationsmodul 74 ausgebildet, d. h. wie in der Fig. 5 gezeigt.

[0054] Jede der Brauchwassererwärmungseinheiten 2 gemäß Fig. 14 weist eine in die Umwälzpumpe 46 integrierte Steuereinheit 101 sowie eine separate Sensorbox 100 auf. Die einzelnen Steuereinheiten 101 der mehreren Brauchwassererwärmungsmodul 2 kommunizieren über Funkschnittstellen 110 (siehe Fig. 13) miteinander. In der ersten Brauchwassererwärmungseinheit 2 kann die Funkschnittstelle 110 auch zur Kommunikation mit der zweiten Umwälzpumpe 76 und gegebenenfalls dem Umschaltventil 66 Verwendung finden. Allerdings ist es auch möglich, dass das Umschaltventil 66 über die Sensorbox 100 angesteuert wird und dazu mit der Sensorbox 100 über eine elektrische Anschlussleitung verbunden ist.

[0055] Die Steuereinheiten 101 aller Brauchwassererwärmungseinheiten 2 sind identisch ausgebildet und führen gemeinsam eine Steuerung der Kaskadenanordnung durch, wie sie anhand von Fig. 15 nun näher beschrieben wird.

[0056] In Fig. 15 sind die vier Brauchwassererwärmungseinheiten 2 als M1, M2, M3 und M4 bezeichnet. In den darunter angeordneten Kästchen ist durch Zahlen 1 bis 4 die Startreihenfolge der Brauchwassererwärmungseinheiten 2 dargestellt. Diejenige Brauchwassererwärmungseinheit 2, welche die Position 1 in der Startreihenfolge inne hat (im ersten Schritt M2) übernimmt eine Führungsfunktion, d. h. ist die führende Brauchwassererwärmungseinheit 2, d. h. deren Steuereinheit 101 veranlasst auch das Ein- und Ausschalten der weiteren Brauchwassererwärmungseinheiten 2.

[0057] Wenn es zu einer Brauchwasseranforderung kommt, d. h. eine der Zapfstellen 7 geöffnet wird, wird dies in der führenden Brauchwassererwärmungseinheit 2, wie oben beschrieben, durch den kombinierten Temperatur-Durchflusssensor 98 erfasst. Bei den mit M2 bis

M4 gekennzeichneten Brauchwassererwärmungseinheiten 2 handelt es sich um die in Fig. 14 gezeigten Brauchwassererwärmungseinheiten 2 ohne Brauchwasserzirkulationsmodul 74. Die das Brauchwasserzirkulationsmodul 74 aufweisende Brauchwassererwärmungseinheit 2 ist das in Fig. 15 mit M1 gekennzeichnete Modul. Dieses übernimmt nie eine Führungsfunktion. Wenn nun das führende Modul M2 im Schritt A eine Brauchwasseranforderung erkennt, wird zunächst diese Brauchwassererwärmungseinheit 2 in Betrieb genommen, d. h. die Umwälzpumpe 46 fördert Heizmedium zu dem zugehörigen Wärmetauscher 6. Wenn nun vom Schritt B zum C die Brauchwassererforderung abgeschaltet wird, ist diese führende Brauchwassererwärmungseinheit 2 im Schritt C immer noch erwärmt. Wenn nun vom Schritt C zum D erneut eine Brauchwasseranforderung durch Öffnen einer Zapfstelle 7 stattfindet, wird daher wiederum diese führende Brauchwassererwärmungseinheit 2 (M2) in Betrieb genommen. Wenn nun der Brauchwasserbedarf durch Öffnen beispielsweise einer weiteren Zapfstelle 7 steigt, wird im Schritt E eine nächste Brauchwassererwärmungseinheit 2 zugeschaltet, indem die Steuereinheit 101 der führenden Brauchwassererwärmungseinheit 2 (M2) der Brauchwassererwärmungseinheit 2 mit der zweiten Position in der Startreihenfolge (hier M3) ein Signal zur Betriebsaufnahme sendet. Deren Steuereinheit 101 nimmt dann entsprechend die Umwälzpumpe 46 dieser weiteren Brauchwassererwärmungseinheit 2 (M3) in Betrieb, um deren Wärmetauscher 6 mit Heizmedium zu versorgen.

[0058] Wenn nun vom Schritt E zum Schritt F die Brauchwasseranforderung wieder abgestellt wird, wird die Brauchwassererwärmungseinheit 2 abgeschaltet und die Steuereinheiten 101 der einzelnen Brauchwassererwärmungseinheiten 2 setzen untereinander die Startreihenfolge neu fest. Dies geschieht in der Weise, dass in der Startreihenfolge nun die Brauchwassererwärmungseinheit 2, welche zuletzt zugeschaltet wurde, die erste Position übernimmt und die zuerst eingeschaltete Brauchwassererwärmungseinheit 2, d. h. die bislang führende Brauchwassererwärmungseinheit 2, an die letzte Position rückt (hier M2). Auch die Führungsfunktion wechselt entsprechend zu der Brauchwassererwärmungseinheit 2, welche in der Startreihenfolge nun an erster Position steht (M2). Auf diese Weise wird eine gleichmäßige Nutzung der Brauchwassererwärmungseinheiten 2 sichergestellt und gleichzeitig erreicht, dass die Brauchwassererwärmungseinheit 2, welche zuerst in Betrieb genommen wird, vorzugsweise eine Brauchwassererwärmungseinheit 2 ist, welche noch Restwärme aufweist. Die Brauchwassererwärmungseinheit 2 mit dem Brauchwasserzirkulationsmodul 74 behält stets die letzte Position in der Startreihenfolge, d. h. diese wird nur bei maximaler Last zugeschaltet und dient im Übrigen nur dazu, dass zirkulierte Brauchwasser zu erwärmen. Sollte eine Brauchwassererwärmungseinheit 2 defekt sein oder ausfallen, so wird diese vollständig aus der Startreihenfolge herausgenommen, d. h. überhaupt nicht

mehr in Betrieb genommen. Dies geschieht alles durch Kommunikation der identischen Steuereinheiten 101 untereinander, sodass auf eine zentrale Steuerung verzichtet werden kann.

[0059] Zum Abschalten der Brauchwassererwärmungseinheiten 2, wenn die kein Brauchwasser erwärmen, ist zusätzlich ein oben anhand der Fig. 1 bis 13 nicht beschriebenes Ventil 112 in der Eingangsleitung für kaltes Brauchwasser DCW jeder Brauchwassererwärmungseinheit 2 angeordnet. Dieses Ventil 112 wird über die Sensorbox 100 von der Steuereinheit 101 angesteuert. Das Ventil 112 ist vorzugsweise über eine elektrische Anschlussleitung mit der Sensorbox 100 verbunden und die Steuereinheit 101 sendet über die Eingangsschnittstelle 104 und die Ausgabeschnittstelle 102 an die Sensorbox 100 ein Signal zum Öffnen und Schließen des Ventils 112. Wenn das Ventil 112 geschlossen ist, wird erreicht, dass kein Brauchwasser durch den jeweiligen Wärmetauscher 6 fließt, sodass verhindert wird, dass kaltes Brauchwasser durch den Wärmetauscher 6 der nicht genutzten Brauchwassererwärmungseinheiten 2 in die Ausgangsleitung für erwärmtes Brauchwasser DHW strömt.

[0060] Anhand von Fig. 16 wird nun die Temperaturregelung des erwärmten Brauchwassers DHW in einer Brauchwassererwärmungseinheit 2 gemäß der obigen Beschreibung beschrieben. In der Steuereinheit 101 ist ein Regler 114 angeordnet, welchem eine Solltemperatur T_{ref} für das erwärmte Brauchwasser DHW vorgegeben wird. Diese Solltemperatur kann beispielsweise an der Steuereinheit 101 in der Umwälzpumpe 46 einstellbar sein. Dazu können an der Umwälzpumpe 46 Bedienelemente vorgesehen sein. Alternativ kann über eine drahtlose Schnittstelle, beispielsweise Infrarot oder Funk, auch eine Einstellung mittels einer Fernbedienung oder über eine Anlagenautomatisation erfolgen. Von dem Sollwert T_{ref} wird die von Sensor 98 erfasste Isttemperatur T_{DHW} des erwärmten Brauchwassers DHW subtrahiert. Die Differenz wird als Regeldifferenz ΔT dem Regler 114 zugeführt. Dieser gibt eine Solldrehzahl ω_{ref} für die Umwälzpumpe 76 aus, mit welcher die Ansteuerung der Umwälzpumpe 46 erfolgt, sodass diese einen Volumenstrom Q_{CH} von Heizmedium dem Wärmetauscher 6 zuführt. In diesem Wärmetauscher 6 wird dann das einströmende kalte Brauchwasser DCW erwärmt, sodass es ausgangsseitig des Wärmetauschers 6 die Ausgangstemperatur T_{DHW} hat. Dieser Istwert T_{DHW} wird dann, wie beschrieben, von dem Sensor 98 erfasst und dem Regler wieder zugeführt. D. h. erfindungsgemäß wird die Drehzahl der Umwälzpumpe 46 und damit der Volumenstrom Q_{CH} des Heizmediums in Abhängigkeit der Ausgangstemperatur des warmen Brauchwassers DHW geregelt.

[0061] Um ein schnelles Ansprechverhalten zu erreichen, ist in diesem Beispiel darüber hinaus eine Störgrößenaufschaltung im Regler 114 vorgesehen. Dazu wird auch der Volumenstrom des Brauchwassers über den Sensor 98 erfasst und dieser Brauchwasservolumen-

strom Q_{DHW} dem Regler 114 als Störgröße aufgeschaltet. Darüber hinaus wird über Temperatursensor 94 die Temperatur T_{CHin} des von der Umwälzpumpe 46 dem Wärmetauscher 6 zugeführten Heizmediums erfasst und dem Regler 114 als Störgröße aufgeschaltet. Unter Berücksichtigung dieser Störgrößen wird die Solldrehzahl ω_{ref} der Umwälzpumpe 46 entsprechend eingestellt, so dass beispielsweise bei kälterem Heizmedium und/oder höherem Brauchwasservolumenstrom gleich die Drehzahl der Umwälzpumpe 46 erhöht werden kann, um schneller die geforderte Solltemperatur T_{ref} für das zu erwärmende Brauchwasser zu erreichen. Eine weitere Störgröße bzw. ein weiterer Parameter, welches Einfluss auf die Brauchwassertemperatur T_{DHW} hat ist die Temperatur T_{DCW} des einströmenden kalten Brauchwasser DCW. Im gezeigten Beispiel wird diese jedoch dem Regler 114 nicht als Störgröße aufgeschaltet, da die Kaltwassertemperatur in der Regel im Wesentlichen konstant ist. Für den Fall, dass die Kaltwassertemperatur erheblichen Schwankungen unterliegen kann, wäre es jedoch denkbar, auch die Temperatur T_{DCW} als Störgröße dem Regler 114 aufzuschalten.

Bezugszeichenliste

[0062]

2	- Brauchwassererwärmungseinheit
4	- Wärmespeicher
6	- Wärmetauscher
7	- Zapfstelle
8	- Gehäuse
10	- erster Strömungsweg für das Heizmedium
12	- zweiter Strömungsweg für das Brauchwasser
13	- äußere Platten
14	- Eingang
16	- Ausgang
18	- Eingang
20	- Ausgang
22	- Temperaturkurve des Heizmediums
24	- Temperaturkurve des Brauchwassers
26	- Erste Anschlussarmatur

28	- Basiselement
30	- Zweite Anschlussarmatur
5 32, 34	- Strömungskanäle
36, 38, 40	- Anschlussöffnungen bzw. Leitungsanschlüsse
10 42	- Dichtungen
44	- Zufuhrleitung
46	- Erste Umwälzpumpe
15 48	- Dritte Anschlussarmatur
50	- Vierte Anschlussarmatur
20 52	- Strömungskanal
54, 56, 58	- Anschlussöffnungen bzw. Leitungsanschlüsse
25 60	- Anslussteil
62	- Leitungsanschluss
64	- Leitung
30 66	- Umschaltventil
68, 70	- Anschlüsse
35 72	- Kaltwasserleitung
74	- Brauchwasserzirkulationsmodul
76	- Zweite Umwälzpumpe
40 78	- Anslussteil
80	- Rohr
45 81	- Aufnahme
82	- Anslusselement
84	- Stutzen
50 86, 88	- Anschlussöffnungen
90	- Zirkulationsleitung
55 92	- Sensoraufnahme
94, 96	- Temperatursensoren

97	- Knotenpunkt			um, welche mit dem ersten Strömungsweg (10) des Wärmetauschers (6) verbunden und an dem Wärmetauscher (6) befestigt ist,
98	- Sensor			dadurch gekennzeichnet, dass
99	- Leitungen	5		an dem Wärmetauscher (6) eine zweite Umwälzpumpe (76) befestigbar ist, welche als Zirkulationspumpe für erwärmtes Brauchwasser dient.
100	- Sensorbox			
101	- Steuereinheit bzw. Steuer- und Regелеlektronik	10	2.	Brauchwassererwärmungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Umwälzpumpe (46) mit einem ersten Anschluss mit dem ersten Strömungsweg (10) des Wärmetauschers (6) und mit einem zweiten Anschluss mit einem Leitungsanschluss (38) für das Heizmedium verbunden ist.
102	- Ausgabeschnittstelle			
104	- Eingangsschnittstelle	15		
106	- Bügel		3.	Brauchwassererwärmungseinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Umwälzpumpe (76) mit einem ersten Anschluss mit einem Leitungsanschluss (88) für eine Zirkulationsleitung (90) und mit einem zweiten Anschluss mit einem Leitungsanschluss für eine Brauchwasserleitung oder mit dem zweiten Strömungsweg (12) des Wärmetauschers (6) verbunden ist.
108	- Hangriffe			
110	- Funkschnittstelle	20		
112	- Ventil			
DCW	- kaltes Brauchwasser	25		
DHW	- warmes Brauchwasser		4.	Brauchwassererwärmungseinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (6) ein Plattenwärmetauscher ist.
CHO	- heißes Heizmedium, Heizmediumzufuhr			
CHR	- kaltes Heizmedium, Heizmediumrückfluss	30		
T _{ref}	- Solltemperatur		5.	Brauchwassererwärmungseinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse (X) der ersten und/oder der zweiten Umwälzpumpen (46, 76) sich parallel zu den Platten des Wärmetauschers (6) erstrecken.
T _{DHW}	- Temperatur des erwärmten Brauchwassers	35		
T _{DCW}	- Temperatur des kalten Brauchwassers		6.	Brauchwassererwärmungseinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste (46) und die zweite (76) Umwälzpumpe an zwei einander entgegengesetzten Seiten des Wärmetauschers (6) angeordnet sind.
T _{CHin}	- Temperatur des Heizmediums			
Q _{DHW}	- Brauchwasservolumenstrom	40		
Q _{CH}	- Heizmediumvolumenstrom			
ΔT	- Regeldifferenz	45	7.	Brauchwassererwärmungseinheit nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die einander entgegengesetzten Seiten von den äußeren Platten (13) eines Plattenwärmetauschers (6) gebildet werden.
ω _{ref}	- Solldrehzahl			

Patentansprüche

1. Brauchwassererwärmungseinheit (2), welche vorgesehen ist zur Verwendung in einer Heizungsanlage, mit
zumindest einem Wärmetauscher (6), welcher einen ersten Strömungsweg (10) für ein Heizmedium und einen zweiten Strömungsweg (12) für zu erwärmendes Brauchwasser aufweist, und
einer ersten Umwälzpumpe (46) für das Heizmedi-
8. Brauchwassererwärmungseinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Wärmetauscher (6) am Eingang des zweiten Strömungsweges (12) eine Anschlussarmatur (30) angebracht ist, welche einen Leitungsanschluss (38) für eine Brauchwasserleitung aufweist und mit einem Anschluss der zweiten Umwälzpumpe (76) verbunden ist.

9. Brauchwassererwärmungseinheit nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der Leitungsan-
schluss (38) der Anschlussarmatur (30) zum An-
schluss an eine Kaltwasserleitung vorgesehen ist. 5
10. Brauchwassererwärmungseinheit nach Anspruch 8
oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem
Strömungsweg in der Anschlussarmatur (30) ein
Temperatur- und/oder Strömungssensor (96) ange-
ordnet ist. 10
11. Brauchwassererwärmungseinheit nach Anspruch
10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlus-
sarmatur (30) einen Strömungskanal mit einem er-
sten Kanalabschnitt zu dem Leitungsanschluss (38) 15
und einem zweiten Kanalabschnitt zu der zweiten
Umwälzpumpe (76) aufweist, welche sich in einem
Knotenpunkt (97) treffen, wobei der Temperatur-
und/oder Strömungssensor (96) in dem ersten Ka-
nalabschnitt beabstandet von dem Knotenpunkt (97) 20
gelegen ist.
12. Brauchwassererwärmungseinheit nach einem der
vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** an dem Wärmetauscher (6) ein Befestigungselement (50) angebracht ist, an welchem
zumindest eine mit der zweiten Umwälzpumpe (76) 25
verbundene Rohrleitung (80) befestigt ist.
13. Brauchwassererwärmungseinheit nach einem der
vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die zweite Umwälzpumpe (76) ab-
nehmbar ausgebildet ist, wobei eine Anschlussar-
matur (30) zum Anschluss (40) der zweiten Umwälz-
pumpe (76) vorgesehen ist, welche einen verschließbaren Anschluss für die Umwälzpumpe (76) 30
aufweist. 35
14. Brauchwassererwärmungseinheit nach einem der
vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest einen Sensor, insbesondere einen
Temperatur- und/oder Strömungssensor (94, 96,
98), welcher mit einem Datenerfassungsmodul (100)
verbunden ist, welches eine Ausgabeschnittstelle
(102) aufweist, die zur Kommunikation mit einer Ein-
gangsschnittstelle (104) einer Steuereinheit (101) 40
zumindest einer der Umwälzpumpen (46) ausgebil-
det ist. 45
15. Brauchwassererwärmungseinheit nach einem der
vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** an dem Wärmetauscher (6) eine
Haltevorrichtung (106) angebracht ist, welche zur
Befestigung der Brauchwassererwärmungseinheit
(2) dient und vorzugsweise als Haltebügel ausgebil-
det ist. 50
55

Fig.1

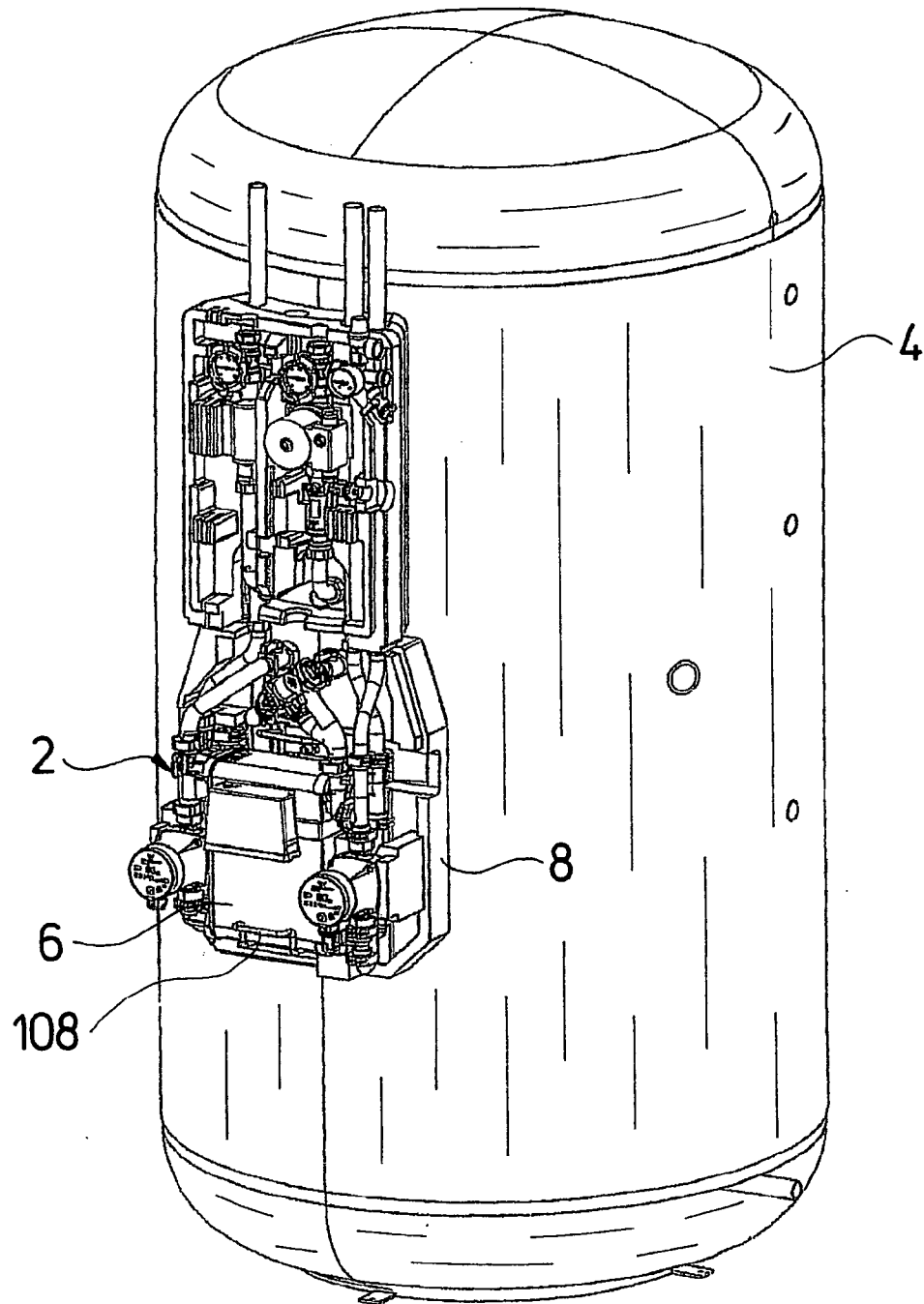


Fig.2

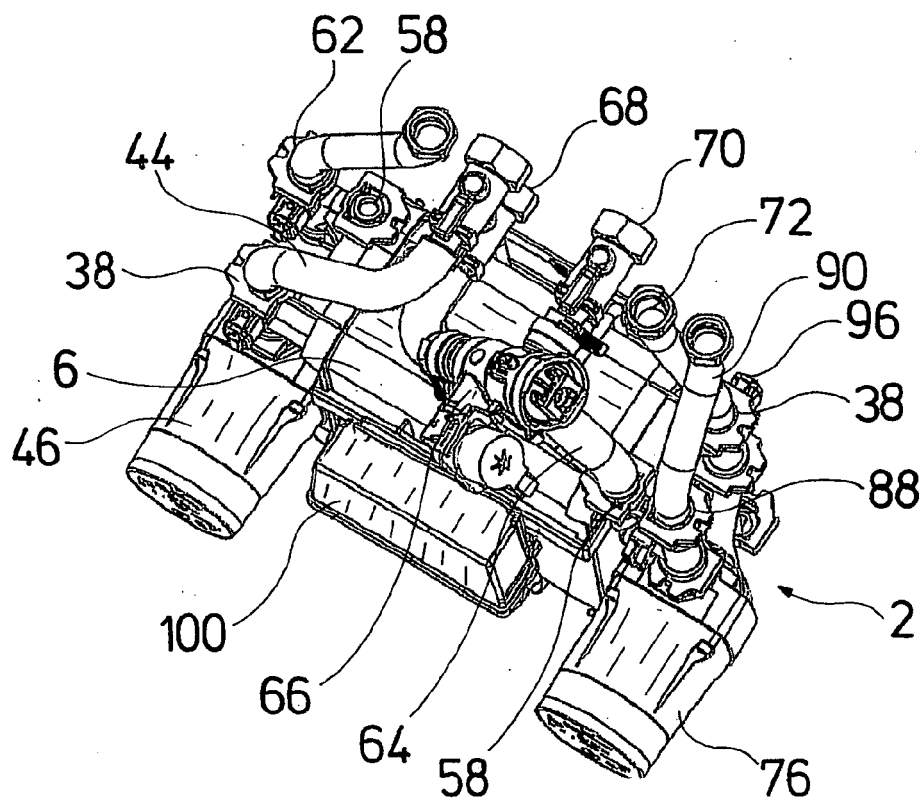


Fig.3

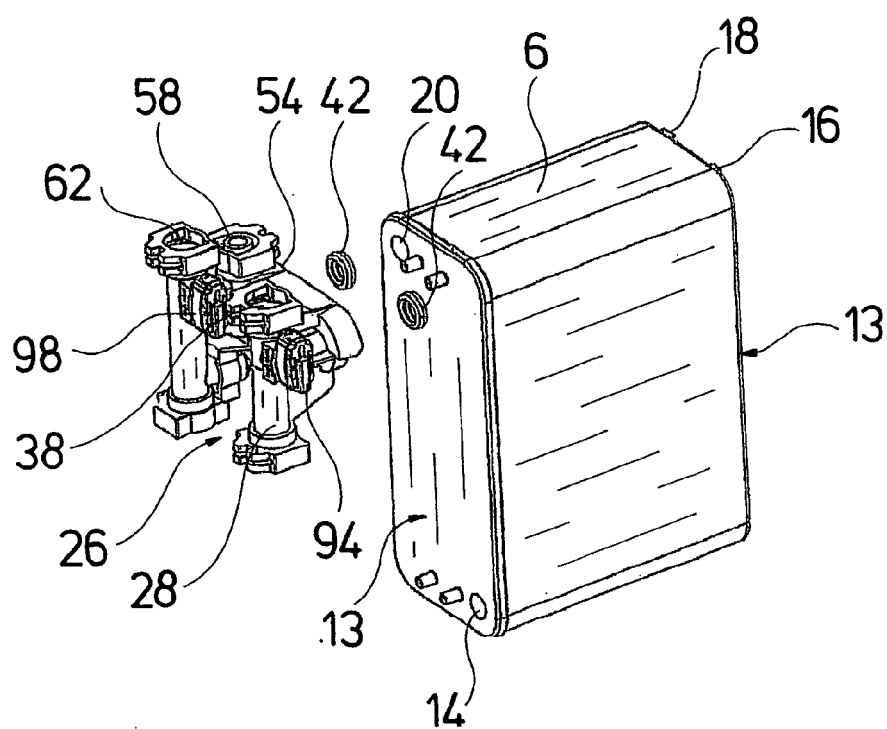


Fig.4

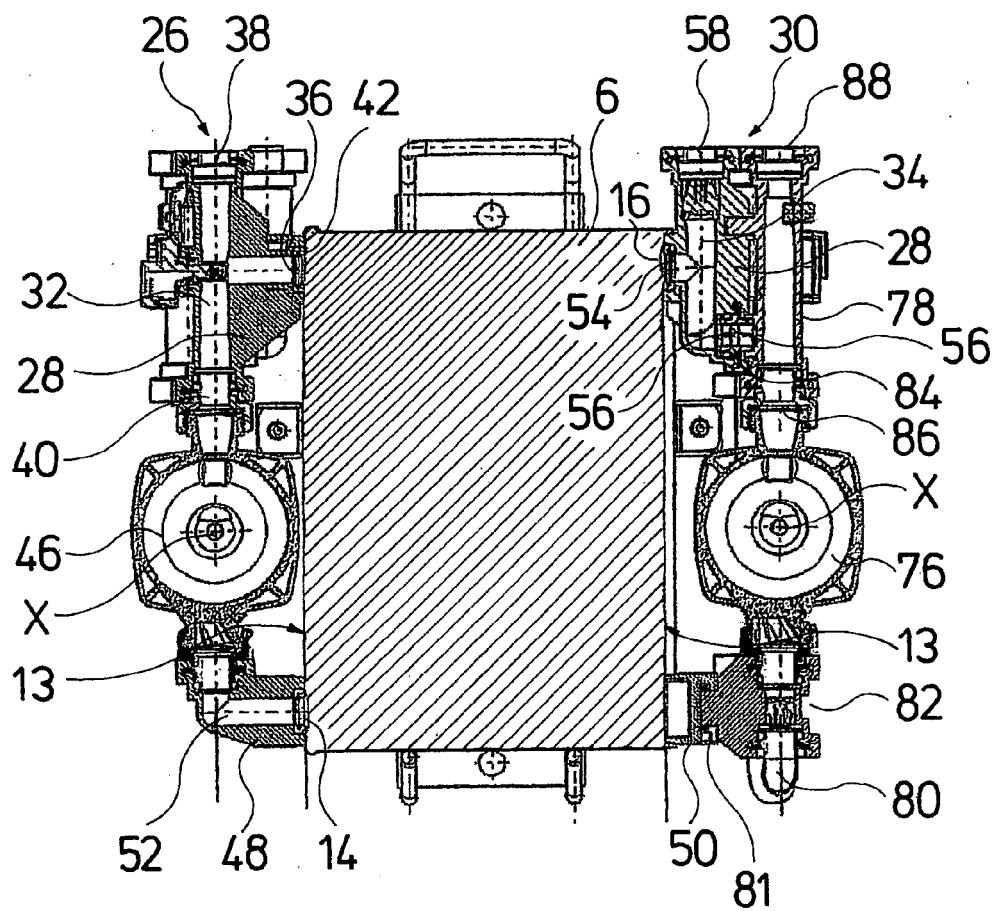


Fig.5

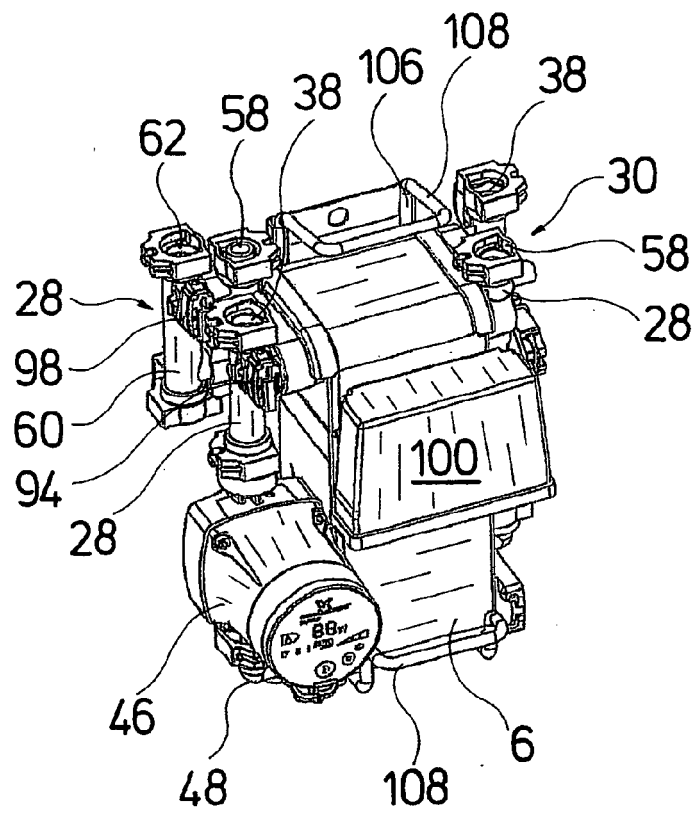


Fig.6

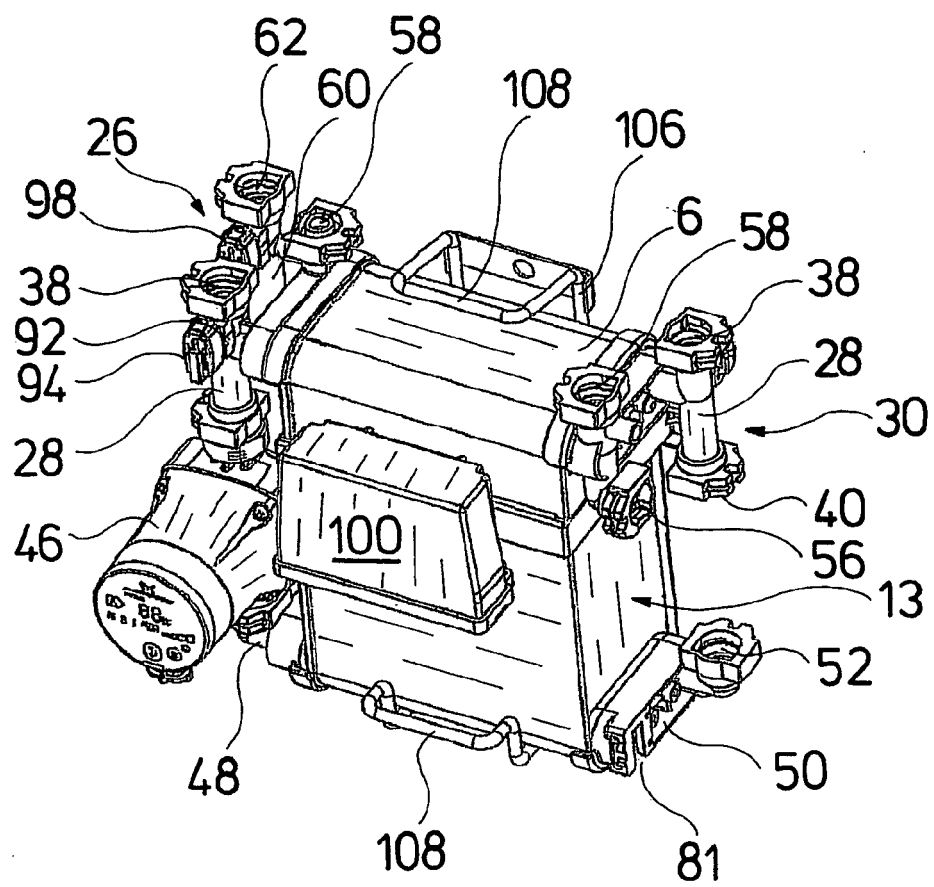
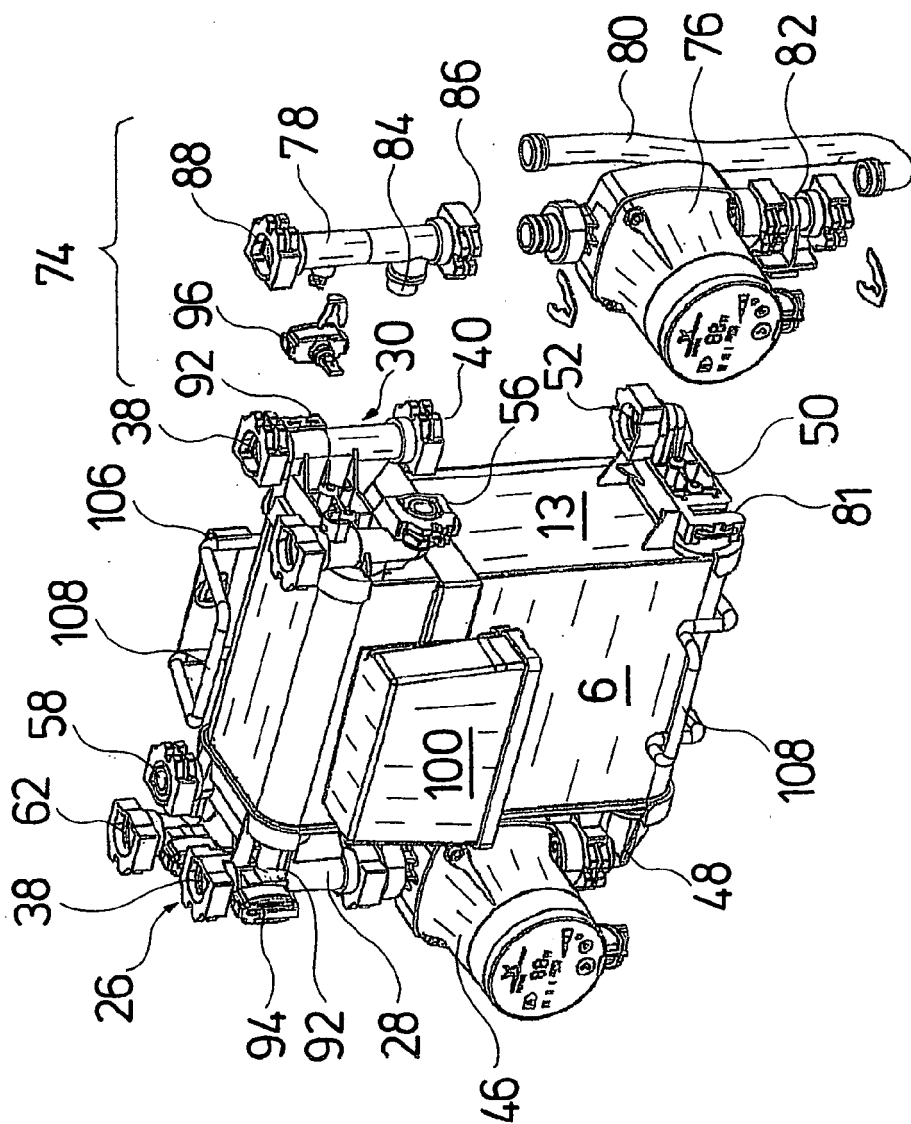


Fig.7



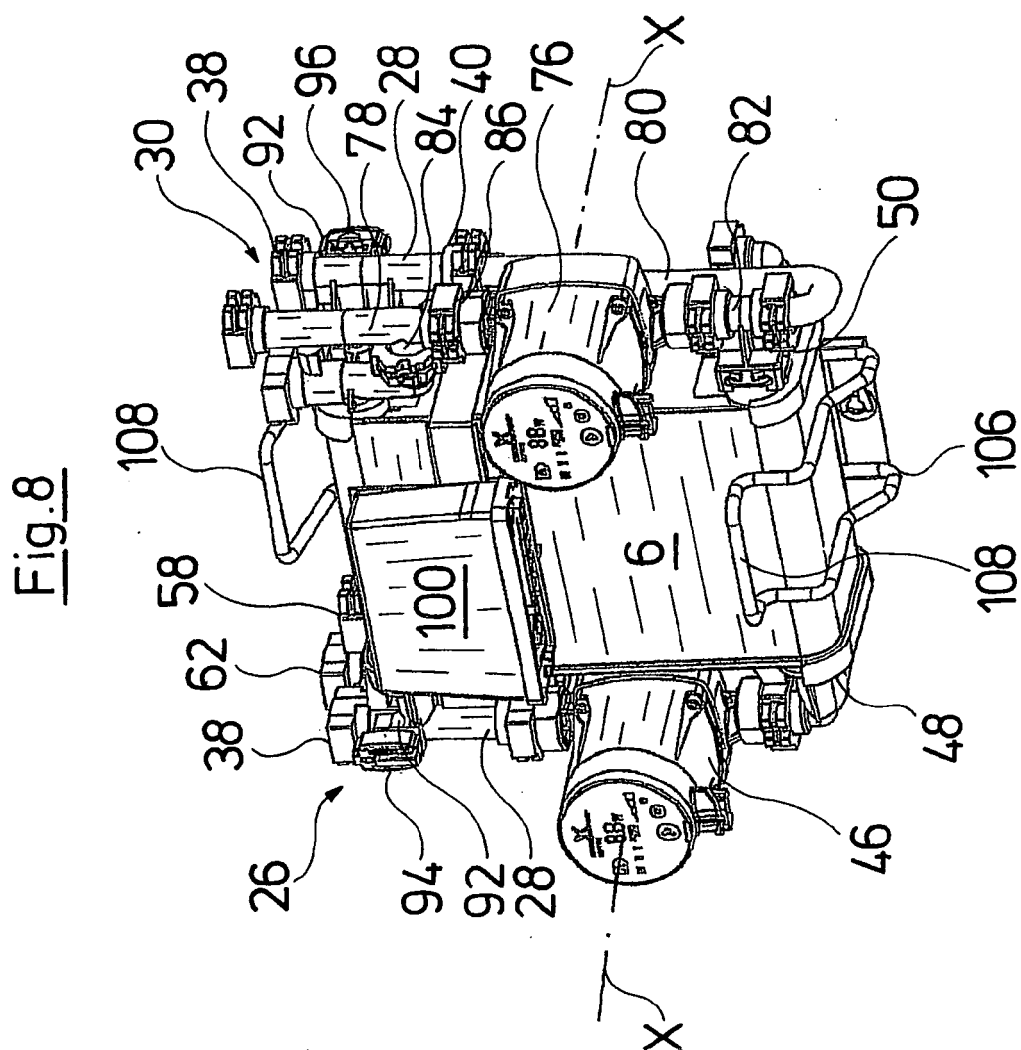


Fig.9

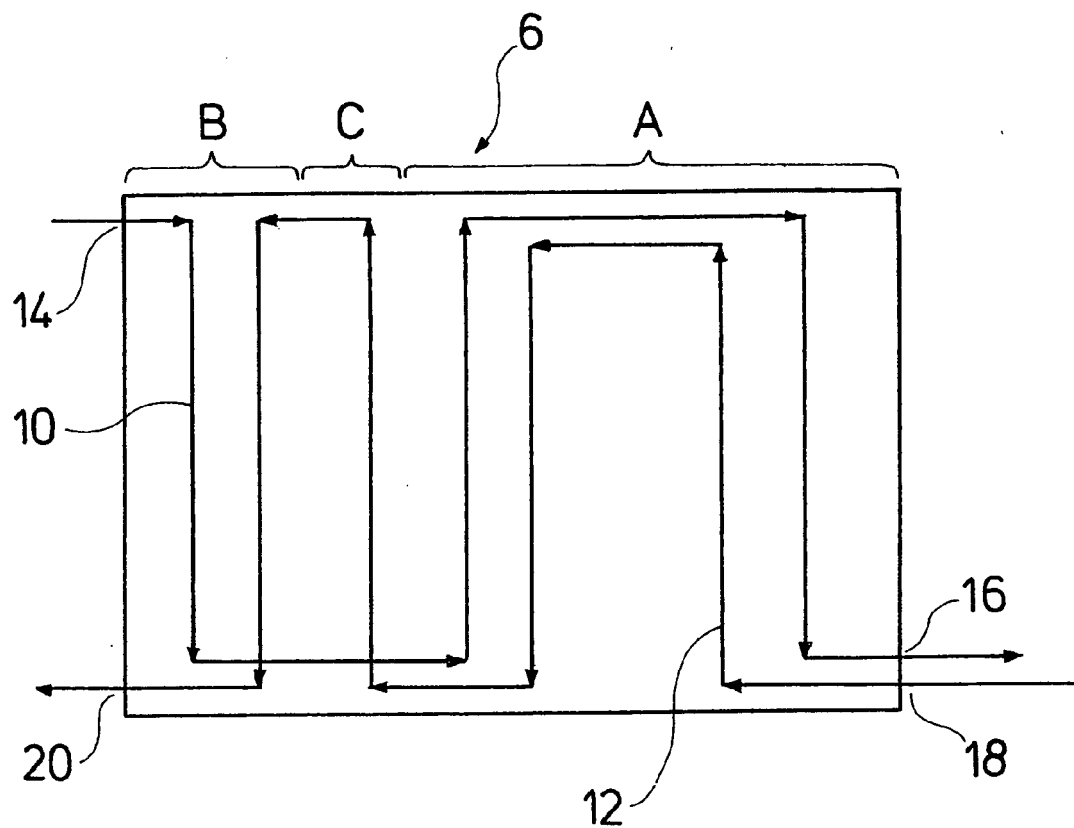


Fig.10

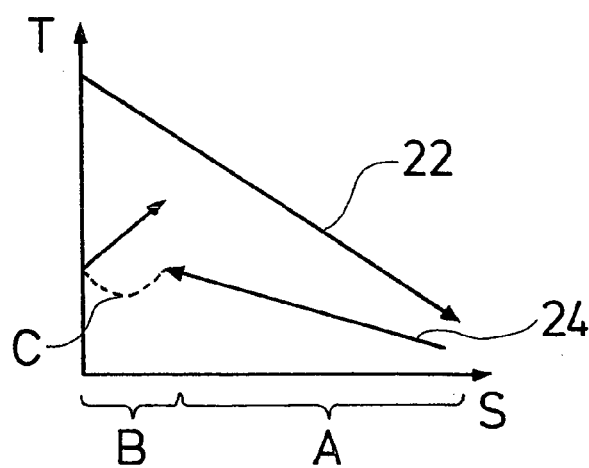


Fig.11

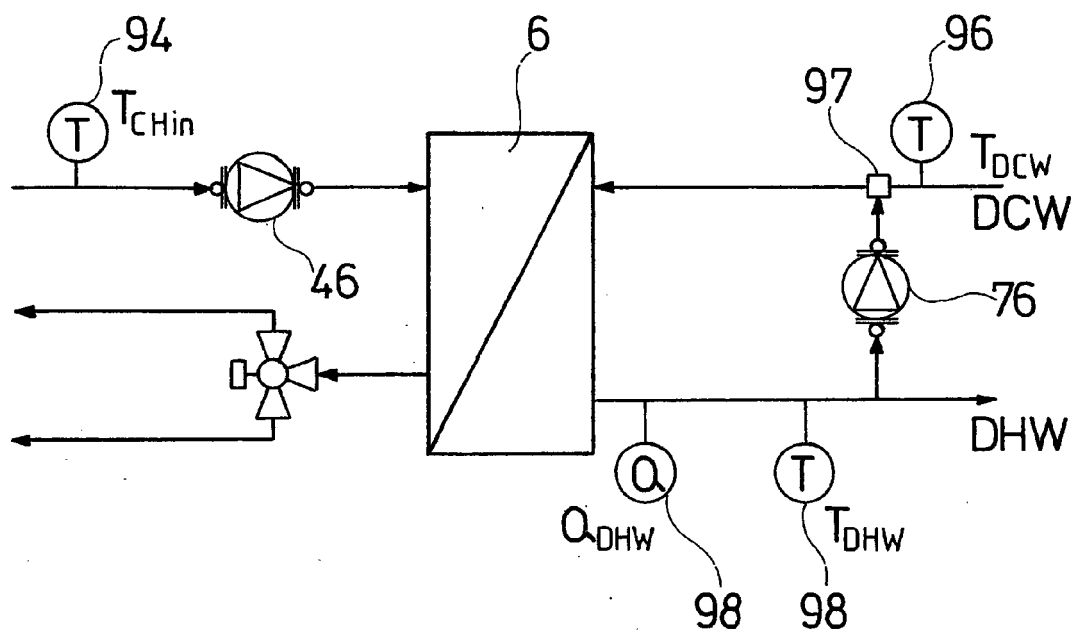


Fig.12

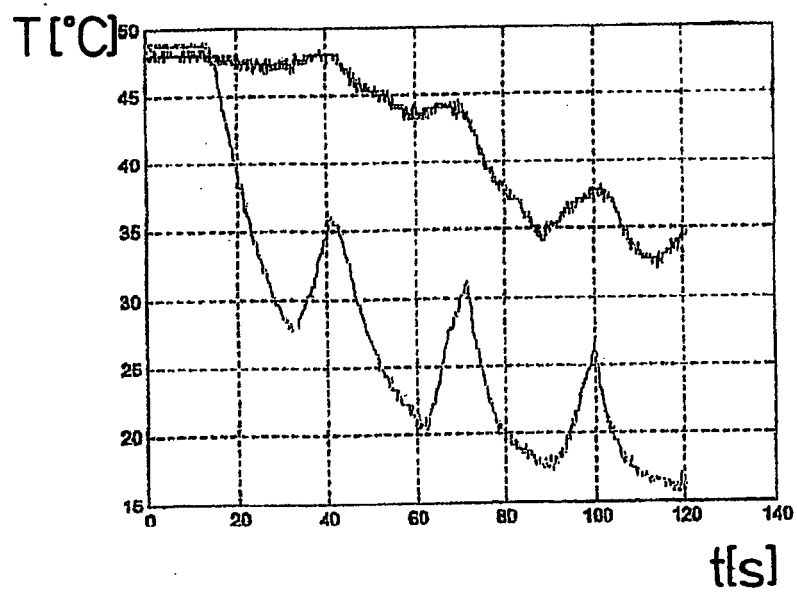


Fig.13

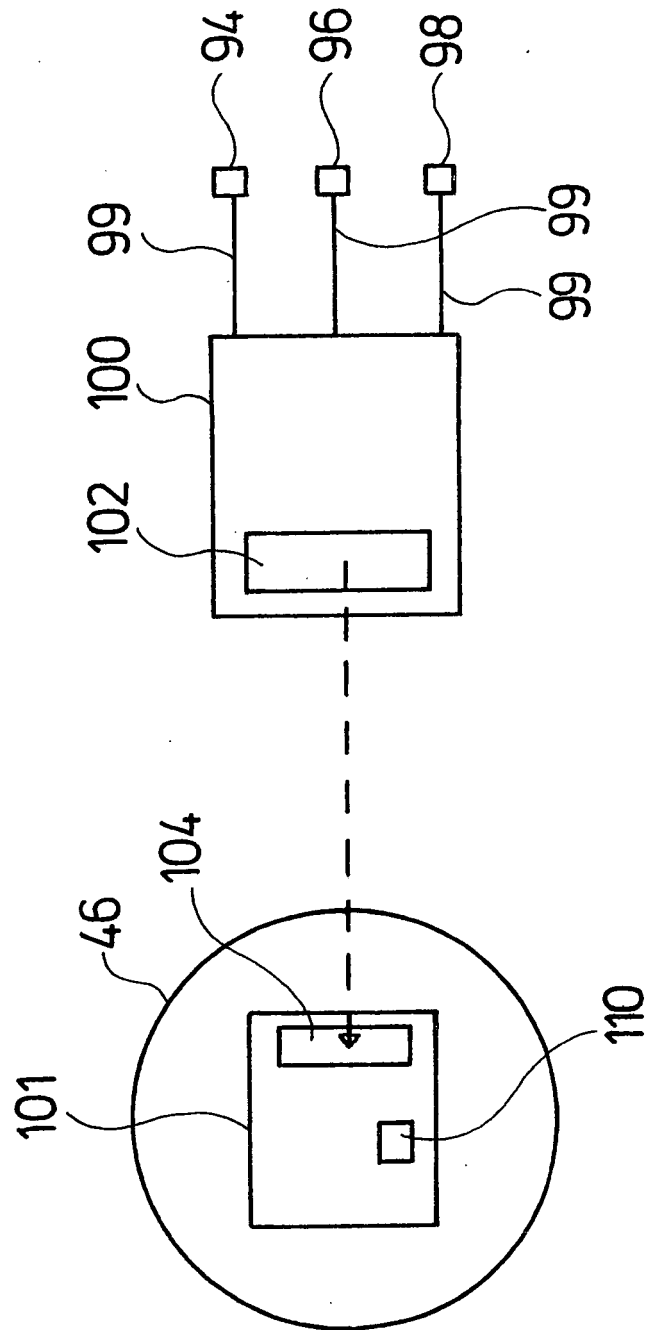


Fig.14

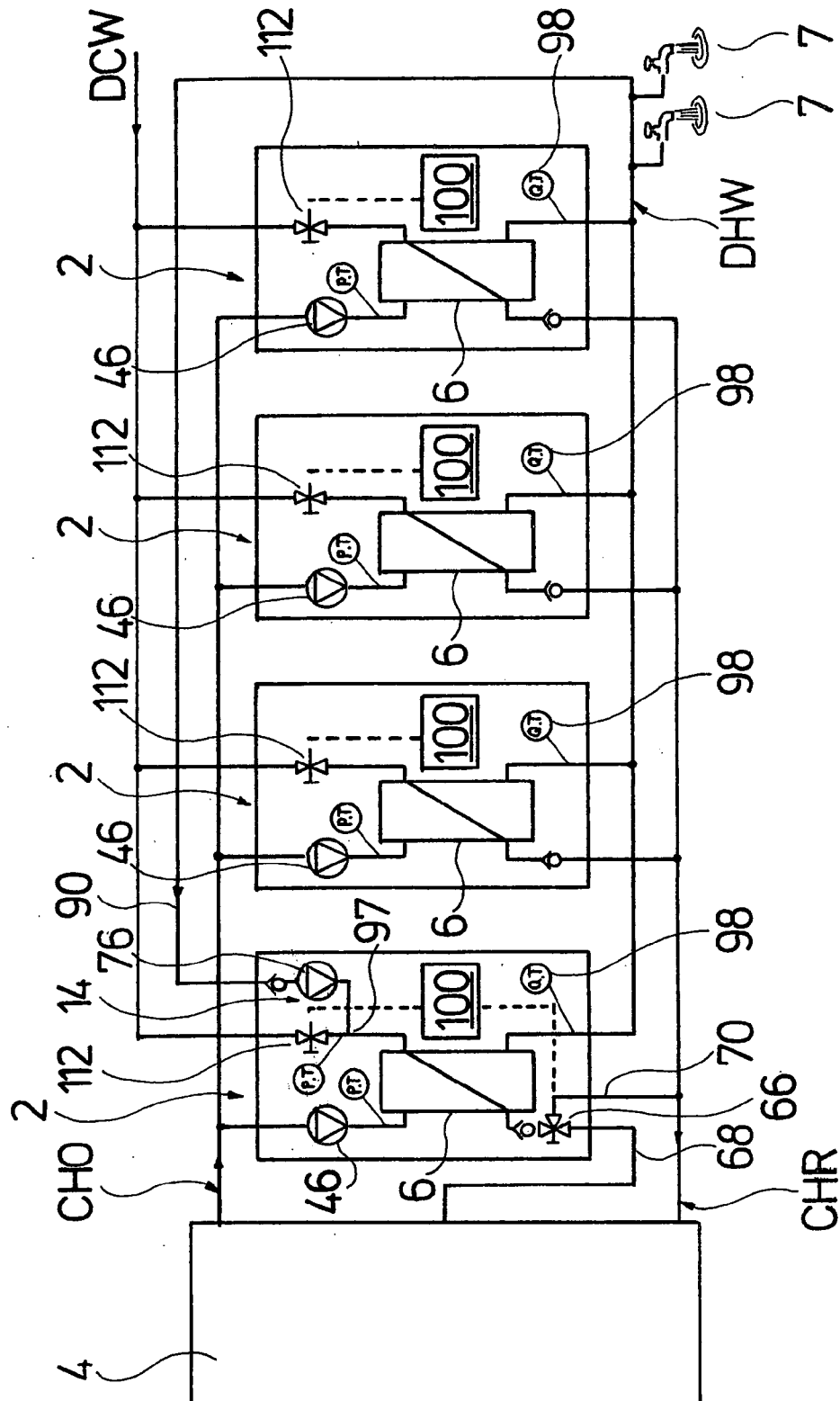


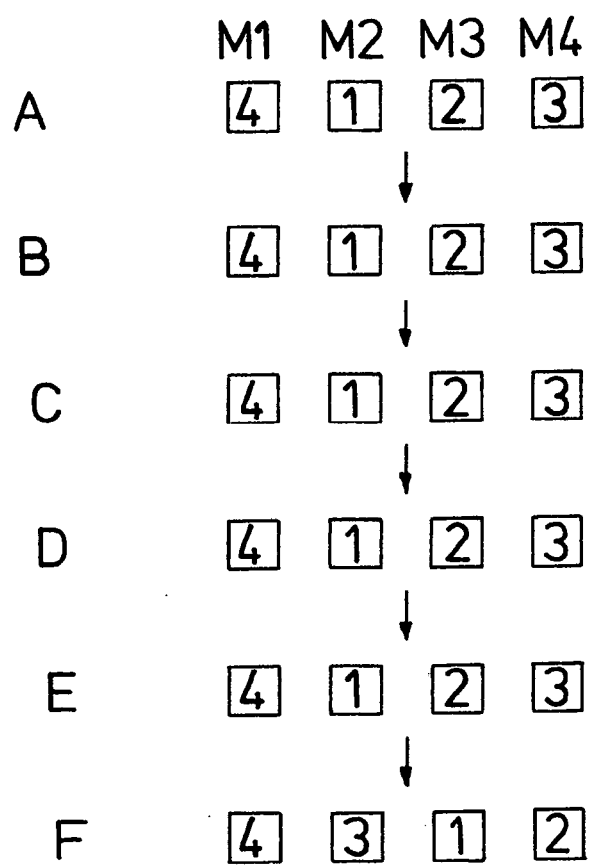
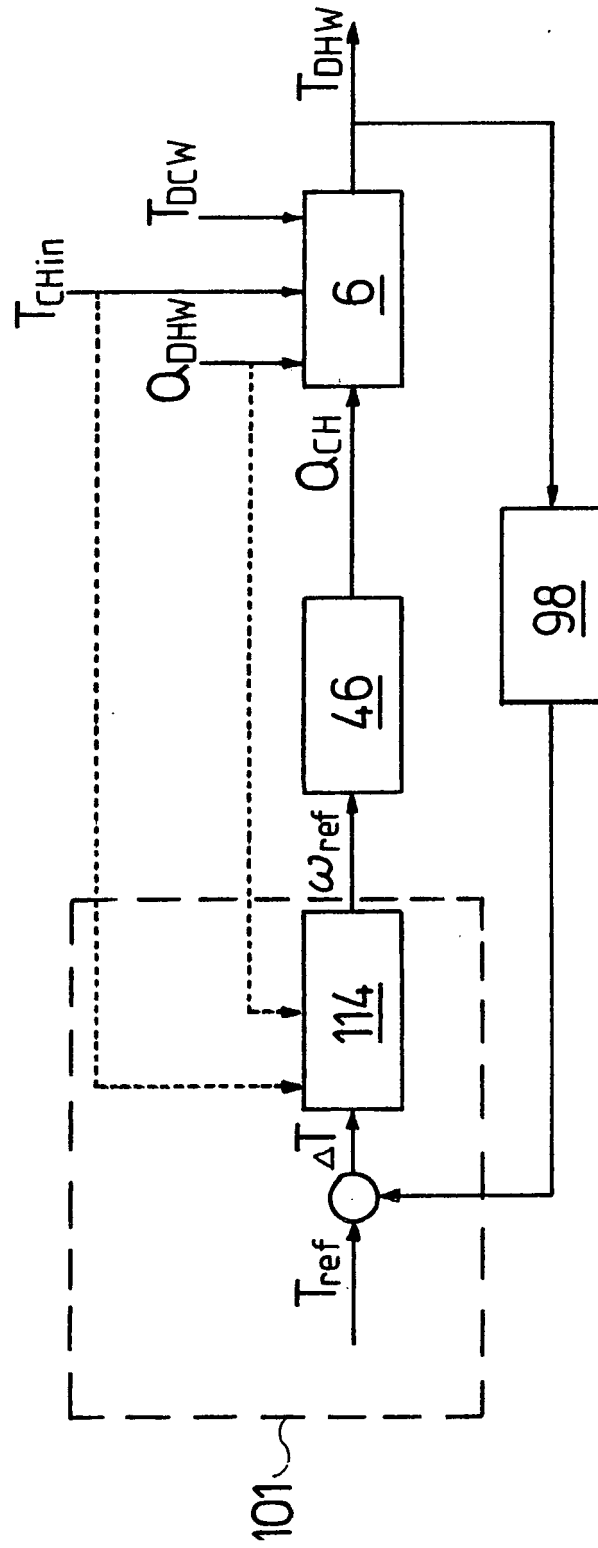
Fig.15

Fig.16





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 00 7977

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 103 04 679 A1 (WOLF GMBH [DE]) 26. August 2004 (2004-08-26)	1-7,12,13	INV. F24D3/10
Y	* Seite 3; Abbildung 1 *	14,15	F24H9/14
Y	US 2009/178717 A1 (MIRCHILDON MICHAEL [CA]) 16. Juli 2009 (2009-07-16)	14	
A	* Absatz [0021]; Abbildung 1 *	10,11	
Y	EP 0 548 536 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30. Juni 1993 (1993-06-30)	15	
	* Seiten 3-4; Abbildungen 1-4 *		
X	GB 2 433 101 A (EC POWER AS [NO]) 13. Juni 2007 (2007-06-13)	1,8-10	
A	* Seiten 17-19; Abbildungen 1-6 *	11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24D F24H
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		15. Dezember 2010	Blot, Pierre-Edouard
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 Patentedokument, 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	

4
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 00 7977

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.

15-12-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10304679	A1	26-08-2004	KEINE
US 2009178717	A1	16-07-2009	CA 2649941 A1 15-07-2009
EP 0548536	A1	30-06-1993	DE 4142547 A1 24-06-1993 ES 2086618 T3 01-07-1996
GB 2433101	A	13-06-2007	CN 101326405 A 17-12-2008 EP 1957877 A2 20-08-2008 WO 2007066135 A2 14-06-2007 JP 2009518616 T 07-05-2009

EPO FORM P0461

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