

(19)



(11)

EP 3 098 553 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.11.2016 Patentblatt 2016/48

(51) Int Cl.:
F28D 9/00 (2006.01) **F24D 19/00 (2006.01)**
F28F 19/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16170441.6**

(22) Anmeldetag: **19.05.2016**

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

(72) Erfinder:
• **Blumenthal, Roland**
50374 Erftstadt (DE)
• **Theile, Tobias**
57489 Drolshagen (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

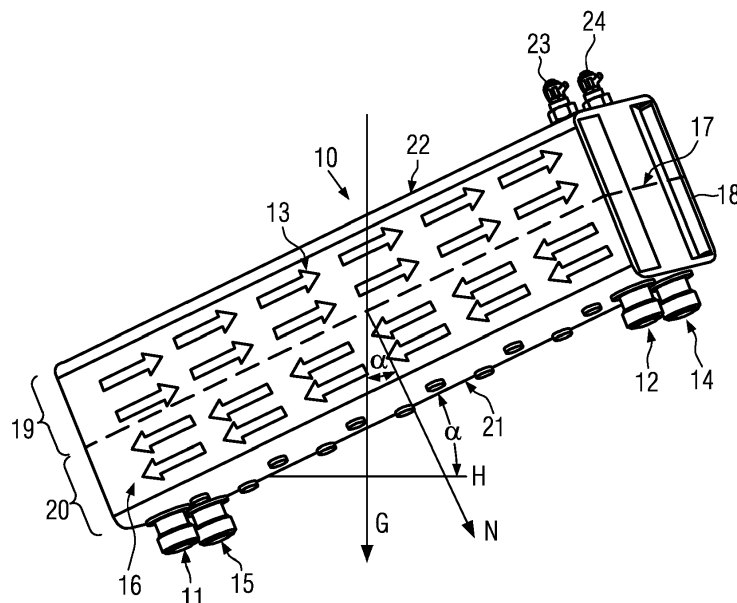
(30) Priorität: **22.05.2015 DE 202015003756 U**

(71) Anmelder: **Gebr. Kemper GmbH + Co. KG**
Metallwerke
57462 Olpe (DE)

(54) PLATTENWÄRMETAUSCHERSYSTEM

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Plattenwärmetauschersystem mit einem Plattenwärmetauscher (10), der einen Einlass (11) und einen Auslass (12) eines Primärkreislaufes (13), einen Einlass (14) und einen Auslass (15) eines Sekundärkreislaufes (16), zumindest eine Platte (17), welche die beiden Kreisläufe in einem Gehäuse des Plattenwärmetauschers voneinander trennt, und bevorzugt einer Rohrleitung, welche den Primär-

kreislauf mit einer Heizvorrichtung verbindet. Zur Verbesserung der Wärmeübertragung zwischen dem Primärkreislauf (13) und dem Sekundärkreislauf (16) ist der Plattenwärmetauscher (10) erfindungsgemäß in Schwerkraftrichtung (G) so angeordnet, dass die Ebene (E), in der die Platte (17) liegt, relativ zu dem Schwerkraftvektor (G) und der Horizontalen (H) geneigt ist.

**FIG. 1****EP 3 098 553 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Plattenwärmetauschersystem mit einem Plattenwärmetauscher, der einen Einlass und einen Auslass eines Primärkreislaufs, einen Einlass und einen Auslass eines Sekundärkreislaufes und zumindest eine Platte aufweist, die die beiden Kreisläufe innerhalb eines Gehäuses des Plattenwärmetauschers voneinander trennt. Des Weiteren umfasst das Plattenwärmetauschersystem eine Rohrleitung, welche den Primärkreislauf mit einer Heizvorrichtung verbindet.

[0002] Ziel eines solchen Plattenwärmetauschers ist die fluidmäßige Trennung zwischen dem zu erwärmenden Fluid des Sekundärkreislaufes und dem diese Wärme einbringenden Fluids des Primärkreislaufs. Dieses kann beispielsweise ein für die Wärmeübertragung und konvektive Durchleitung angepasstes Fluid sein, dem beispielsweise Korrosionsschutzmittel oder dergleichen zugesetzt sind. Das Fluid aus dem Sekundärkreislauf wird hingegen regelmäßig verbraucht. Mitunter werden an die Qualität dieses Fluides besondere Anforderungen gestellt, insbesondere dann, wenn das Fluid als Trink- bzw. Brauchwasser aus dem Sekundärkreislauf entnommen werden soll.

[0003] Die Plattenwärmetauscher in einem solchen Plattenwärmetauschersystem sind üblicherweise als Gegenstrom-Wärmetauscher ausgebildet. Im Stand der Technik ist es bekannt, die Plattenwärmetauscher senkrecht stehend oder waagrecht liegend einzubauen. In dieser Einbaulage neigen die Plattenwärmetauscher zum Verkalken, da nach einem Zapfvorgang der Temperaturengleich nur per Wärmeleitung und damit sehr langsam stattfindet. Der während des Zapfvorgangs heißere Anteil des bzw. der Fluide bleibt längere Zeit heiß. So besteht das Problem einer Verkalkung des Gehäuses des Wärmetauschers.

[0004] Aus der DE 20 2008 003 349 U1 ist ein Plattenwärmetauscher bekannt, der im Grunde senkrecht steht, um dem zuvor genannten Problem der Entkalkung entgegenzuwirken. Der Plattenwärmetauscher ist so ausgerichtet, dass eine Flächennormale auf die Platten des Wärmetauschers senkrecht zum Schwerfeld der Erde liegt. Dabei ist indes das Gehäuse des Plattenwärmetauschers um diese Flächennormale verschwenkt, so dass das Gehäuse schräg steht. Der Einlass des Primärkreislaufes und der Auslass des Sekundärkreislaufes sind im Bereich des Bodens des Wärmetauschers vorgesehen. Durch die Neigung liegt diejenige Menge an kaltem Wasser, die nach dem Bezug von Warmwasser in dem Gehäuse des Wärmetauschers verbleibt, unterhalb des Auslasses des Sekundärkreislaufes in dem Gehäuse. Bei dem nächsten Bezug von Warmwasser auf der Sekundärseite wird daher nicht die kalte Wassermenge zunächst abgegeben.

[0005] Aus der DE 10 2010 018 086 A1 ist ein Plattenwärmetauscher bekannt, der auf einer Ausrichtung der Platten, wie sie aus der DE 20 2008 003 349 U1 bekannt

ist, aufbaut. So liegt auch in der DE 10 2010 018 086 A1 eine Flächennormale auf die Platten des Wärmetauschers senkrecht zum Schwerfeld der Erde, unterscheidet sich jedoch von der aus der DE 20 2008 003 349 U1 bekannten Ausrichtung dadurch, dass die Längsachse der Platten einen größeren Winkel mit dem Schwerfeldvektor einschließt. Des Weiteren ist das warme Ende des Plattenwärmetauschers, also der Einlass für das wärmere Medium, am bezüglich der Längsachse der Platten oberen Ende des Plattenwärmetauschers vorgesehen und das kalte Ende, also der Einlass für das kältere Medium, am unteren Ende.

[0006] Die beiden Lösungen nach der DE 20 2008 003 349 U1 und der DE 10 2010 018 086 A1 zeichnen sich weiterhin dadurch aus, dass die Kanäle des Plattenwärmetauschers bezogen auf die Gravitationsrichtung vertikal angeordnet sind.

[0007] Aber auch die aus der DE 20 2008 003 349 U1 und der DE 10 2010 018 086 A1 vorbekannten Lösungen bieten noch Verbesserungsbedarf. Denn auch diese Lösungen wirken der Verkalkung nur unzureichend entgegen.

[0008] Die vorliegende Erfindung will ein Plattenwärmetauschersystem anbieten, welches in verbesserter Weise dem Problem der Verkalkung gerecht wird und dieses bestmöglich vermeidet.

[0009] Zur Lösung des Problems wird mit der vorliegenden Erfindung ein Plattenwärmetauschersystem mit den Merkmalen von Anspruch 1 vorgeschlagen. Dieses System unterscheidet sich dadurch vom Stand der Technik, dass der Plattenwärmetauscher in Schwerkraftrichtung so angeordnet ist, dass die Ebene, in der die Platte liegt relativ zu dem Schwerkraftvektor und der Horizontalen geneigt ist.

[0010] Üblicherweise weisen Platten eines Plattenwärmetauschers gewellte oder anderweitig verformte Abschnitte auf, sodass eine solche Platte keine vollständig ebene Fläche bildet. Insbesondere ist daher als Ebene, in der die Platte liegt, diejenige Ebene im Raum zu verstehen, die die Flächenabschnitte der Platte beinhaltet, die bei dem Bereitstellungsprozess der Platte nicht verformt wurden. Vorzugsweise liegt der Anteil der Flächenabschnitte der Platte, die nicht verformt wurde und daher in einer Ebene liegen, bei mindestens 10%, bevorzugt bei mindestens 50% und besonders bevorzugt bei mindestens 85% der gesamten Fläche der Platte. Ist die Platte über ihre gesamte Fläche verformt, so lassen sich dennoch zwei Richtungen L und B (für gewöhnlich auch als Länge und Breite bezeichnet) bestimmen, in welche die Platte ihre größte Ausdehnung hat. Ist die Platte über ihre überwiegende oder gesamte Fläche verformt bzw. lassen sich keine ebenen Flächenanteile ausmachen, in denen das Blechmaterial der Platte nicht verformt wurde, so ist insbesondere als Ebene, in der die Platte liegt, diejenige Ebene im Raum zu verstehen, die von den beiden Vektoren, die in Richtung L und B zeigen, aufgespannt wird. Nach der vorliegenden Erfindung ist eine Flächennormale auf die Ebene, in der die Platte liegt,

dementsprechend schräg zum Schwerfeld der Erde vorgesehen, also in einem Winkel größer 0° und kleiner 90° . Der Plattenwärmetauscher des erfindungsgemäßen Plattenwärmetauschersystems hat dabei üblicherweise mehrere solcher Platten, die in parallelen Ebenen liegend vorgesehen und übereinander gestapelt sind und die jeweils den Primärkreislauf von dem Sekundärkreislauf fluidmäßig entkoppeln und innerhalb des Gehäuses alternierend Gefache für den Primärkreislauf und den Sekundärkreislauf abteilen. Wird nach Bezug von warmem Wasser aus dem Sekundärkreislauf die Strömung hierin gestoppt, befindet sich teilweise noch zu erwärmendes Fluid und teilweise bereits erwärmtes Fluid in dem Wärmetauscher.

[0011] Für die nachfolgende Verdeutlichung des der Erfindung zugrundeliegenden Konzeptes wird davon ausgegangen, dass das Fluid Warmwasser ist, welches bei Durchströmen des Wärmetauschers auf der Primärseite auf der Primärseite im Schwerfeld der Erde von unten nach oben strömt. Bei diesem Warmwasser handelt es sich also um das Fluid des Primärkreislaufes. Das Wasser des Sekundärkreislaufes wird im Gegenstrom dazu geführt, d.h. fließt im Schwerfeld der Erde von oben nach unten. Wird nun nach einem Bezug von warmem Wasser aus dem Sekundärkreislauf dieser Bezug gestoppt, befindet sich relativ kaltes Wasser im Eingangsbereich des Sekundärkreislaufes (also in der Regel im Schwerfeld der Erde oben), wohingegen das Wasser an der Auslassseite (also in der Regel im Schwerfeld der Erde unten) verhältnismäßig warm ist.

[0012] Das kalte Wasser verdrängt im Erdschwerfeld aufgrund der höheren Dichte das warme Wasser mit einer geringeren Dichte. Aufgrund der Schrägstellung des Wärmetauschers trifft das Wasser dabei relativ bald in dem Gefach auf eine das entsprechende Gefach des Wärmetauschers begrenzende Wand, die durch eine Platte gebildet ist. Diese Platte kann auch durch eine äußere Gehäusewandung des Wärmetauschergehäuses gebildet sein. Dadurch wird die Abwärtsbewegung des kalten Wassers gestoppt. Das kalte Wasser gleitet nun auf der schrägen Fläche nach unten. Es ergibt sich eine Mikrozirkulation im Bereich des jeweiligen Gefaches. Im Gegenstrom zu dem kalten Wasser fließt aufgrund der Kontinuität des Mediums in dem gleichen oder einem benachbarten Gefach verhältnismäßig warmes Wasser nach oben. Für die Strömung in einem Gefach findet eine gewisse Durchmischung statt aufgrund von Zirkulationen an der Grenzfläche zwischen dem abfallenden und dem aufsteigenden Wasser. Darüber hinaus wird - sofern es sich bei dem Plattenwärmetauscher um einen Wärmetauscher mit einer Vielzahl von parallel zueinander vorgesehenen Platten und einer Vielzahl von alternierenden Gefachen einerseits für den Primär- und andererseits für den Sekundärkreislauf handelt - das Fluid des Sekundärkreislaufes auch geringfügig durch in dem darunter liegenden Gefach des Primärkreislaufes befindliches wärmeres Fluid erwärmt. Mithin wird eine effektive Vergleichsmäßigung der Temperatur des in dem Gefach

bei Abstellen der Zirkulation zunächst vorhandenen Fluids unterschiedlicher Temperatur erreicht. Sofern vorstehend auf Wasser als Fluid abgestellt wurde, wird hiermit lediglich dem Umstand Rechnung getragen, dass üblicherweise dieses Fluid zumindest in dem Sekundärkreislauf geführt wird. Die Erfindung ist allerdings nicht auf dieses Fluid beschränkt.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist der Plattenwärmetauscher in Schwerkraftrichtung so angeordnet, dass eine Flächennormale auf die Ebene, in der die Platte liegt um einen Winkel von 9° bis 50° zu dem Schwerkraftvektor geneigt ist, besonders bevorzugt mit einem Winkel von zwischen 10° oder 30° als untere Grenze und 50° oder 60° als obere Grenze und sehr bevorzugt mit einem Winkel zwischen 15° und 35° . Das Optimum dürfte für einen Plattenwärmetauscher gegeben sein, dessen Flächennormale auf die Ebene, in der die Platte liegt um einen Winkel von $25^\circ \pm 5^\circ$ zu dem Schwerkraftvektor geneigt ist.

[0014] Der Plattenwärmetauscher ist üblicherweise in ein Wärmetauschersystem eingebunden, welches zumindest eine Entnahme für Trink- bzw. Brauchwasser aufweist. So hat das Plattenwärmetauschersystem gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung eine entsprechende Leitung, die Teil des Sekundärkreislaufes ist und die zu einer Entnahmestelle für Trink- bzw. Brauchwasser führt.

[0015] Wie bereits erwähnt, fließt das Fluid des primären Heizkreislaufes in dem Wärmetauscher bevorzugt bergauf also entgegen der Schwerkraft und das Fluid des Sekundärkreislaufes fließt in dem Wärmetauscher entgegengesetzt. Der Wärmetauscher ist damit ein Gegenstromwärmetauscher. Wird der Bezug von Wasser gestoppt, fließt das kalte Wasser des Sekundärkreislaufes dementsprechend zunächst nach unten, bis es auf die schräge Begrenzungsfläche stößt, die das entsprechende Gefach unterseitig begrenzt. Diese Begrenzungsfläche kann durch eine Platte im Innern des Gehäuses oder eben durch das Gehäuse des Wärmetauschers gebildet sein. Wird die Zirkulation des in dem Primärkreislauf zirkulierenden Fluids gestoppt, fällt auch dieses in gleicher Weise ab und nähert sich demjenigen Bereich des Gefaches, in dem relativ wärmeres Fluid vorgesehen ist. So wird mit der genannten bevorzugten Weiterbildung in beiden Gefachen rasch eine relativ gleichmäßige Temperatur eingestellt, sofern die Strömung in dem Wärmetauscher zum Erliegen kommt.

[0016] Der Primärkreislauf liegt vorzugsweise in dem Gehäuse über dem Sekundärkreislauf. Ins-besondere bei einem Wärmetauscher mit nur einem Gefach für jeden der Kreisläufe wird somit sichergestellt, dass das relativ kältere Fluid in dem Primärkreislauf in Richtung auf das noch kältere Fluid in dem Sekundärkreislauf zunächst abfällt und insofern eine gewisse konvektive Wärmeübertragung an der Grenzschicht zwischen beiden Kreisläufen und durch die die beiden Kreisläufe trennende Platte hindurch erfolgt. Üblicherweise sind in dem Plattenwärmetauscher eine Vielzahl von Gefachen über-

einander angeordnet, die regelmäßig alternierend dem Primär- bzw. Sekundärkreislauf zugeordnet sind. Die zuvor diskutierte Weiterbildung bedingt damit, dass als oberstes Gefach ein Gefach des Primärkreislaufs vorgesehen ist und zu unterst ein Gefach des Sekundärkreislaufs.

[0017] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist das Gehäuse des Plattenwärmetauschers geneigt ausgerichtet. Die Neigung des Plattenwärmetauschergehäuses entspricht üblicherweise der Neigung der einzelnen Platten des Gehäuses. Dementsprechend sind die Platten des Gehäuses parallel zu der Längserstreckung des Wärmetauschergehäuses ausgerichtet. Das Gehäuse weist ein Entlüftungsventil für den Primärkreislauf und ein Entlüftungsventil für den Sekundärkreislauf auf. Es versteht sich von selbst, dass diese Entlüftungsventile am in Vertikalrichtung oberen Rand des Gehäuses vorgesehen sind.

[0018] Ein vereinfachter Anschluss von Rohrleitungen des Primär- und Sekundärkreislaufes gemäß der vorliegenden Erfindung wird dadurch verbessert, dass das Gehäuse des Plattenwärmetauschers an der Unterseite entsprechende Anschlüsse für den Primärkreislauf und/oder den Sekundärkreislauf aufweist.

[0019] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung sind sämtliche Anschlüsse für den Primär- und den Sekundärkreislauf an der Unterseite des Plattenwärmetauschergehäuses vorgesehen. Sämtliche Montagearbeiten zum Anschluss der Rohrleitungssysteme müssen daher lediglich von der Unterseite her erfolgen. Der Wärmetauscher mit seinem Gehäuse kann an einer hierzu geeigneten Stelle montiert sein, um diese Anschlussarbeiten weiter zu vereinfachen.

[0020] Wie sich aus der vorstehenden Beschreibung ergibt, bietet die vorliegende Erfindung die Möglichkeit, die Abkühlzeit innerhalb des Wärmetauschers zu verbessern, d.h. diejenige Zeit zu verkürzen die notwendig ist, um ihn zu den beiden Kreisläufen innerhalb des Wärmetauschergehäuses jeweils im Wesentlichen konstante Temperaturbedingungen über die gesamte Volumenstreckung zu den jeweiligen Kreisläufen zu schaffen. Dadurch wird dem Problem einer verstärkten Verkalkung der Gefache in dem Wärmetauscher und damit des Wärmetauschers insgesamt entgegengewirkt. Die Schrägstellung der wenigstens einer Platte führt letztendlich zu einer Art kreisförmiger Konvektionsströmung innerhalb des Gefaches zu einem der Kreisläufe, die eine bestmögliche Vergleichsmäßigung der Temperatur in demjenigen Gefach bewirkt. Damit wird in dem jeweiligen Gefach recht schnell eine gleichmäßige Mischtemperatur erreicht, welche die Temperatur des Fluids in dem Gefach respektive in dem gesamten Wärmetauscher darstellt, die sich nach dem Durchmischen der unterschiedlich temperierten Fluidanteile in einem der Kreisläufe innerhalb des Wärmetauschers einstellt.

[0021] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegen-

den Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung zu entnehmen. In dieser zeigen:

5 Fig. 1 eine perspektivische Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines Plattenwärmetauschers und

10 Fig. 2 eine schematisierte Systemdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines Plattenwärmetauschersystems.

[0022] Fig. 1 verdeutlicht eine perspektivische Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines Plattenwärmetauschers 10 mit einem Einlass 11 und einem Auslass 12 eines Primärkreislaufes 13, einem Einlass 14 und einem Auslass 15 eines Sekundärkreislaufes 16 und einer über eine strichpunktierte Linie angedeuteten Platte 17, welche die beiden Kreisläufe 13, 16 voneinander trennt.

20 **[0023]** Die Platte 17 trennt den Innenraum eines mit Bezugszeichen 18 gekennzeichneten Gehäuses des Plattenwärmetauschers 10 in zwei Gefache 19, 20. Bei dem Gefach 19 handelt es sich um den Strömungsbereich für das in dem Primärkreislauf strömende Fluid. In dem Gefach 20 strömt das Fluid des Sekundärkreislaufes 16 durch das Gehäuse 18. Wie ersichtlich liegt der Einlass 11 des Primärkreislaufes und der Auslass 15 des Sekundärkreislaufes am unteren Rand des Gehäuses 18 nahe einer Kante, die durch ein stirnseitiges Ende des Gehäuses 18 definiert ist. Der Auslass 12 des Primärkreislaufes und der Einlass 14 des Sekundärkreislaufes liegen an dem gegenüberliegenden Ende einer Unterseite des Gehäuses 18. Diese Unterseite wird durch eine Seitenwand 21 des Gehäuses 18 definiert. Das Gefach 19 für den Primärkreislauf 13 wird oberseitig durch eine obere Seitenwand 22 des Gehäuses begrenzt. Diese obere Seitenwand 22 des Gehäuses wird an ihrem oberen Ende nahe der Stirnseite durch zwei Entlüftungsventile 23, 24 vorgesehen. Es versteht sich, dass eine Vielzahl von Gefachen der vorstehend beschriebenen Art in dem Plattenwärmetauscher übereinander und wechselnd angeordnet ist. Es wurde lediglich ein Gefach und zwar vergrößert dargestellt, um das Wesen der Erfindung deutlicher zum Ausdruck zu bringen. Die jeweiligen Gefache kommunizieren endseitig mit den Einlässen 11, 14 bzw. Auslässen 12, 15.

40 **[0024]** In Figur 1 ist die Horizontale durch eine Linie H gekennzeichnet. Die Neigung des Gehäuses, d.h. der parallel vorgesehenen Wände 21, 22 relativ zu dieser Horizontalen H ist mit dem Winkel α gekennzeichnet. Vorliegend beträgt $\alpha=35^\circ$. Mit einem entsprechenden Winkel ist auch die Platte 17 gegenüber der Horizontalen H geneigt. Rechtwinklig hierzu ist mit G das Schwerfeld der Erde eingezeichnet. Die die Gefache trennende Platte 17 hat eine Flächennormale N, die in demselben Winkel α zu dem Vektor G des Erdschwerfeldes verläuft.

55 **[0025]** Die Figur 2 zeigt die Einbausituation des in Fig. 1 verdeutlichten Ausführungsbeispiels mit den Verbindungs-

dungsleitungen, die mit entsprechenden Leitungen für warmes Trinkwasser (TWW), für kaltes Trinkwasser, welches über den Hausanschluss bereitgestellt wird (TWK HA), für Heizungswasser (Hzg.), wobei VL den Vorlauf und RL den Rücklauf angibt, verbunden sind. Die Heizungsrohre mit dem weiteren Index Whg. seien mit der Wohnung verbunden und sind Vor- bzw. Rücklauf für die Wohneinheit. Die entsprechenden Leitungsstränge sind mit den Bezugszeichen 1 bis 7 durchnummeriert. Ein Leitungsstrang 8 verbindet den Einlass 14 des Sekundärkreislaufes für Trinkwasser des Plattenwärmetauschers 10 mit einem Abzweig, an den auch die Leitungen 2 und 3 angeschlossen sind. Der Auslass des Sekundärkreislaufes 15 ist mit der Leitung 1 verbunden. Der Einlauf des Primärkreislaufes 11 ist über ein T-Stück mit der Leitung 4 für den Heizungsvorlauf verbunden. Der Auslass 12 des Primärkreislaufes kommuniziert über die Leitung 9 und ein Dreiwegeventil mit der Leitung 5 für den Heizungsrücklauf, die auch über das Dreiwegeventil mit der aus der Wohnung kommenden Rücklaufleitung 7 der Heizung verbunden werden kann. Die Leitungen 5 und 4 führen das Heizungswasser über einen nicht dargestellten Heizkessel, in dem das Heizungswasser erwärmt wird.

[0026] Damit ist die denkbare Einbausituation des Plattenwärmetauschers in dem in Figur 2 gezeigten Plattenwärmetauschersystem beispielhaft erläutert.

[0027] Die in Figur 1 eingezeichneten Strömungspfeile zeigen die Zirkulation aufgrund freier Konvektion nach Abschalten jeglicher Strömung aufgrund erzwungener Konvektion, die zu einem raschen Temperatenausgleich innerhalb des Wärmetauschers führt, und zwar aufgrund der geneigten Ausrichtung der die einzelnen Gefache 19, 20 begrenzenden Wandungen. Das relativ weit oben befindliche recht kalte Fluid des Primärkreislaufes 13 hat eine höhere Dichte als das darunter liegende, etwas wärmere Fluid des gleichen Kreislaufes 13. Entsprechendes gilt für das im Bereich des Einlasses 14 befindliche relativ kalte Fluid des Sekundärkreislaufes 16 im Verhältnis zu dem nahe des Auslasses 15 angeordneten Fluid des gleichen Kreislaufes. Aufgrund der höheren Dichte hat das kältere Fluid eine stärkere Neigung abzusinken. Beim Absinken drückt es das relativ warme Fluid des gleichen Gefaches 19 bzw. 20 nach oben. Es ergibt sich eine Mikrozirkulation bedingt durch die unterschiedlichen Dichten, die erst dann zum Stillstand kommt, wenn die Temperatur innerhalb der Gefache im Wesentlichen vereinheitlicht ist. Mithin ergibt sich bei der erfindungsgemäßen Lösung ein schnellerer Temperatenausgleich und damit eine geringere Verkalkung.

[0028] In Figur 2 ist auf Höhe der Platte 17 deren Länge mit L und deren Breite mit B in Form von Richtungsvektoren eingetragen. Dabei gibt der Richtungsvektor L die Richtung der größten Erstreckung also der Längserstreckung der Platte 17 an und der Vektor B die Richtung der Erstreckung der Platte in der zweitgrößten Richtung also der Breitenrichtung. Die Vektoren L und B spannen vorliegend eine Ebene E auf, zu der die Flächennormale

N orthogonal ausgerichtet ist. Dabei liegt die vorliegend ebene Platte 17 vollständig innerhalb dieser Ebene E und definiert diese Ebene E selbst.

5 Bezugszeichenliste

[0029]

- | | |
|----------|--------------------------------------|
| 10 | Plattenwärmetauscher |
| 11 | Einlass des Primärkreislaufes |
| 12 | Auslass des Primärkreislaufes |
| 13 | Primärkreislauf |
| 14 | Einlass des Sekundärkreislaufes |
| 15 | Auslass des Sekundärkreislaufes |
| 16 | Sekundärkreislauf |
| 17 | Platte |
| 18 | Gehäuse |
| 19 | Gefach für Primärkreislauf 13 |
| 20 | Gefach für Sekundärkreislauf 16 |
| 21 | Untere Seitenwand |
| 22 | Obere Seitenwand |
| 23 | Entlüftungsventil |
| 24 | Entlüftungsventil |
| G | Schwerkraftrichtung |
| 25 | H Horizontale |
| N | Flächennormale |
| α | Winkel der Schrägstellung |
| L | Richtung der größten Ausdehnung |
| B | Richtung der zweitgrößten Ausdehnung |
| 30 | E Ebene |

Patentansprüche

- 35 1. Plattenwärmetauschersystem mit einem Plattenwärmetauscher (10), der einen Einlass (11) und einen Auslass (12) eines Primärkreislaufes (13), einen Einlass (14) und einen Auslass (15) eines Sekundärkreislaufes (16), zumindest eine Platte (17), welche die beiden Kreisläufe in einem Gehäuse des Plattenwärmetauschers voneinander trennt, und bevorzugt einer Rohrleitung, welche den Primärkreislauf mit einer Heizvorrichtung verbindet,
dadurch gekennzeichnet,
 45 **dass** der Plattenwärmetauscher (10) in Schwerkraftrichtung (G) so angeordnet ist, dass die Ebene (E), in der die Platte (17) liegt, relativ zu dem Schwerkraftvektor (G) und der Horizontalen (H) geneigt ist.
- 50 2. Plattenwärmetauschersystem (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Flächennormale (N) auf die Ebene (E), in der die Platte (17) liegt, relativ zu dem Schwerkraftvektor (G) um einen Winkel (α) von zwischen 9° bis 50° geneigt ist.
- 55 3. Plattenwärmetauschersystem (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel (α) in einem Bereich zwischen 10° bis 60° liegt.

4. Plattenwärmetauschersystem (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sekundärkreislauf (16) eine zu einer Entnahmestelle für Trink- bzw. Brauchwasser führende Leitungen aufweist. 5
5. Plattenwärmetauschersystem (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fluid des primären Heizkreislaufes entgegen der Schwerkraft und das Fluid des Sekundärkreislaufes (16) entgegengesetzt fließt. 10
6. Plattenwärmetauschersystem (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gehäuse mindestens ein Gefach des Primärkreislaufs (13) über dem des Sekundärkreislaufs (16) angeordnet ist. 15
7. Plattenwärmetauschersystem (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse des Plattenwärmetauschers (10) geneigt ausgerichtet ist und zu dem Primärkreislauf (13) und dem Sekundärkreislauf (16) jeweils ein Entlüftungsventil (23, 24) aufweist. 20
25
8. Plattenwärmetauschersystem (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (18) des Plattenwärmetauschers (10) an dessen Unterseite Anschlüsse für den Primärkreislauf (13) und den Sekundärkreislauf (16) aufweist. 30
9. Plattenwärmetauschersystem (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Anschlüsse für den Primärkreislauf (13) und den Sekundärkreislauf (16) an der Unterseite (21) des Gehäuses (18) vorgesehen sind. 35

40

45

50

55

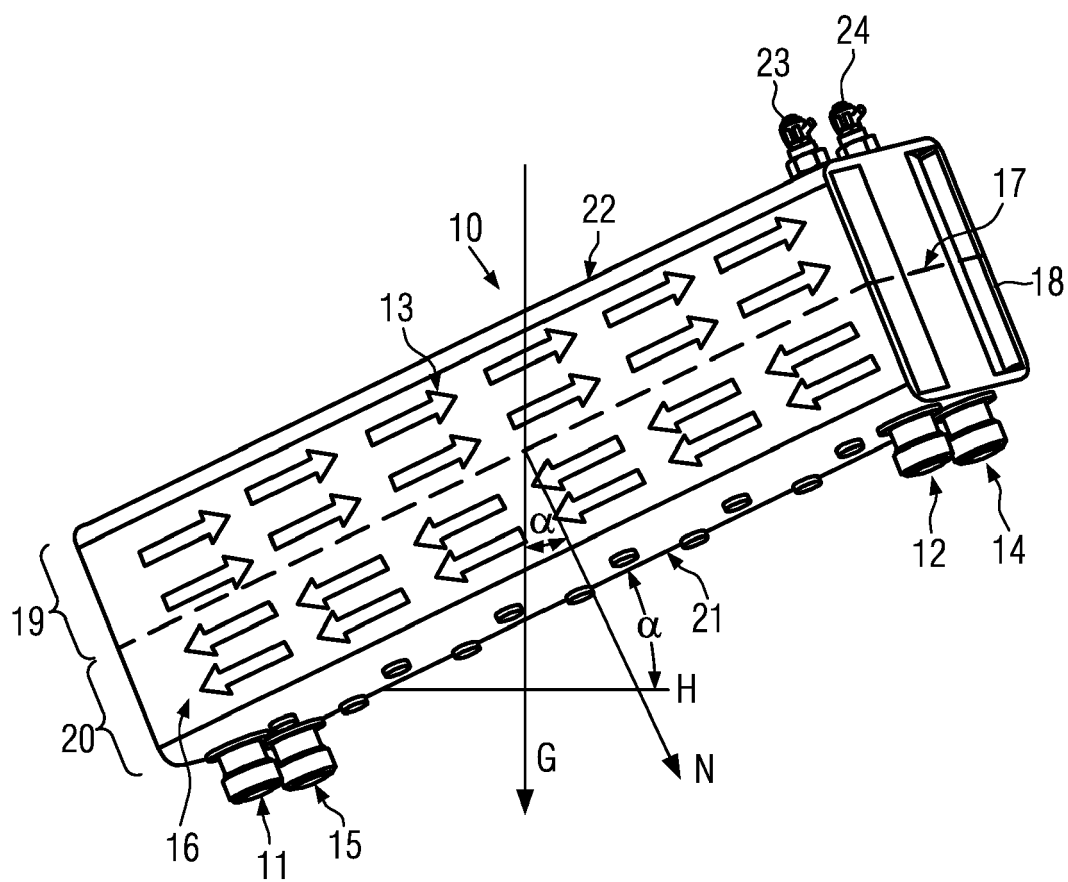


FIG. 1

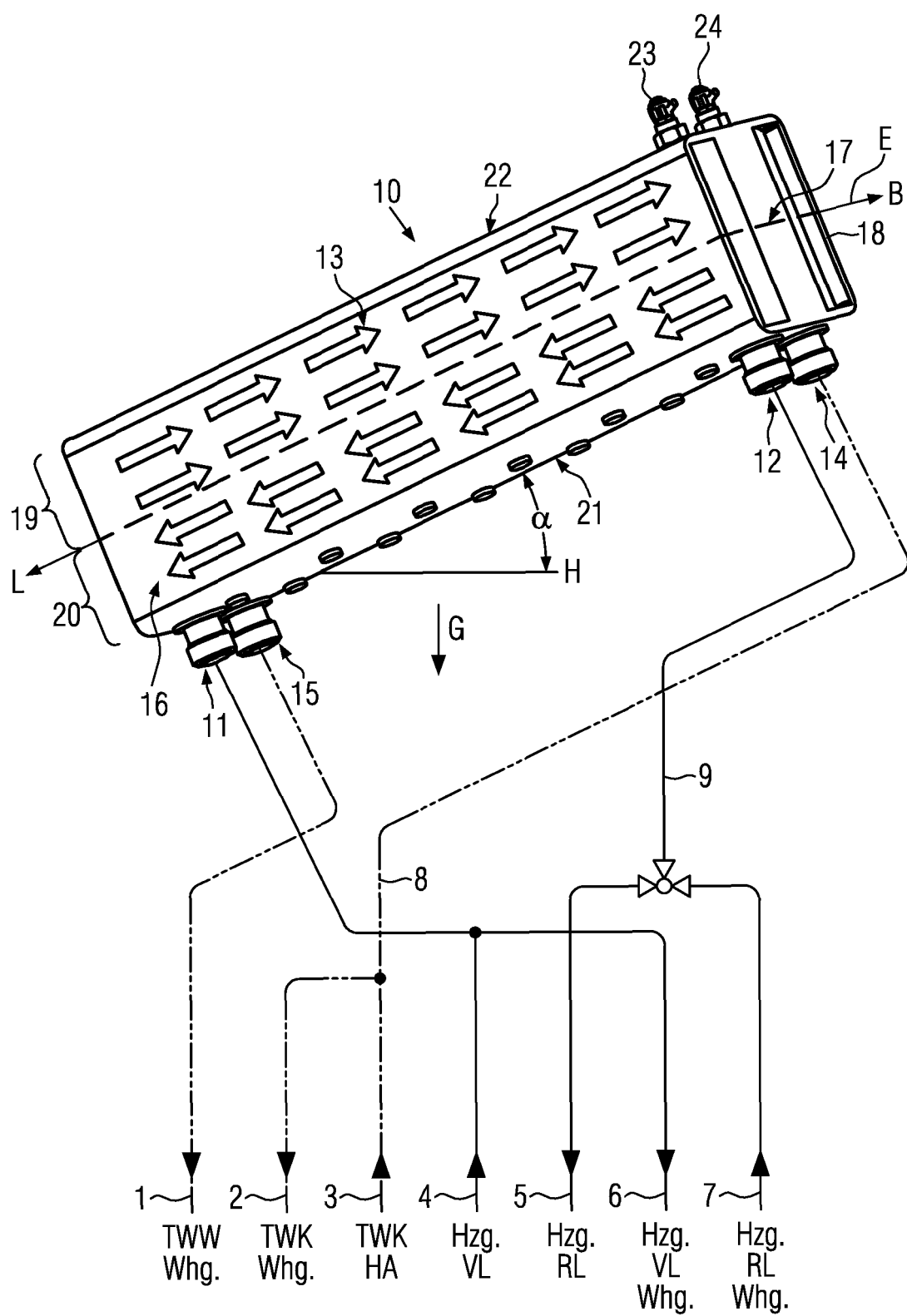


FIG. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 17 0441

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2010 018086 A1 (TRIESCH FRANK [DE]) 27. Oktober 2011 (2011-10-27) * Absätze [0002], [0003], [0013], [0018], [0041], [0050]; Abbildungen 1, 6b, 6c *	1-9	INV. F28D9/00 F24D19/00 F28F19/00
A	DE 20 2008 003349 U1 (VARMECO GMBH & CO KG [DE]) 11. September 2008 (2008-09-11) * das ganze Dokument *	1-9	
A	EP 2 469 193 A2 (GECK THOMAS [DE]) 27. Juni 2012 (2012-06-27) * Absätze [0004], [0006], [0021] - [0022], [0024]; Abbildungen 1, 2 *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F28D F24D F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Oktober 2016	Prüfer Louchet, Nicolas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 16 17 0441

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-10-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102010018086 A1	27-10-2011	KEINE	

15	DE 202008003349 U1	11-09-2008	KEINE	

	EP 2469193 A2	27-06-2012	KEINE	

20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202008003349 U1 [0004] [0005] [0006] [0007]
- DE 102010018086 A1 [0005] [0006] [0007]