

(19)



(11)

EP 2 413 045 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)
F28D 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10007976.3**

(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

(72) Erfinder: **Jensen, Olav**
8800 Viborg (DK)

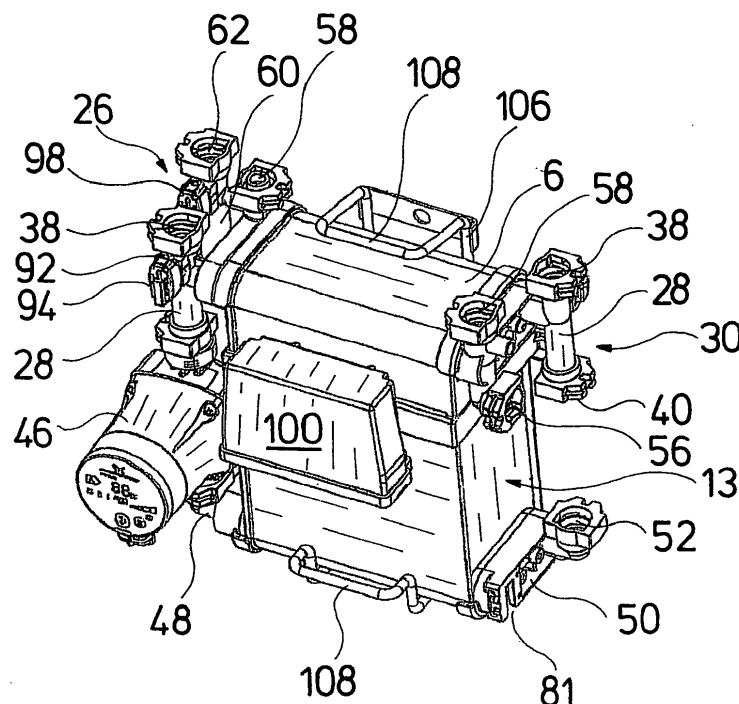
(74) Vertreter: **Hemmer, Arnd et al**
Patentanwälte
Vollmann & Hemmer
Wallstrasse 33a
23560 Lübeck (DE)

(71) Anmelder: **Grundfos Management A/S**
8850 Bjerringbro (DK)

(54) Wärmetauschereinheit

(57) Die Erfindung betrifft eine Wärmetauschereinheit (2), insbesondere für die Brauchwassererwärmung in einer Heizungsanlage, mit einem Wärmetauscher (6), welcher als Plattenwärmetauscher ausgebildet ist, einer ersten Anschlussarmatur (26), welche an einem ersten Fluidanschluss (20) des Wärmetauschers (6) ange-

bracht ist, sowie einer zweiten Anschlussarmatur (30), welche an dem Wärmetauscher (6) befestigt ist, wobei die erste (26) und zweite (30) Anschlussarmatur jeweils zumindest ein identisch ausgebildetes Basiselement (28) aufweisen, welches in seinem Inneren zumindest einen Strömungskanal (32, 34) aufweist.

Fig.6**EP 2 413 045 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wärmetauschereinheit, insbesondere eine Wärmetauschereinheit für die Brauchwassererwärmung in einer Heizungsanlage.

[0002] Beispielsweise in Heizungsanlagen werden Wärmetauscher eingesetzt, um Brauchwasser, d.h. Trinkwasser, mit Hilfe des in der Heizungsanlage zirkulierenden Heizmediums, vorzugsweise ebenfalls Wasser, zu erwärmen. Derartige Wärmetauscher sind meist als Plattenwärmetauscher ausgebildet und weisen vier Anschlüsse auf: einen Eingang für das Heizmedium, einen Ausgang für das Heizmedium, einen Eingang für das Brauchwasser und einen Ausgang für das Brauchwasser. Diese Anschlüsse müssen mit weiteren hydraulischen Komponenten und der Heizungsanlage verbunden werden, wozu verschiedene Anschlusselemente erforderlich sind. Darüber hinaus kann die Montage, d.h. die Verbindung der verschiedenen Anlagenteile recht aufwändig sein.

[0003] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Wärmetauschereinheit bereitzustellen, welche sich als vormontierte Einheit leicht in eine Heizungsanlage integrieren lässt und kostengünstig herstellbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Wärmetauschereinheit, insbesondere zum Einsatz für die Brauchwassererwärmung in einer Heizungsanlage, mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

[0005] Die erfindungsgemäße Wärmetauschereinheit ist erfindungsgemäß besonders für die Brauchwassererwärmung in einer Heizungsanlage vorgesehen, d.h. sie kann vorzugsweise eine Brauchwassererwärmungseinheit einer Heizungsanlage sein. Eine solche Brauchwassererwärmungseinheit kann alle wesentlichen zur Brauchwassererwärmung erforderlichen Komponenten aufweisen und so eine vorgefertigte Baueinheit bilden, welche dann in eine Heizungsanlage oder ein Gebäude leicht integriert werden kann. Dabei müssen dann von der Brauchwassererwärmungseinheit lediglich noch Verbindungen zu der Heizungsanlage und ggf. den Rohrleitungen des Gebäudes hergestellt werden. Insbesondere enthält eine solche Brauchwassererwärmungseinheit einen Wärmetauscher mit den erforderlichen Anschlüssen sowie eine Umwälzpumpe zur Förderung von Heizmedium zu dem Wärmetauscher. Darüber hinaus können noch Sensoren, ggf. erforderliche Ventile und insbesondere eine Steuereinrichtung zur Steuerung der Brauchwassererwärmung in die Brauchwassererwärmungseinheit integriert sein, so dass diese über ihre Leitungsanschlüsse im Idealfall lediglich mit den externen Rohrleitungen und mit einer Stromversorgung verbunden werden muss. Die Leitungsanschlüsse beinhalten insbesondere einen Ein- und Ausgang für Heizmedium, einen Ein- und Ausgang für zu erwärmendes Brauchwasser und ggf. einen Anschluss für eine Brauchwas-

serzirkulationsleitung.

[0006] Die erfindungsgemäße Wärmetauschereinheit weist einen Wärmetauscher auf, welcher als Plattenwärmetauscher ausgebildet ist. Plattenwärmetauscher lassen sich kostengünstig herstellen, weisen in ihrem Inneren große Wärmeübergangsflächen zwischen den beiden Medien auf und können eigenstabil ausgebildet werden, so dass sie als tragendes Element der Wärmetauschereinheit dienen können an welchem weitere Anlagenkomponenten angebracht werden können. Auf diese Weise kann auf eine separate Trägerstruktur verzichtet werden.

[0007] Um den Wärmetauscher mit weiteren Anlagenteilen verbinden zu können, ist eine erste Anschlussarmatur vorgesehen, welche an einem ersten Fluidanschluss des Wärmetauschers angebracht ist. Dieser Fluidanschluss ist einer der vier oben genannten Anschlüsse des Wärmetauschers, d.h. Ein- oder Ausgang für das Heizmedium oder Ein- oder Ausgang für das zu erwärmende Medium, insbesondere Brauchwasser. Unter dem Begriff Anschlussarmatur im Sinne der Erfindung ist ein Element zu verstehen, welches eine Verbindung externer Anlagenteile zu dem Wärmetauscher herstellen kann, insbesondere eine fluidleitende Verbindung zu zumindest einem der Fluidanschlüsse des Wärmetauschers. Die Armatur muss nicht zwingend Ventile oder ähnliches enthalten.

[0008] Neben der ersten Anschlussarmatur ist darüber hinaus erfindungsgemäß eine zweite Anschlussarmatur vorgesehen, welche ebenfalls an dem Wärmetauscher angebracht oder befestigt ist. Dabei muss diese zweite Anschlussarmatur nicht zwingend eine Verbindung zu einem der Fluidanschlüsse des Wärmetauschers herstellen, d.h. diese zweite Anschlussarmatur dient nicht zwingend dem hydraulischen Anschluss weiterer Anlagenteile an den Wärmetauscher, sondern kann lediglich zur mechanischen Befestigung weiterer Anlagenteile an dem Wärmetauscher dienen.

[0009] Um die Teilevielfalt zu reduzieren und damit eine kostengünstige Herstellung der Wärmetauschereinheit zu ermöglichen, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass die erste und die zweite Anschlussarmatur jeweils zumindest ein identisch ausgebildetes Basiselement aufweisen, welches in seinem Inneren zumindest einen Strömungskanal definiert. Dadurch, dass ein und dasselbe Basiselement in zwei unterschiedlichen Anschlussarmaturen an dem Wärmetauscher Verwendung finden kann, wird die Zahl der erforderlichen Einzelteile reduziert. Das Basiselement weist in seinem Inneren einen Strömungskanal auf, wobei dieser nicht zwingend in den Anschlussarmaturen auch genutzt werden muss, vielmehr kann ein solcher Strömungskanal auch z.B. in der zweiten Anschlussarmatur ungenutzt sein, beispielsweise wenn diese nur zur mechanischen Befestigung weiterer Bauteile verwendet wird. In der ersten Anschlussarmatur ist dieser Strömungskanal vorzugsweise mit einem ersten Fluidanschluss des Wärmetauschers verbunden.

[0010] Der erste Fluidanschluss ist vorzugsweise an einer ersten Seite des Wärmetauschers und die zweite Anschlussarmatur an einer zweiten, insbesondere einer der ersten Seite entgegengesetzten zweiten Seite des Wärmetauschers angeordnet. Die beiden entgegengesetzten Seiten des Wärmetauschers, an welchen die Anschlussarmaturen vorzugsweise angeordnet werden, sind vorzugsweise die planen Seitenflächen des Wärmetauschers, welche sich parallel zu den die Strömungswege im Inneren des Wärmetauschers trennenden Platten erstrecken. D.h. die Anschlussarmaturen werden an zwei entgegengesetzten Seitenflächen des Plattenstapels angebracht. Diese Seitenflächen stellen üblicherweise plane Flächen dar, an welchen sich die weiteren Elemente gut anbringen lassen. Daher lässt sich der Plattenstapel so leicht in ein umschließendes im Wesentlichen rohrförmiges Gehäuse von den offenen Seiten her einsetzen, wobei Endplatten die offenen Seiten des Gehäuses verschließen. An diesen Endplatten können die Anschlussarmaturen angeordnet werden. Das Gehäuse weist vorzugsweise vier rechtwinklig zueinander angeordnete Seitenflächen auf, kann jedoch auch anders korrespondierend zur Form der Platten in dem Wärmetauscher geformt sein. Durch die Anordnung der Anschlussarmaturen an zwei Seiten des Wärmetauschers wird erreicht, dass der Wärmetauscher zwischen den Anschlussarmaturen das tragende Element bildet, welches die gesamte Wärmetauschereinheit vorzugsweise ohne äußere Tragstrukturen zusammenhält.

[0011] Weiter bevorzugt kann zumindest eine Anschlussarmatur ein zusätzliches mit dem Basiselement verbundenes Anschlussstück aufweisen, welches in seinem Inneren einen Strömungskanal aufweist, welcher vorzugsweise mit zumindest einem Strömungskanal in dem Basiselement verbunden ist. Ein solches Anschlussstück ermöglicht die einfache Fertigung des Basiselementes, da dies so eine weniger komplexe Form aufweisen kann und erst nach seiner Formgebung durch das zusätzliche Anschlussstück vervollständigt wird. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Anschlussarmaturen und deren Basiselemente aus Kunststoff im Spritzguss gefertigt werden. Darüber hinaus ist es möglich, in zwei Anschlussarmaturen trotz identischem Basiselement unterschiedliche Funktionalitäten bereitzustellen, indem in zumindest einer Anschlussarmatur an das Basiselement ein weiteres Anschlussstück angesetzt wird. Das Anschlussstück definiert einen weiteren Strömungsweg durch den im Inneren ausgebildeten Strömungskanal, welcher dazu genutzt werden kann, weitere hydraulische Komponenten anzuschließen bzw. zu befestigen. Dieser Strömungskanal im Inneren des Anschlussstücks, kann mit einem Strömungskanal in dem Basiselement in Verbindung stehen, kann jedoch auch getrennt ausgebildet sein, je nach den hydraulischen Erfordernissen. Vorzugsweise wird die Verbindung zwischen Basiselement und Anschlussstück durch eine Steckverbindung realisiert, wobei bei einer Verbindung der Strömungskanäle ggf. eine Dichtung zwischen Anschlussstück

und Basiselement erforderlich ist.

[0012] Weiter bevorzugt ist an dem Wärmetauscher zumindest ein zweiter Fluidanschluss vorhanden, welcher mit der zweiten Anschlussarmatur verbunden ist, wobei der erste Fluidanschluss vorzugsweise an einer ersten Seite des Wärmetauschers und der zweite Fluidanschluss vorzugsweise an einer zweiten Seite des Wärmetauschers angeordnet ist. Dabei handelt es sich vorzugsweise um eine der ersten Seite abgewandten Seite. Wie oben beschrieben sind sämtliche Fluidanschlüsse vorzugsweise an den Endseiten des Plattenstapels des Wärmetauschers angeordnet, welche sich parallel zu den Platten im Inneren des Wärmetauschers erstrecken. Durch Anordnung der zweiten Anschlussarmatur bzw. deren Basiselementes an dem zweiten Fluidanschluss wird somit die zweite Anschlussarmatur dazu genutzt, den zweiten Fluidanschluss des Wärmetauschers hydraulisch mit externen Bauteilen bzw. Leitungen zu verbinden. Dazu ist vorzugsweise der zumindest eine Strömungskanal im Inneren des Basiselementes der zweiten Anschlussarmatur mit dem zweiten Fluidanschluss des zweiten Wärmetauschers verbunden.

[0013] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weisen die identischen Basiselemente der ersten und zweiten Anschlussarmaturen im Inneren jeweils zumindest zwei voneinander getrennte Strömungskanäle auf, wobei in der ersten Anschlussarmatur ein erster der beiden Strömungskanäle mit dem ersten Fluidanschluss verbunden ist und der zweiten Anschlussarmatur mit identischem Basiselement zumindest ein zweiter der beiden Strömungskanäle mit dem zweiten Fluidanschluss verbunden ist. D.h. es werden bei Verwendung desselben Basiselementes in der ersten und zweiten Anschlussarmatur jeweils unterschiedliche Strömungskanäle dazu genutzt, um den ersten Fluidanschluss und den zweiten Fluidanschluss des Wärmetauschers mit externen Leitungen bzw. Komponenten zu verbinden. Wenn die erste und die zweite Anschlussarmatur an entgegengesetzten Stirnseiten des Wärmetauschers angeordnet sind, ist das Basiselement der zweiten Anschlussarmatur gegenüber dem Basiselement der ersten Anschlussarmatur vorzugsweise so um 180° gedreht angeordnet, dass sich identische Seitenflächen der Basiselemente gegenüberliegen, vorzugsweise die Seitenfläche, welche Anschlussöffnungen zur Verbindung mit den Fluidanschlüssen des Wärmetauschers aufweisen.

[0014] Vorzugsweise ist in der zweiten Anschlussarmatur der zweite der beiden Strömungskanäle in dem Basiselement mit dem zweiten Fluidanschluss verbunden, während der erste der beiden Strömungskanäle in dem Basiselement mit einem dritten Fluidanschluss des Wärmetauschers verbunden ist, welcher vorzugsweise an derselben Seite des Wärmetauschers wie der zweite Fluidanschluss gelegen ist. D.h. in der zweiten Anschlussarmatur dient das Basiselement mit seinen zwei getrennten Strömungskanälen dazu, zwei Fluidanschlüsse des Wärmetauschers mit externen Komponenten zu verbinden. Auf diese Weise wird durch ein Bauteil eine ein-

fache hydraulische Verbindung des Wärmetauschers an zwei Fluidanschlüssen erreicht. Bei diesen beiden Fluidanschlüssen kann es sich beispielsweise um den Ausgang für das Heizmedium und einen Kaltwassereingang für zu erwärmendes Brauchwasser handeln. Im ersten Fluidanschluss des Wärmetauschers, welcher mit dem Basiselement der ersten Anschlussarmatur verbunden ist, kann es sich vorzugsweise um den Ausgang für das erwärmte Fluid, insbesondere für erwärmtes Brauchwasser handeln.

[0015] Der Strömungskanal in dem Basiselement der ersten und zweiten Basisarmaturen verzweigt sich bevorzugt ausgehend von einer dem jeweiligen Fluidanschluss des Wärmetauschers zugewandten Anschlussöffnung zu zwei Leitungsanschlüssen. D.h. dieser Strömungskanal ist im Wesentlichen T-förmig ausgebildet mit einem Kreuzungspunkt, von welchem sich drei Abschnitte des Strömungskanals zu drei Leitungsanschlüssen hin erstrecken, welche auf diese Weise miteinander verbunden sind. Vorzugsweise ist bei der ersten Anschlussarmatur ein erster der Leitungsanschlüsse und bei der zweiten Anschlussarmatur ein zweiter der Leitungsanschlüsse verschlossen. Dies kann beispielsweise durch ein lösbares Verschlusselement wie einen Stopfen erfolgen oder aber durch ein angesetztes Anschlussstück, welches gleichzeitig den entsprechenden Leitungsanschluss verschließt. Gegebenenfalls kann eine Dichtung zwischen dem angesetzten Element und dem Leitungsanschluss zur Abdichtung angeordnet sein. Ferner ist auch ein Verschluss eines Leistungsanschlusses durch eine angrenzende Wandung des Wärmetauschers ggf. mit zwischenliegender Dichtung möglich, so dass auf ein zusätzliches Verschlusselement zum Verschließen des Leitungsanschlusses verzichtet werden kann. Durch Verschließen einzelner Leitungsanschlüsse an dem Basiselement wird es möglich, dasselbe Basiselement in der ersten und der zweiten Anschlussarmatur anders zu nutzen, d.h., es können in der ersten und der zweiten Anschlussarmatur unterschiedlich geführte Strömungswege realisiert werden, so dass externe Bauteile oder Rohrleitungen an unterschiedlichen Seiten des Basiselementes bzw. der jeweiligen Anschlussarmatur angesetzt werden und mit dem Strömungskanal im Inneren des Basiselementes verbunden werden können. Auf diese Weise wird bei minimaler Teilevielfalt dennoch eine Flexibilität der Anschlussmöglichkeiten realisiert.

[0016] Gemäß einer besonderen Ausführungsform kann einer der beiden Leitungsanschlüsse durch ein Anschlussstück verschließbar sein, welches in seinem Inneren einen Strömungskanal definiert, welcher nicht mit dem zu verschließenden Leitungsanschluss in Verbindung steht. D.h. auch wenn das Anschlussstück in seinem Inneren ebenfalls einen Strömungskanal aufweist, so muss dieser nicht zwingend mit dem Strömungskanal des Basiselementes, an welches dieses Anschlussstück angesetzt ist, verbunden sein, vielmehr kann das Anschlussstück gleichzeitig den Leitungsanschluss eines Strömungskanals in dem Basiselement verschließen.

[0017] Weiter ist es bevorzugt, dass in der ersten und zweiten Anschlussarmatur in zumindest einem Strömungskanal bzw. Strömungsweg des Basiselementes eine Aufnahme für einen Sensor, insbesondere für einen Temperatur- und/oder Strömungssensor ausgebildet ist. Es kann sich bei dem Sensor somit auch um einen kombinierten Temperatur- und Strömungssensor handeln. Diese Sensoren werden zur Steuerung bzw. Regelung des Betriebes der Wärmetauschereinheit verwendet, insbesondere um die Zufuhr von Heizmedium bedarfsgerecht steuern bzw. regeln zu können. Dadurch, dass in den Anschlussarmaturen bzw. deren Basiselementen eine entsprechende Aufnahme für derartige Sensoren vorgesehen ist, lassen sich diese Sensoren sehr leicht mit geringem Montageaufwand in die Wärmetauschereinheit einsetzen. Auch wenn in den Basiselementen der ersten und der zweiten Anschlussarmatur, da diese identisch ausgebildet sind, jeweils eine Aufnahme für einen solchen Sensor vorgesehen ist, so bedeutet dies nicht zwingend, dass in diese Aufnahme auch ein Sensor eingesetzt ist. Es ist auch denkbar, dass ein Sensor in dem jeweiligen Strömungskanal nur in einer der Anschlussarmaturen eingesetzt ist, während in der anderen Anschlussarmatur die Aufnahme ungenutzt, ggf. durch ein Verschlusselement verschlossen ist.

[0018] Weiter bevorzugt ist an dem Wärmetauscher, vorzugsweise an der Seite des ersten Fluidanschlusses, eine dritte Anschlussarmatur angeordnet, welche mit einem vierten Fluidanschluss des Wärmetauschers verbunden ist. Ein solcher vierter Fluidanschluss kann beispielsweise der Eingang für Heizmedium in den Wärmetauscher sein. Der vierte Fluidanschluss ist bevorzugt von dem ersten Fluidanschluss beabstandet, allerdings vorzugsweise an derselben Seite bzw. Seitenfläche des Wärmetauschers gelegen. So können an derselben Seite des Wärmetauschers die erste und die dritte Anschlussarmatur so voneinander beabstandet sein, dass zwischen beiden weitere Bauteile, beispielsweise eine Umwälzpumpe angeordnet sein können. Die dritte Anschlussarmatur kann vorzugsweise ein Basiselement aufweisen, welches zu dem Basiselement der ersten und der zweiten Basisarmatur unterschiedlich ist, sie kann jedoch ggf. auch ein identisches Basiselement aufweisen.

[0019] Die dritte Anschlussarmatur dient weiter bevorzugt der Befestigung und dem Anschluss einer Umwälzpumpe, wobei ein Strömungskanal im Inneren der dritten Anschlussarmatur einen ersten Anschluss der Umwälzpumpe, beispielsweise den Druckstutzen, mit dem vierten Fluidanschluss des Wärmetauschers verbindet. So kann die Umwälzpumpe beispielsweise dazu dienen, Heizmedium in den Wärmetauscher bzw. durch einen ersten Strömungsweg des Wärmetauschers zu fördern, um mit diesem eine Flüssigkeit, beispielsweise Brauchwasser in einem zweiten Strömungsweg des Wärmetauschers zu erwärmen.

[0020] Die Umwälzpumpe ist darüber hinaus vorzugsweise mit ihrem zweiten Anschluss, beispielsweise dem

Saugstutzen, mit der ersten Anschlussarmatur verbunden, wobei die Umwälzpumpe weiter bevorzugt mit einem zweiten Strömungskanal der ersten Anschlussarmatur verbunden ist, welcher mit keinem Fluidanschluss des Wärmetauschers direkt verbunden ist und eine Verbindung zu einem Leitungsanschluss der Anschlussarmatur bildet. Bei diesem Strömungskanal handelt es sich vorzugsweise um einen in dem Basiselement der ersten Anschlussarmatur ausgebildeten Strömungskanal. Dieser dient somit nicht zum direkten Anschluss eines Fluidanschlusses des Wärmetauschers sondern lediglich zum Anschluss der Umwälzpumpe, um eine Verbindung externer Anlagenkomponenten, beispielsweise Rohrleitungen zu der Umwälzpumpe zu schaffen.

[0021] Besonders bevorzugt sind die erste und die zweite Anschlussarmatur mit ggf. angesetzten Anschlussstücken so ausgebildet, dass sie alle erforderlichen Leitungsanschlüsse der Wärmetauschereinheit an einer Seite, weiter bevorzugt in einer Ebene der Wärmetauschereinheit bereitstellen. Auf diese Weise wird der Anschluss der Wärmetauschereinheit an externe Komponenten bzw. Rohrleitungen vereinfacht, da eine Schnittstellenfläche an der Wärmetauschereinheit geschaffen ist, an welcher sämtliche anzuschließende Leitungsanschlüsse liegen. Die Wärmetauschereinheit weist somit bevorzugt zumindest vier Leitungsanschlüsse an den Anschlussarmaturen auf, für Ein- und Ausgang des Heizmediums sowie Ein- und Ausgang des zu erwärmenden Mediums, insbesondere Brauchwasser. Gegebenenfalls können weitere Anschlüsse wie ein Anschluss für eine Zirkulationsleitung vorgesehen sein.

[0022] Der zweite Strömungskanal in der ersten Anschlussarmatur weist vorzugsweise eine dem Wärmetauscher zugewandte Anschlussöffnung auf, welche in der ersten Anschlussarmatur verschlossen ist. Die Anschlussöffnung ist vorzugsweise in dem Basiselement ausgebildet und wird besonders bevorzugt durch die Seitenwandung des Wärmetauschers, welche dieser Anschlussöffnung zugewandt ist, verschlossen, wobei eine Dichtung zwischen der Seitenwandung und dem Basiselement angeordnet sein kann. Auf diese Weise kann die Öffnung sehr leicht durch Montage der Anschlussarmatur an dem Wärmetauscher verschlossen werden. Die verbleibenden Abschnitte des zweiten Strömungskanals verbinden dann lediglich noch die zwei verbleibenden Leitungsanschlüsse des Strömungskanals und dienen als Anschlussleitung für die angeschlossene Umwälzpumpe. Gleichzeitig ist vorzugsweise eine Anschlussöffnung des ersten Strömungskanals in dem Basiselement bei der ersten Anschlussarmatur mit einem Fluidanschluss des Wärmetauschers verbunden. Die Anschlussöffnung des ersten Strömungskanals und die Anschlussöffnung des zweiten Strömungskanals liegen vorzugsweise in einer Ebene nebeneinander, so dass diese entweder gleichzeitig mit zwei Fluidanschlüssen in einer Seitenwandung des Wärmetauschers verbunden werden können oder, sofern an der jeweiligen Stelle kein Fluidanschluss vorhanden ist, dichtend an der Seitenfläche

des Wärmetauschers zur Anlage kommen können.

[0023] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist eine vierte Anschlussarmatur an dem Wärmetauscher vorgesehen, welche vorzugsweise an der zweiten Anschlussarmatur befestigt oder befestigbar ist. Dabei weist die vierte Anschlussarmatur vorzugsweise ein Basiselement auf, welches zu zumindest einem Basiselement der dritten Anschlussarmatur identisch ist. Auf diese Weise kann auch das Basiselement der dritten Anschlussarmatur eine Doppelfunktion erfüllen, d.h. in identischer Weise als Basiselement der vierten Anschlussarmatur verwendet werden. Diese Anschlussarmatur ist vorzugsweise an derselben Seite des Wärmetauschers wie die zweite Anschlussarmatur gelegen, vorzugsweise zu dieser beabstandet. Die erste und die zweite Anschlussarmatur liegen, wie beschrieben, vorzugsweise an entgegengesetzten Stirnseiten des Wärmetauschers, aber weiter bevorzugt an derselben Seitenkante des Wärmetauschers, wobei die dritte und die vierte Anschlussarmatur entsprechend vorzugsweise an einer entgegengesetzten Seitenkante gelegen sind. Beispielsweise sind die erste und die zweite Anschlussarmatur in der Nähe der Oberseite und die dritte und die vierte Anschlussarmatur in der Nähe der Unterseite des Wärmetauschers jeweils an entgegengesetzten Stirnseiten des Wärmetauschers angeordnet.

[0024] Die vierte Anschlussarmatur ist vorzugsweise mit keinem Fluidanschluss des Wärmetauschers direkt verbunden. Sie dient somit lediglich der mechanischen Befestigung weiterer Bauteile an dem Wärmetauscher und nicht zum Herstellen einer hydraulischen Verbindung zu einem der Fluidanschlüsse des Wärmetauschers.

[0025] Vorzugsweise dient die vierte Anschlussarmatur dem Anschluss und der Befestigung einer zweiten Umwälzpumpe an dem Wärmetauscher. Bei dieser zweiten Umwälzpumpe kann es sich beispielsweise um eine Zirkulationspumpe für die Brauchwasserzirkulation handeln. Dabei ist es möglich, dass diese zweite Umwälzpumpe optional an dem Wärmetauscher anbringbar ist, wobei dann auch die vierte Anschlussarmatur vorzugsweise optional an dem Wärmetauscher befestigbar ist. Das bedeutet, die vierte Anschlussarmatur wird dann an dem Wärmetauscher angebracht, wenn die zweite Umwälzpumpe zu befestigen ist. Dabei stellt die vierte Anschlussarmatur nicht direkt eine fluidleitende Verbindung von der Umwälzpumpe zu einem Fluidanschluss des Wärmetauschers her, sondern kann ggf. lediglich zur mechanischen Befestigung der Umwälzpumpe an dem Wärmetauscher dienen.

[0026] So ist die zweite Umwälzpumpe vorzugsweise zwischen der zweiten und der vierten Anschlussarmatur befestigt oder befestigbar, wobei ein Strömungskanal in der zweiten Anschlussarmatur bzw. in dem Basiselement der zweiten Anschlussarmatur vorzugsweise eine strömungsführende Verbindung von der zweiten Umwälzpumpe zu einem Fluidanschluss des Wärmetauschers bildet. Dieser Fluidanschluss des Wärmetau-

schers ist beispielsweise der Brauchwassereingang. So kann diese zweite Umwälzpumpe, wenn sie als Zirkulationspumpe eingesetzt wird, Brauchwasser zurück zu dem Brauchwassereingang des Wärmetauschers fördern. Insofern ist vorzugsweise der Saugstutzen der Umwälzpumpe mit einem Leitungsanschluss eines Strömungskanals der zweiten Anschlussarmatur verbunden. Dieser Strömungskanal muss nicht direkt in dem Basiselement der zweiten Anschlussarmatur ausgebildet sein, sondern kann auch ein Strömungskanal sein, welcher in einem Anschlussstück ausgebildet ist, welches an das Basiselement der zweiten Anschlussarmatur angesetzt ist. Dieser Strömungskanal stellt bevorzugt lediglich eine Verbindung zu einem Leitungsanschluss an eine Seite der Wärmetauschereinheit her, an welcher dann eine externe Zirkulationsleitung mit der Wärmetauschereinheit verbunden werden kann. Der Leitungsanschluss liegt, wie oben beschrieben, vorzugsweise an einer Seite, bzw. in einer Ebene mit den anderen Leitungsanschlüssen zum Anschluss der Wärmetauschereinheit an externe Komponenten wie z.B. Rohrleitungen. Der zweite Anschluss der Umwälzpumpe, vorzugsweise der Druckstutzen, wird weiter bevorzugt über eine Rohrleitung ebenfalls mit einem Strömungskanal in der zweiten Anschlussarmatur verbunden. Die Rohrleitung zur Verbindung der zweiten Umwälzpumpe mit der zweiten Anschlussarmatur wird vorzugsweise an der vierten Anschlussarmatur gehalten, wobei der Strömungsweg in dieser Rohrleitung durch einen Strömungskanal in der vierten Anschlussarmatur führen kann. Dabei kann dieser Strömungskanal in einem Basiselement der vierten Anschlussarmatur, welches identisch ist zu dem Basiselement der dritten Anschlussarmatur, ausgebildet sein oder aber in einem zusätzlichen mit dem Basiselement verbundenen Anschlussstück. Die Rohrleitung führt vorzugsweise zu einem Leitungsanschluss eines der Strömungskanäle in dem Basiselement der zweiten Anschlussarmatur. Dabei handelt es sich um einen Strömungskanal, welcher T-förmig verzweigt ist und einen zweiten Leitungsanschluss aufweist, welcher bevorzugt zum Anschluss einer Kaltwasserleitung verwendet wird. Von den beiden Leitungsanschlüssen führt dieser Strömungskanal zu einer Anschlussöffnung, welche mit einem Fluidanschluss des Wärmetauschers verbunden ist. Bei diesem Fluidanschluss handelt es sich vorzugsweise um den Eingang für das zu erwärmende Brauchwasser. Auf diese Weise können sowohl zu erwärmendes kaltes Brauchwasser als auch das zirkulierte Brauchwasser wieder dem Eingang des Wärmetauschers zugeführt werden.

[0027] Nachfolgend wird die erfindungsgemäße Wärmetauschereinheit beispielhaft anhand einer Brauchwassererwärmungseinheit, welche eine solche Wärmetauschereinheit darstellt, beschrieben. In den Figuren zeigt:

Fig. 1 eine Gesamtansicht einer an einem Wärmespeicher angeordneten Brauchwasserer-

wärmungseinheit,

- 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.

[0028] 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.

[0029] 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 Strömungswege 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 Strömungswege sind in bekannter Weise durch Platten voneinander getrennt, über welche ein Wärmeübergang von dem Heizmedium zu dem Brauchwasser möglich ist.

[0030] 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.

[0031] 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 Abschnitt 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 angekühlten 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.

[0032] 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.

[0033] Durch die Umkehr zum Mitstromprinzip wird erreicht, dass eine Überhitzung des Brauchwassers verhindert wird, da das am Ausgang 20 austretende erwärmte 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.

[0034] 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.

[0035] 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 Schnitt-

tansicht 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.

[0036] In der dritten Anschlussarmatur 48 ist ein Strömungskanal 52 ausgebildet, welcher den Druckstutzen der Umwälzpumpe 46 mit dem Eingang 14 des Wärmetauschers verbindet.

[0037] 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.

[0038] 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 Brauchwassers 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 aufrechtzuerhalten. 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.

[0039] 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.

[0040] Die hier gezeigte Brauchwassererwärmungseinheit 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.

[0041] 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 Anschlusssteil 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, wel-

che 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 Anschlusselement 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 Wärmetauschers 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.

[0042] 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 gelegen 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.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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 Umwälzpum-

pe 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.

[0050] 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 Strömungskanals 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.

[0051] Der Temperatursensor 96 ist in der zweiten Anschlussarmatur 30 geringfügig oberhalb des Knotenpunktes, an welchem sich die Strömungswege, bzw. Abschnitte des Strömungskanals 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.

[0052] 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 Brauchwassererwärmungsmodulen 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 Brauchwassererwär-

mungseinheit 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 Isttem-

peratur 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 Brauchwasservolumenstrom 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, sodass 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.

45 Bezugszeichenliste

[0062]

2 -	Brauchwassererwärmungseinheit
4 -	Wärmespeicher
6 -	Wärmetauscher
7 -	Zapfstelle
8 -	Gehäuse

23		EP 2 413 045 A1	24	
10 -	erster Strömungsweg für das Heizmedium		74 -	Brauchwasserzirkulationsmodul
12 -	zweiter Strömungsweg für das Brauchwasser	5	76 -	Zweite Umwälzpumpe
13 -	äußere Platten		78 -	Anschlusssteil
14 -	Eingang	10	80 -	Rohr
16 -	Ausgang		81 -	Aufnahme
18 -	Eingang		82 -	Anschlusselement
20 -	Ausgang	15	84 -	Stutzen
22 -	Temperaturkurve des Heizmediums		86, 88 -	Anschlussöffnungen
24 -	Temperaturkurve des Brauchwassers	20	90 -	Zirkulationsleitung
26 -	Erste Anschlussarmatur		92 -	Sensoraufnahme
28 -	Basiselement		94,96 -	Temperatursensoren
30 -	Zweite Anschlussarmatur	25	97 -	Knotenpunkt
32, 34 -	Strömungskanäle		98 -	Sensor
36, 38, 40 -	Anschlussöffnungen bzw. Leitungsanschlüsse	30	99 -	Leitungen
42 -	Dichtungen		100 -	Sensorbox
44 -	Zufuhrleitung	35	101 -	Steuereinheit bzw. Steuer- und Regelungselektronik
46 -	Erste Umwälzpumpe		102 -	Ausgabeschnittstelle
48 -	Dritte Anschlussarmatur		104 -	Eingangsschnittstelle
50 -	Vierte Anschlussarmatur	40	106 -	Bügel
52 -	Strömungskanal		108 -	Handgriffe
54, 56, 58 -	Anschlussöffnungen bzw. Leitungsanschlüsse	45	110 -	Funkschnittstelle
60 -	Anschlusssteil		112 -	Ventil
62 -	Leitungsanschluss		DCW -	kaltes Brauchwasser
64 -	Leitung	50	DHW -	warmes Brauchwasser
66 -	Umschaltventil		CHO -	heißes Heizmedium, Heizmediumzufuhr
68, 70 -	Anschlüsse	55	CHR -	kaltes Heizmedium, Heizmediumrückfluss
72 -	Kaltwasserleitung		T _{ref} -	Solltemperatur
			T _{DHW} -	Temperatur des erwärmten Brauchwassers
			T _{DCW} -	Temperatur des kalten Brauchwassers

T_{CHin} - Temperatur des Heizmediums

Q_{DHW} - Brauchwasservolumenstrom

Q_{CH} - Heizmediumvolumenstrom

ΔT - Regeldifferenz

ω_{ref} - Solldrehzahl

5

10

Patentansprüche

1. Wärmetauschereinheit (2), insbesondere für die Brauchwassererwärmung in einer Heizungsanlage, mit einem Wärmetauscher (6), welcher als Plattenwärmetauscher ausgebildet ist, einer ersten Anschlussarmatur (26), welche an einem ersten Fluidanschluss (20) des Wärmetauschers (6) angebracht ist, sowie einer zweiten Anschlussarmatur (30), welche an dem Wärmetauscher (6) befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste (26) und zweite (30) Anschlussarmatur jeweils zumindest ein identisch ausgebildetes Basiselement (28) aufweisen, welches in seinem Inneren zumindest einen Strömungskanal (32, 34) aufweist. 15 20
2. Wärmetauschereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Fluidanschluss (20) an einer ersten Seite des Wärmetauschers (6) und die zweite Anschlussarmatur (30) an einer zweiten, insbesondere einer der ersten Seite entgegengesetzten zweiten Seite des Wärmetauschers (6) angeordnet ist. 25 30
3. Wärmetauschereinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Anschlussarmatur (26) ein zusätzliches mit dem Basiselement (28) verbundenes Anschlussteil (60, 78) aufweist, welches in seinem Inneren einen Strömungskanal aufweist, welcher vorzugsweise mit zumindest einem Strömungskanal (32, 34) in dem Basiselement (28) verbunden ist. 35 40
4. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein zweiter Fluidanschluss (18) vorhanden ist, welcher mit der zweiten Anschlussarmatur (30) verbunden ist, wobei der erste Fluidanschluss (20) vorzugsweise an einer ersten Seite des Wärmetauschers (6) und der zweite Fluidanschluss (18) vorzugsweise an einer zweiten Seite des Wärmetauschers (6) angeordnet ist. 45 50
5. Wärmetauschereinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die identischen Basisele-

mente (28) der ersten (26) und zweiten (30) Anschlussarmaturen im Inneren jeweils zumindest zwei voneinander getrennte Strömungskanäle (32, 34) definieren, wobei in der ersten Anschlussarmatur (26) ein zweiter der beiden Strömungskanäle (34) mit dem ersten Fluidanschluss (20) verbunden ist und in der identischen zweiten Anschlussarmatur (30) zumindest ein erster (32) der beiden Strömungskanäle mit dem zweiten Fluidanschluss (18) verbunden ist.

6. Wärmetauschereinheit nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der zweiten Anschlussarmatur (30) der erste (32) der beiden Strömungskanäle mit dem zweiten Fluidanschluss (18) verbunden ist, während der zweite (34) der beiden Strömungskanäle mit einem dritten Fluidanschluss (20) des Wärmetauschers (6) verbunden ist, welcher vorzugsweise an derselben Seite des Wärmetauschers (6) wie der zweite Fluidanschluss (18) gelegen ist.
7. Wärmetauschereinheit nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Strömungskanal (34) in der ersten (26) und zweiten (30) Anschlussarmatur sich ausgehend von einer dem jeweiligen Fluidanschluss (20, 18) des Wärmetauschers (6) zugewandten Anschlussöffnung (54) zu zwei Leitungsanschlüssen (56, 58) hin verzweigt, wobei vorzugsweise bei der ersten Anschlussarmatur (26) ein erster (58) der Leitungsanschlüsse und bei der zweiten Anschlussarmatur (30) ein zweiter (56) der Leitungsanschlüsse verschlossen ist.
8. Wärmetauschereinheit nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der beiden Leitungsanschlüsse (56) durch ein Anschlussteil (78) verschließbar ist, welches in seinem Inneren einen Strömungskanal definiert, welcher nicht mit dem zu verschließenden Leitungsanschluss (56) in Verbindung steht.
9. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten (26) und zweiten (30) Anschlussarmatur in zumindest einem Strömungskanal (32) eine Aufnahme (92) für einen Sensor (94, 96), insbesondere für einen Temperatur- und/oder Strömungssensor ausgebildet ist.
10. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Wärmetauscher (6), vorzugsweise an der Seite des ersten Fluidanschlusses (20), eine dritte Anschlussarmatur (48) angeordnet ist, welche mit einem vierten Fluidanschluss (14) des Wärmetauschers (6) verbunden ist.

11. Wärmetauschereinheit nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Anschlussarmatur (48) der Befestigung und dem Anschluss einer Umwälzpumpe (46) dient, wobei ein Strömungskanal 52 im Inneren der dritten Anschlussarmatur (48) einen ersten Anschluss der Umwälzpumpe (46) mit dem vierten Fluidanschluss (14) des Wärmetauschers (6) verbindet. 5
12. Wärmetauschereinheit nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umwälzpumpe (46) mit ihrem zweiten Anschluss mit der ersten Anschlussarmatur (26) verbunden ist, wobei die Umwälzpumpe (46) vorzugsweise mit einem ersten Strömungskanal (32) der ersten Anschlussarmatur (26) verbunden ist, welcher mit keinem Fluidanschluss des Wärmetauschers (6) direkt verbunden ist und eine Verbindung zu einem Leitungsanschluss (38) an der Anschlussarmatur (26) bildet. 10
15
20
13. Wärmetauschereinheit nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Strömungskanal (32) mit einer dem Wärmetauscher zugewandten Anschlussöffnung (36) verbunden ist, welche in der ersten Anschlussarmatur (26) verschlossen ist. 25
14. Wärmetauschereinheit nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine vierte Anschlussarmatur (50) an dem Wärmetauscher, vorzugsweise an der Seite der zweiten Anschlussarmatur (30), befestigt oder befestigbar ist, wobei die vierte Anschlussarmatur (50) zumindest ein Basiselement aufweist, welches zu einem Basiselement der dritten Anschlussarmatur (48) identisch ist. 30
35
15. Wärmetauschereinheit nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vierte Anschlussarmatur (50) mit keinem Fluidanschluss des Wärmetauschers (6) direkt verbunden ist. 40
16. Wärmetauschereinheit nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vierte Anschlussarmatur (50) dem Anschluss und der Befestigung einer zweiten Umwälzpumpe (76) dient. 45
17. Wärmetauschereinheit nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Umwälzpumpe (76) zwischen der zweiten (30) und der vierten (50) Anschlussarmatur befestigt oder befestigbar ist, wobei ein Strömungskanal (32) in der zweiten Anschlussarmatur (30) vorzugsweise eine strömungsführende Verbindung von der zweiten Umwälzpumpe (76) zu einem Fluidanschluss (18) des Wärmetauschers (6) bildet. 50
55

Fig.1

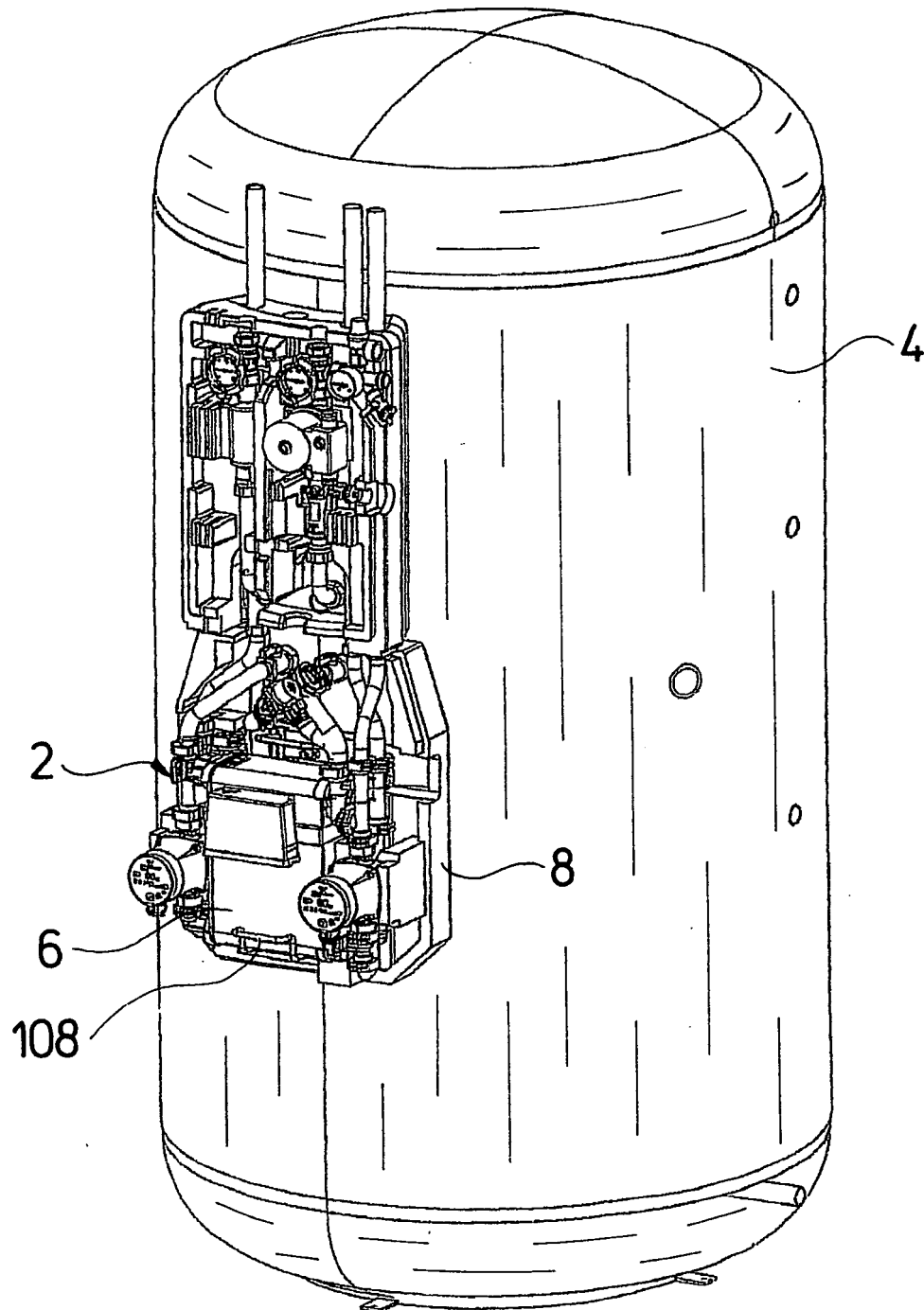


Fig.2

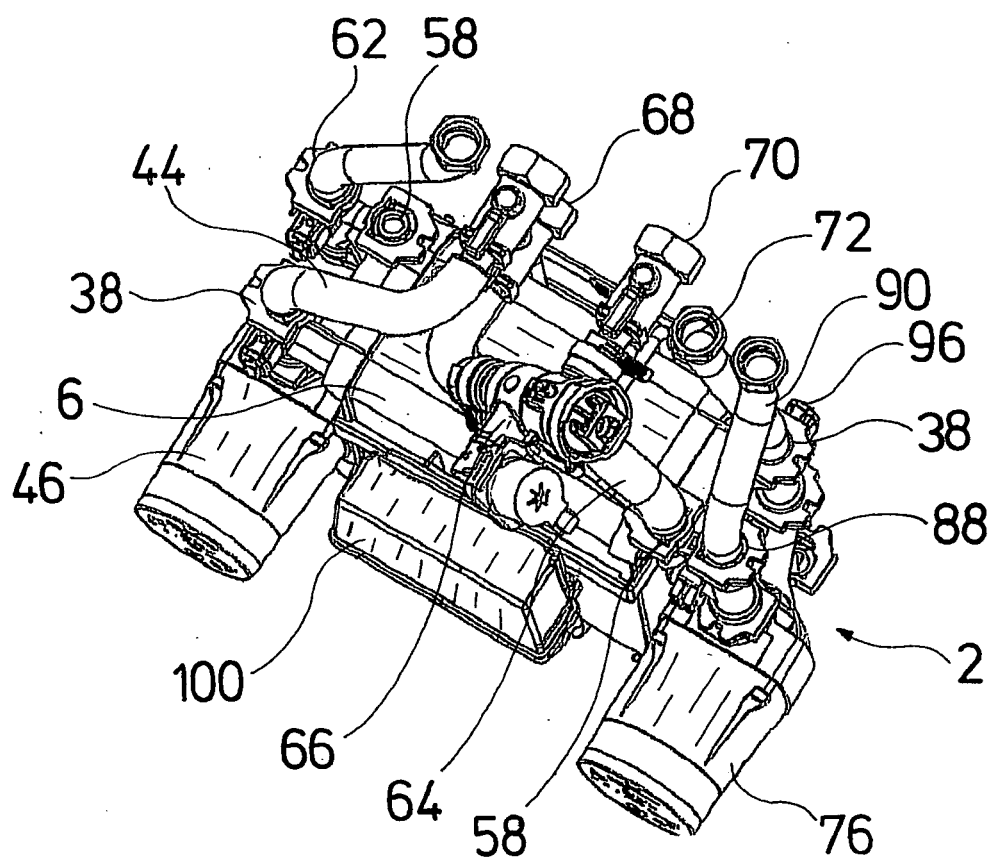


Fig.3

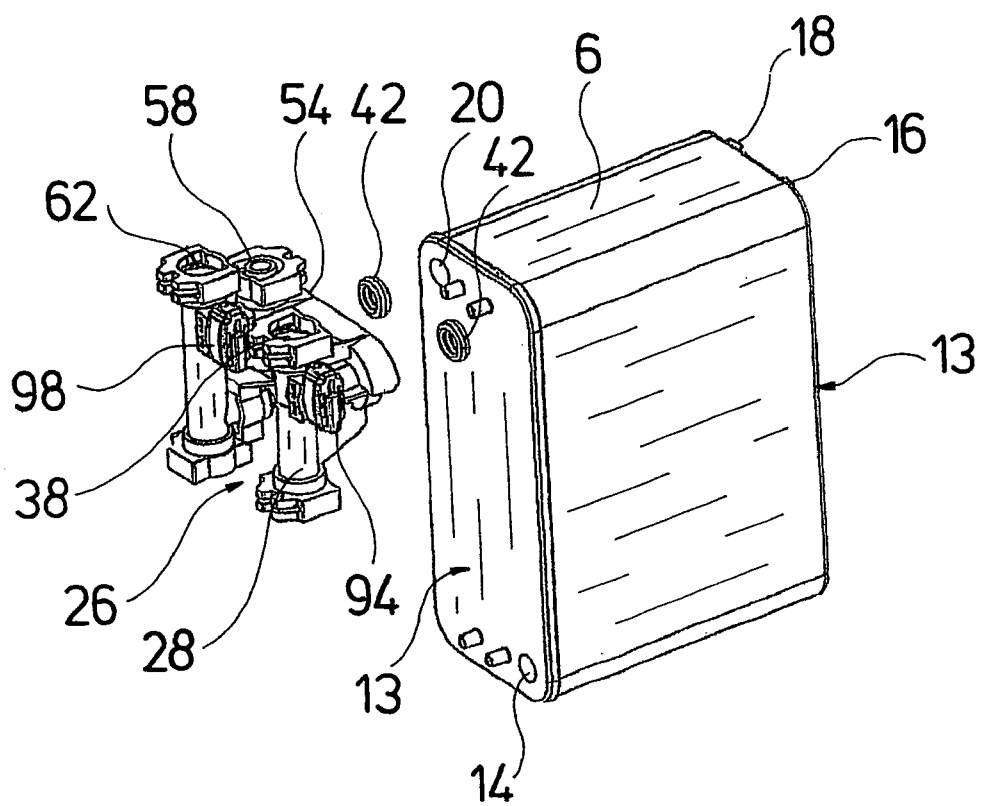


Fig.4

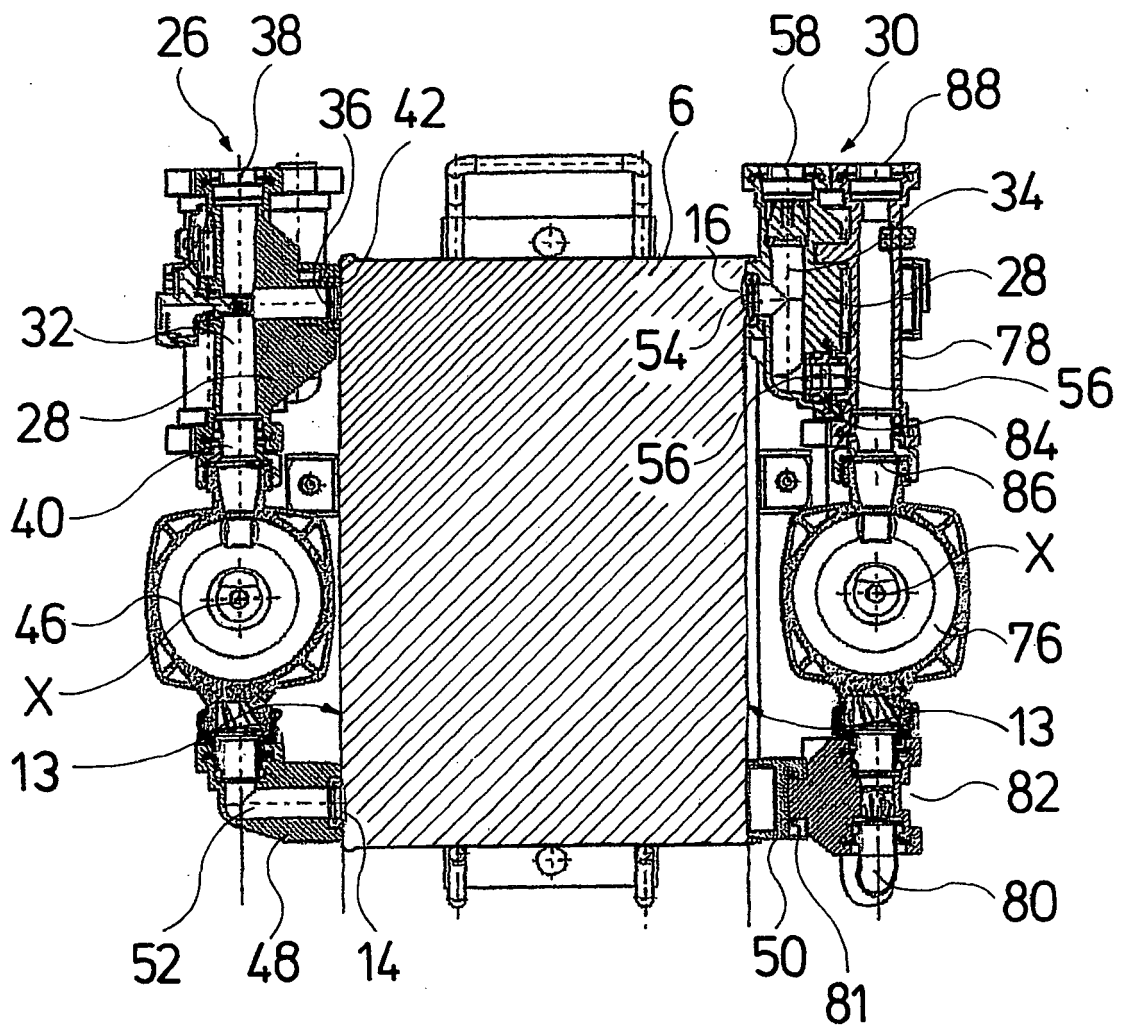


Fig.5

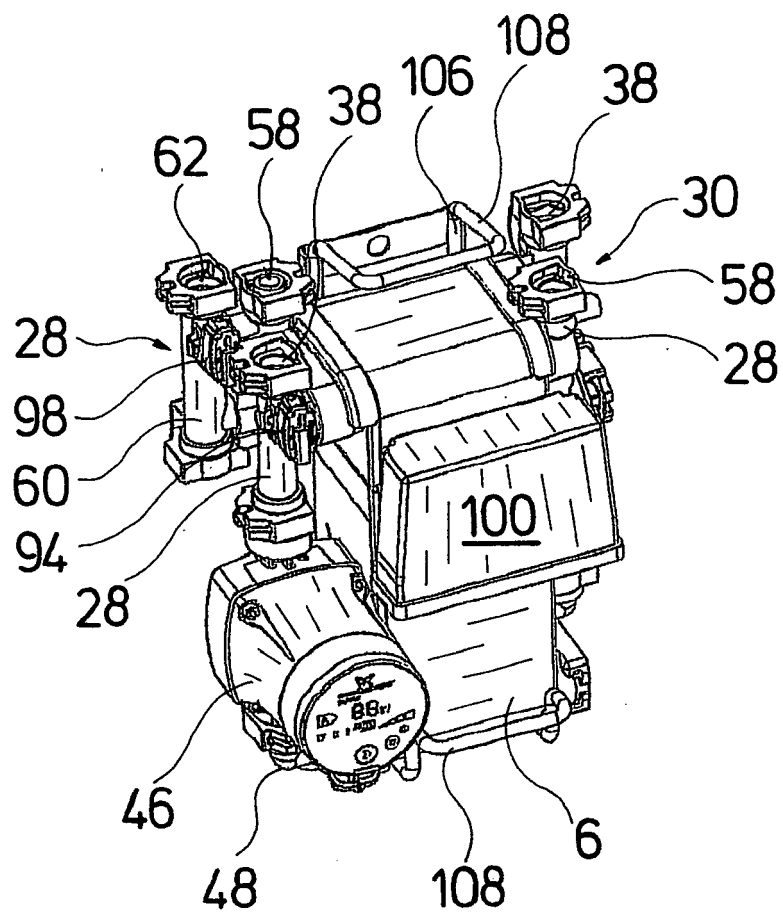


Fig.6

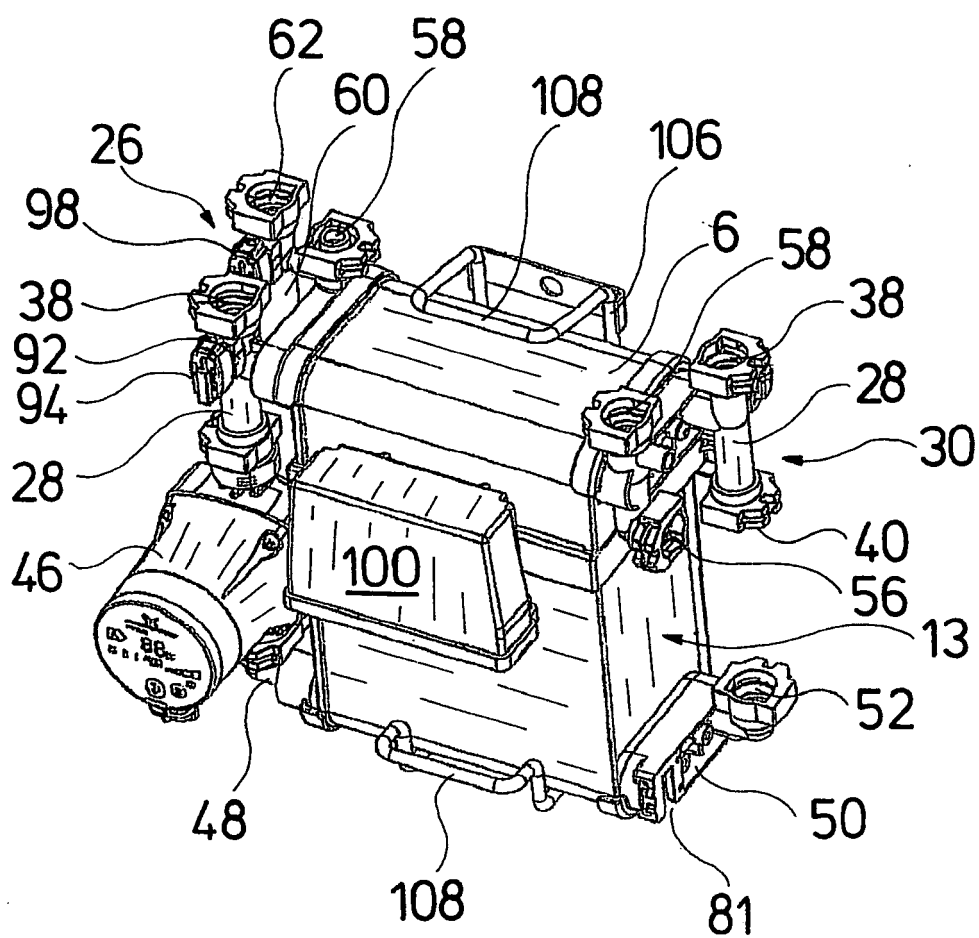


Fig. 7

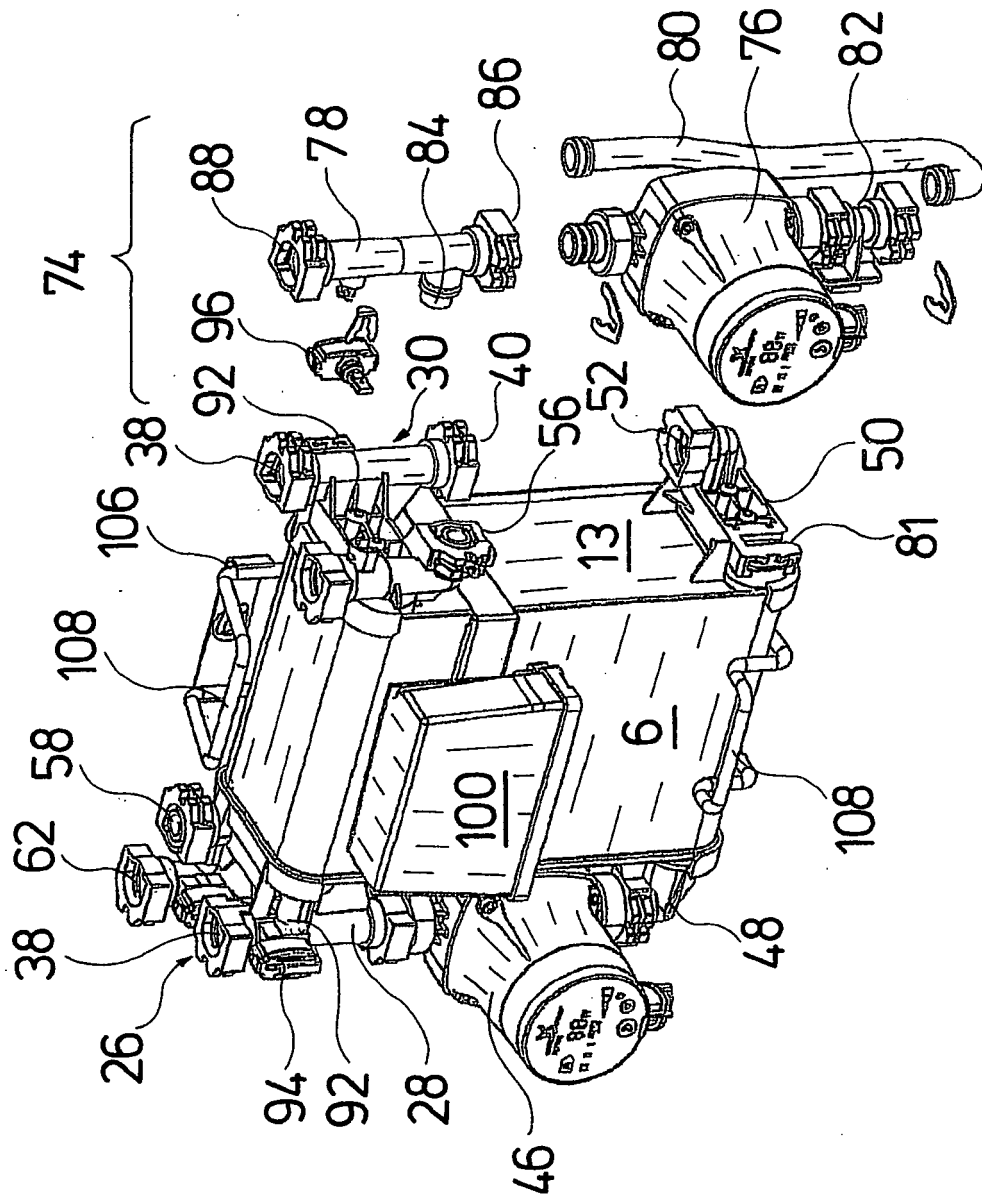


Fig. 8

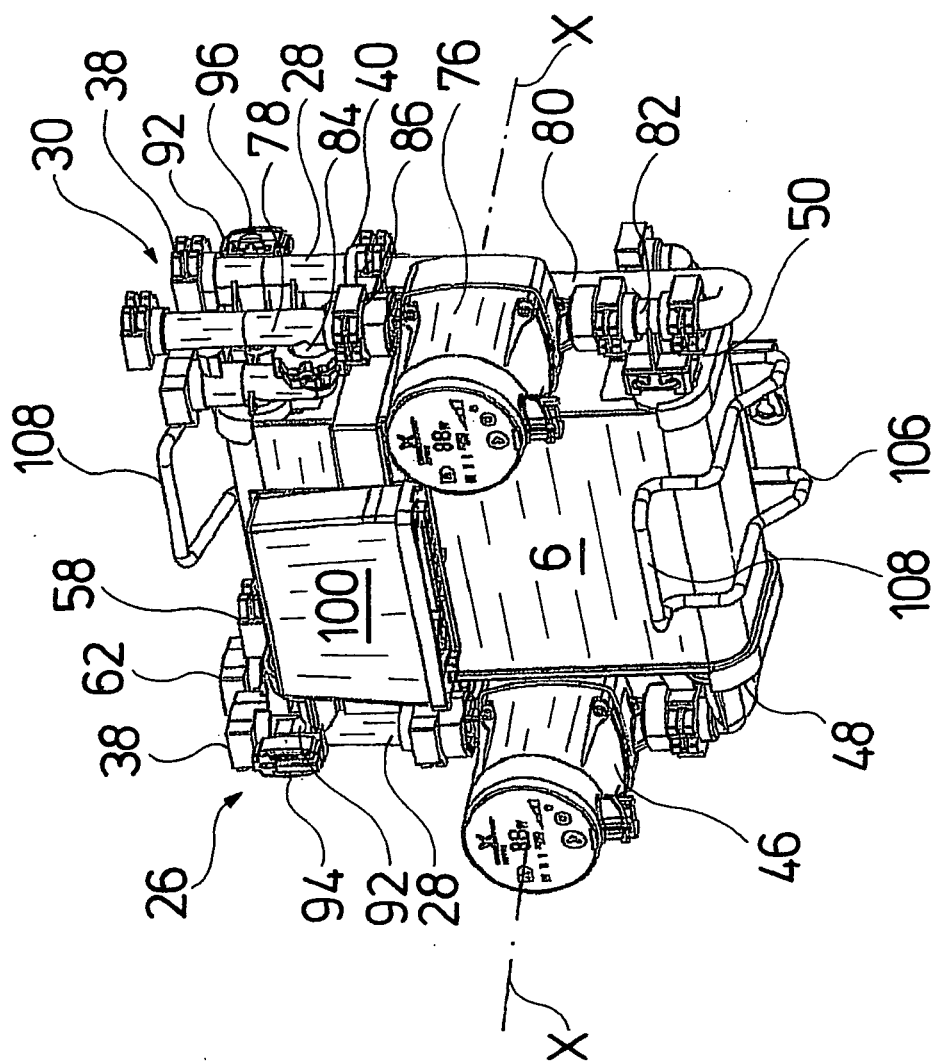


Fig.9

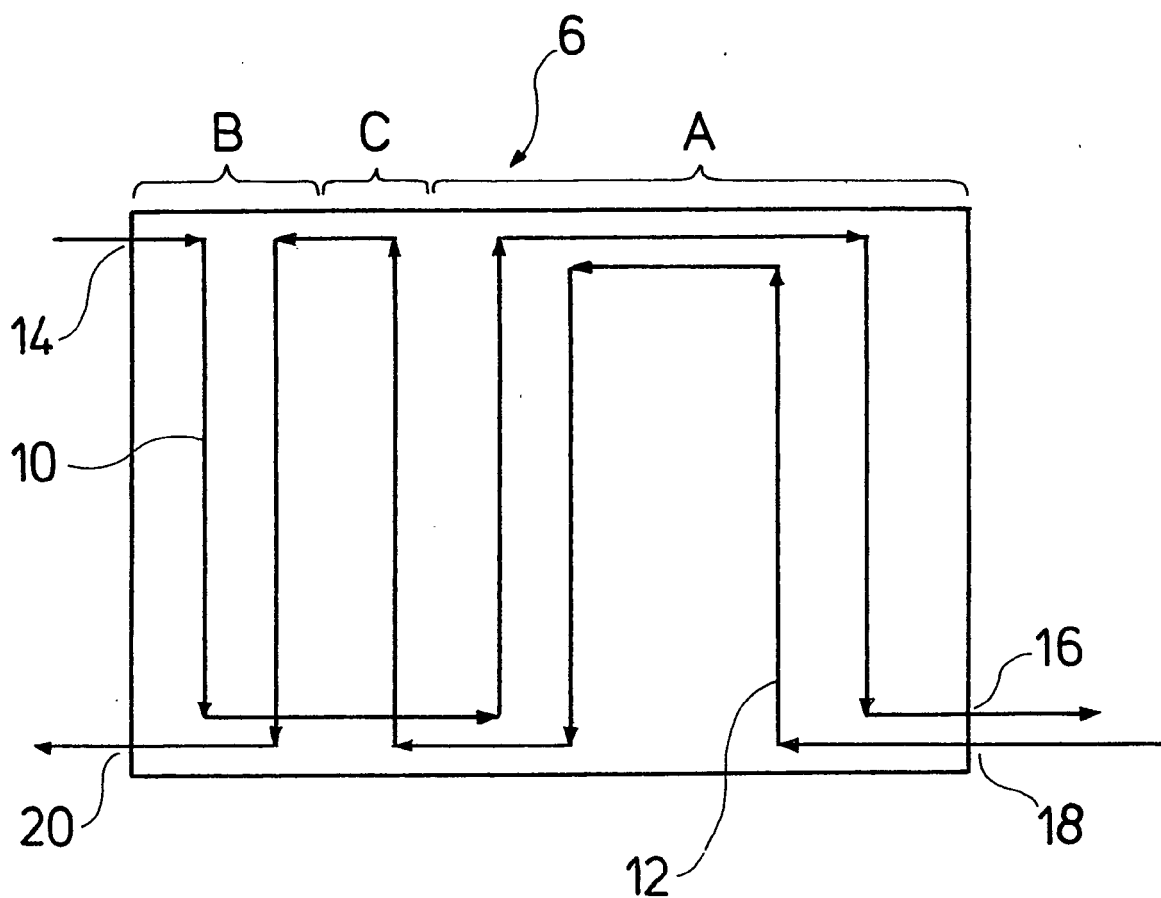


Fig.10

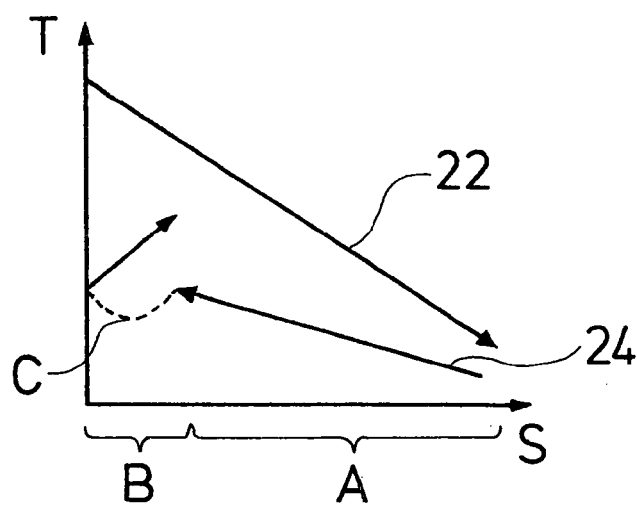


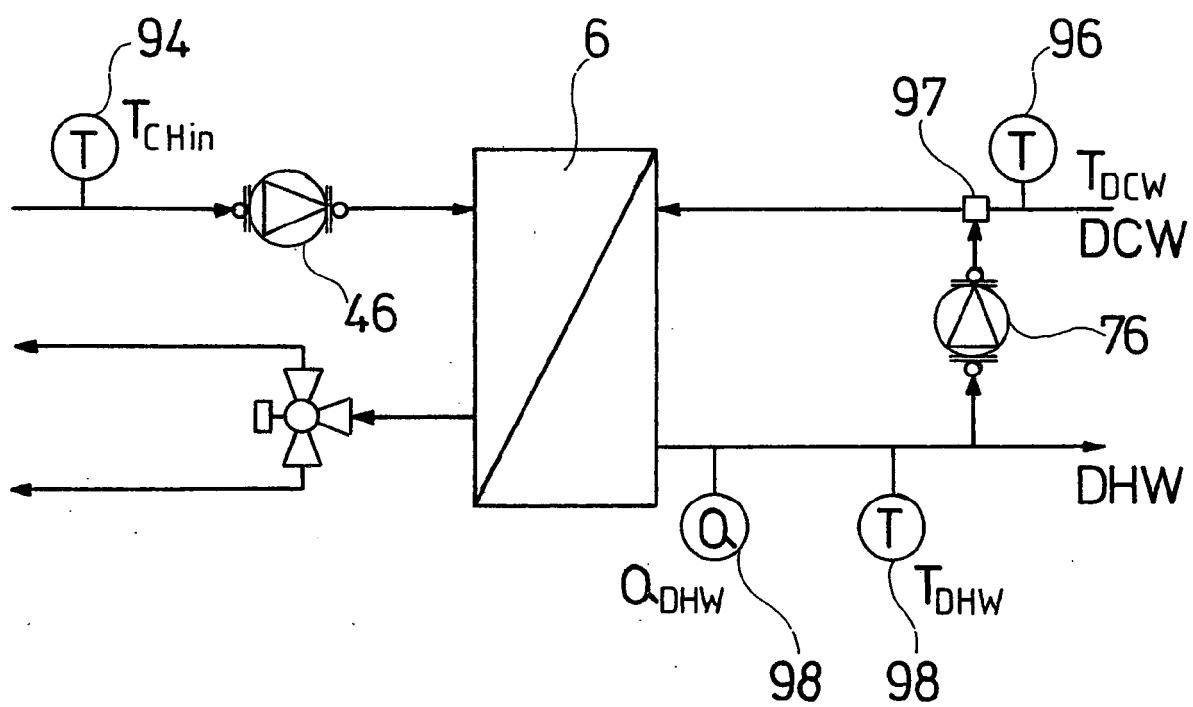
Fig.11

Fig.12

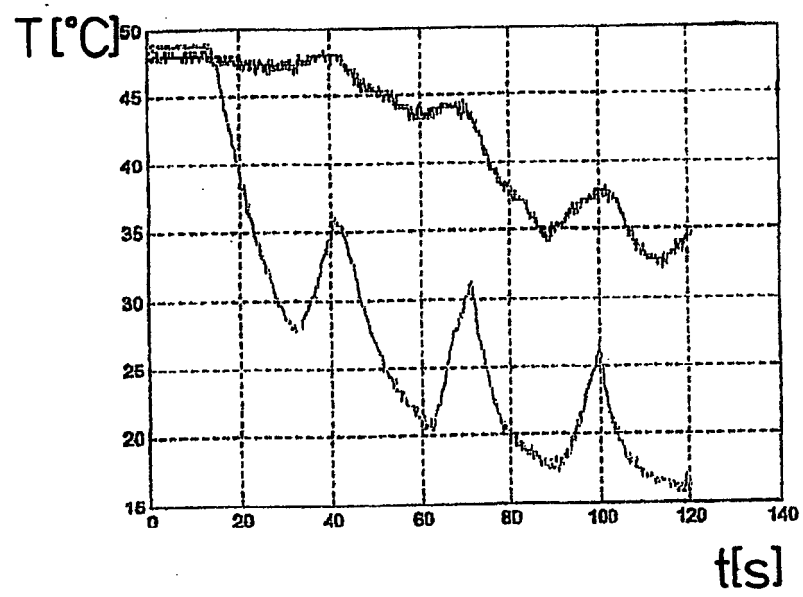


Fig.13

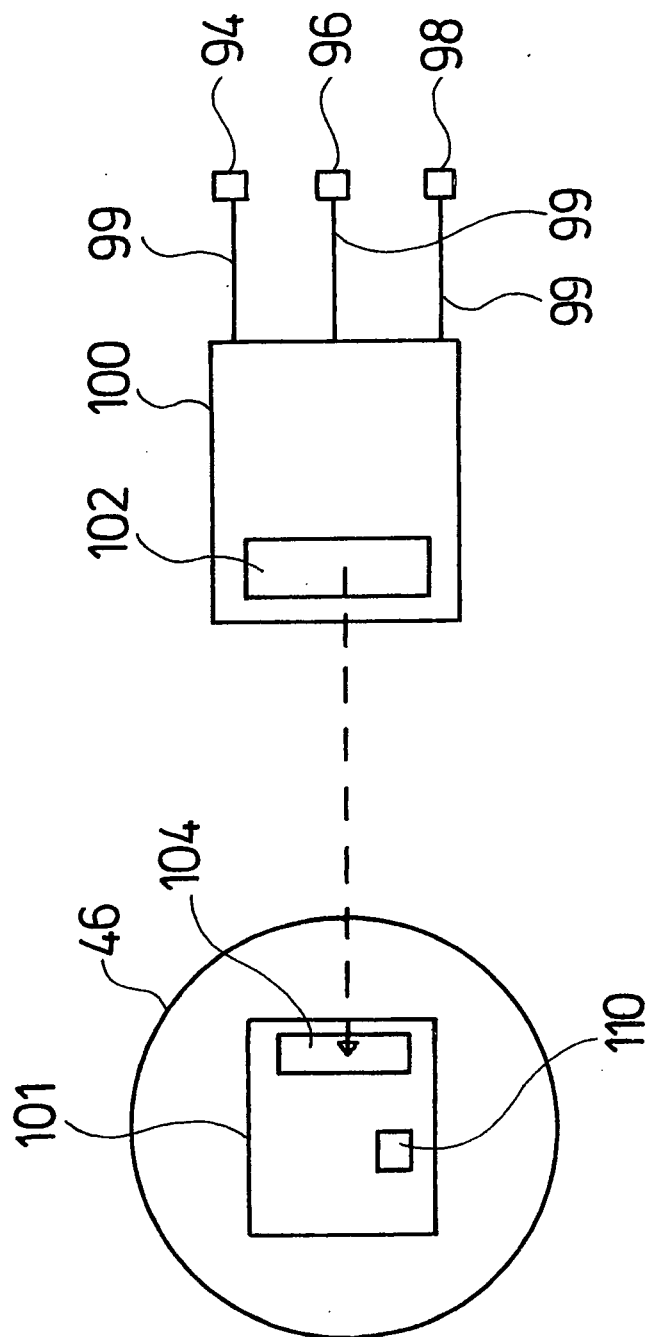


Fig.14

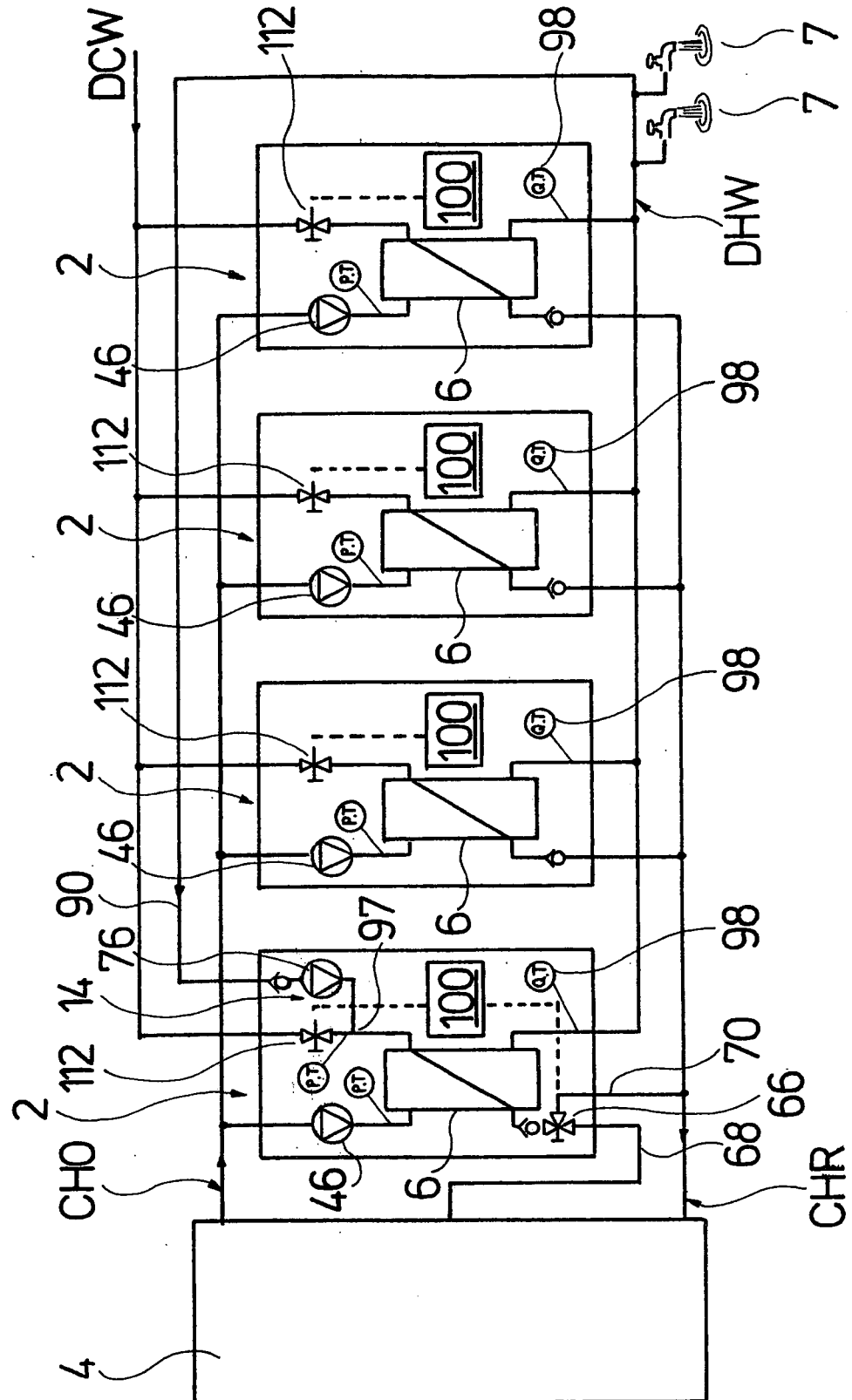
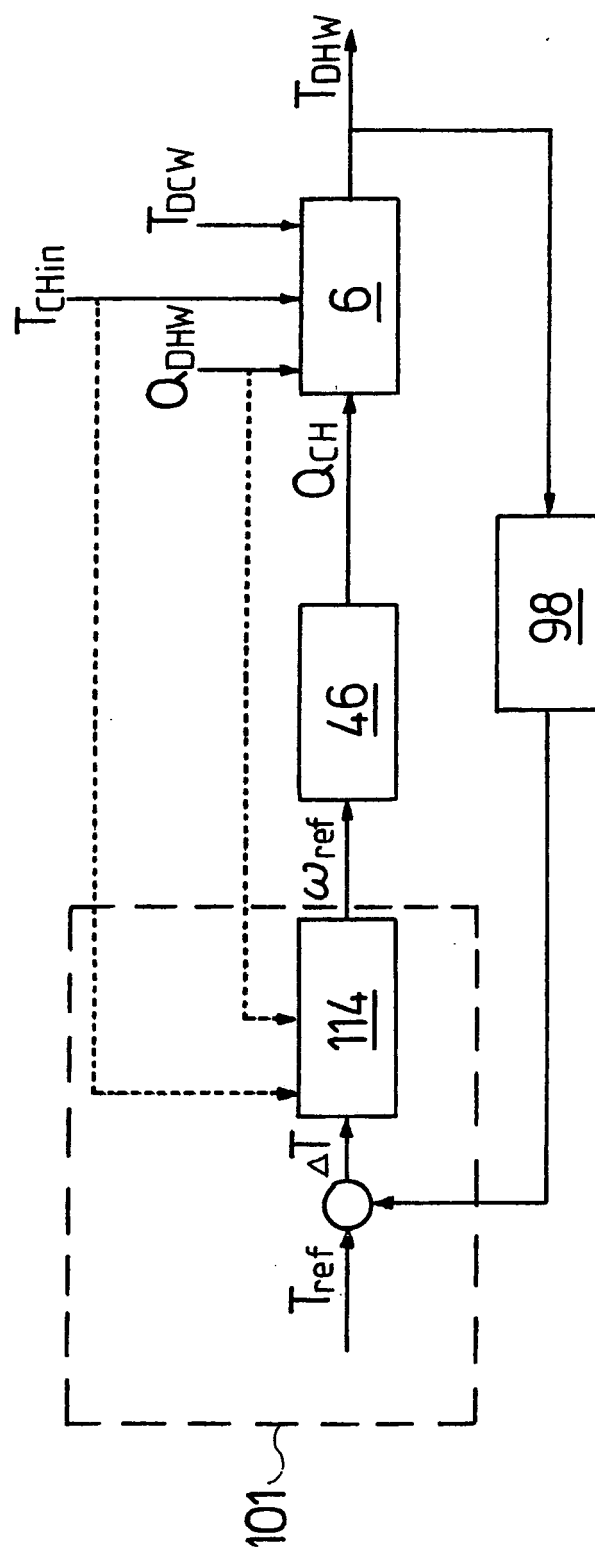


Fig.15

	M1	M2	M3	M4
A	4	1	2	3
		↓		
B	4	1	2	3
		↓		
C	4	1	2	3
		↓		
D	4	1	2	3
		↓		
E	4	1	2	3
		↓		
F	4	3	1	2

Fig.16





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 00 7976

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 20 2006 009322 U1 (F W OVENTROP GMBH & CO KG [DE]) 24. August 2006 (2006-08-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-2 * * Seite 3 *	1-4,9, 10,14,16	INV. F24D3/10 F24H9/14 F28D9/00
X	DE 20 2009 009218 U1 (VIESSMANN WERKE KG [DE]) 10. September 2009 (2009-09-10) * Zusammenfassung; Abbildung 4 * * Seiten 2-3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24D F24H F28D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. Dezember 2010	Prüfer 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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 00 7976

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.

10-12-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202006009322 U1	24-08-2006	KEINE	
DE 202009009218 U1	10-09-2009	KEINE	

EPO FORM P0461

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