



(11) **EP 2 287 540 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.02.2011 Patentblatt 2011/08

(51) Int Cl.:
F24H 1/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10006929.3**

(22) Anmeldetag: **05.07.2010**

(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

(30) Priorität: **07.07.2009 DE 202009009340 U**

(71) Anmelder: **Rehau AG + Co
95111 Rehau (DE)**

(72) Erfinder:
• **Görmer, Lutz
95111 Rehau (DE)**

- **Lanzl, Thomas
95615 Marktredwitz (DE)**
- **Riedel, Harald
95194 Regnitzlosau (DE)**
- **Schöbel, Michael
95100 Selb (DE)**
- **Waschke, Andreas
95111 Rehau (DE)**
- **Weber, Michael
95131 Schwarzenbach/Wald (DE)**
- **Yücel, Erdal
95028 Hof (DE)**

(54) **Flüssigkeitserhitzer**

(57) Die Erfindung betrifft einen Flüssigkeitserhitzer, insbesondere Wasserdurchlauferhitzer, umfassend wenigstens ein eine Flüssigkeit führendes Lumen eines rohrförmigen Abschnittes, welcher an seinen freien Enden wenigstens ein Verbindungselement aufweist und wobei im Lumen des rohrförmigen Abschnittes wenigstens ein Heizelement angeordnet ist. Die Erfindung hat sich Aufgabe gestellt, die Nachteile des bekannten Standes der Technik zu vermeiden und einen Flüssigkeitserhitzer aufzuzeigen, der wirtschaftlich und kostengünstig

herstellbar ist, mit dem eine optimale Wärmeübertragung der Heizleistung auf die Flüssigkeit erreichbar ist und mit dem eine gefahrlose Übertragung der zugeführten elektrischen Energie auf das Heizelement realisierbar ist.

Dies wird dadurch gelöst, dass das Verbindungselement wenigstens teilweise aus einem elektrisch leitfähigen Werkstoff besteht und dass wenigstens ein freies Ende des Heizelementes am Verbindungselement angeordnet ist.

EP 2 287 540 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Flüssigkeitserhitzer, insbesondere Wasserdurchlauferhitzer, mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Flüssigkeitserhitzer, insbesondere Wasserdurchlauferhitzer, sind im Stand der Technik ausführlich beschrieben.

So ist in der DE 10322034 ein gattungsgemäßer Flüssigkeitserhitzer beschrieben, mit einem die Flüssigkeit führenden Strömungsraum, der zwischen einem Außenmantelteil und einem Innenrohr besteht und mit wenigstens einem auf das Außenmantelteil und/oder das Innenrohr aufgebrachten Flächenheizkörper, wobei sich der Strömungsquerschnitt des Strömungsraumes in Strömungsrichtung verkleinert und/oder die Heizleistung des/der Flächenheizkörper in Strömungsrichtung abnimmt. Der Innenraum des Innenrohres des Flüssigkeitserhitzers bildet einen weiteren Strömungsraum für die Flüssigkeit aus.

Dieser Flüssigkeitserhitzer dient bevorzugt als Wasserdurchlauferhitzer, mit dem Flüssigkeiten, insbesondere Wasser, zwar erhitzt, jedoch nicht verdampft werden sollen. Geeignet soll dieser Flüssigkeitserhitzer als Durchlauferhitzer in der Sanitärtechnik, für Badewannen, Duschen bzw. für Geräte der Küchentechnik wie Spülmaschinen bzw. Geräte der Raumheiztechnik oder auch Waschmaschinen sein.

[0003] Nachteilig bei diesem Flüssigkeitserhitzer wird gesehen, dass dieser Flüssigkeitserhitzer, bedingt durch seinen geometrischen Aufbau, teuer in der Herstellung und in seinem geplanten Anwendungsbereich sehr eingeschränkt einsetzbar ist.

Ein weiterer Nachteil wird darin gesehen, dass die das Außenrohr abdichtenden Verschlusskappen einer hohen Temperaturwechselbelastung ausgesetzt sind und somit die Dichtigkeit des Flüssigkeitserhitzers über einen langen Zeitraum nicht optimal gewährleistet ist.

[0004] Weitere Flüssigkeitserhitzer aus dem Stand der Technik, welche beispielsweise elektrisch beheizbar sind, weisen ein Rohr aus Metall mit einer darin isolierend geführten Widerstandswendel als Heizelement auf.

Nachteilig bei diesen Flüssigkeitserhitzern ist, dass in Folge der elektrischen Leitfähigkeit des mit Wasser in direkter Berührung stehenden Schlangenrohres eine Polarisierung und eine Korrosion bzw. Oxidation desselben auf seiner Oberfläche entstehen kann. Ein weiterer Nachteil dieser Flüssigkeitserhitzer besteht darin, dass beispielsweise bei kalkhaltigem Wasser die Verunreinigungen sich auf der Oberfläche des Schlangenrohres niederschlagen, was zu einem wesentlich schlechteren Wärmeübergang zwischen dem Heizelement und dem zu erwärmenden Wasser führt.

Darüber hinaus wird durch die Geometrie dieser Flüssigkeitserhitzer die zu erwärmende Flüssigkeit im Wesentlichen quer zum Heizelement vorbeigeführt. Die Flüssigkeit durchfließt somit dieses Schlangenrohr nicht entlang seiner gesamten Länge, so dass nachteiligerweise die

Verweilzeit der Flüssigkeit im wirksamen Heizbereich des Schlangenrohres nur sehr kurz ist, so dass derartige Flüssigkeitserhitzer überdimensioniert werden müssen, um eine optimale Übertragung der Wärme auf die Flüssigkeit zu realisieren.

[0005] In der DE 20 2007 013 041 ist ein weiterer Flüssigkeitserhitzer beschrieben.

Dieser Flüssigkeitserhitzer umfasst ein Heizrohr mit einem Innenrohr und einem Widerstandswendel, ein das Innenrohr umschließendes Zwischenrohr, welches auf einem niedrigen Niveau einer Anzahl von Einlassöffnungen und auf einem hohen Niveau einer Anzahl von Auslassöffnungen aufweist und ein das Zwischenrohr umschließendes Außenrohr, welches auf einem niedrigen Niveau einer Eintrittsöffnung und auch einem höheren Niveau eine Austrittsöffnung aufweist. Das Innenrohr ist hierbei aus Quarz hergestellt und der Widerstandswendel bzw. das Heizelement aus Kohlenstofffaser.

In diesem Flüssigkeitserhitzer sind sämtliche mit dem fließenden Wasser in Kontakt stehenden Oberflächen aus einem korrosionsfesten Material nämlich aus Quarz hergestellt. Die Beheizung der Flüssigkeit erfolgt nicht durch seine direkte thermische Berührung mit der Wand des Heizelementes, sondern durch die Strahlung aus der darin liegenden Widerstandswendel.

[0006] Nachteilig bei diesem Flüssigkeitserhitzer wird gesehen, dass die Übertragung der Wärme des Heizelementes nur beschränkt auf die durchströmende Flüssigkeit möglich ist und dass damit Wärme bzw. Stromverluste einhergehen.

Weiterhin ist durch den komplizierten Aufbau und die teuren Materialien der Flüssigkeitserhitzer nicht kostengünstig herstellbar.

[0007] Ein weiterer Nachteil neben der komplizierten Abdichtung besteht in der Tatsache, dass dieser Flüssigkeitserhitzer nur linear bzw. in geradliniger Bauweise einsetzbar ist und somit keine dreidimensionalen Strukturen durch winkel- bzw. bogenförmige Flüssigkeitserhitzer möglich sind.

[0008] Hier setzt die Erfindung ein, die sich die Aufgabe gestellt hat, die Nachteile des bekannten Standes der Technik zu vermeiden und einen Flüssigkeitserhitzer aufzuzeigen, der wirtschaftlich und kostengünstig herstellbar ist, mit dem eine optimale Wärmeübertragung der Heizleistung auf die Flüssigkeit erreichbar ist und mit dem eine gefahrlose Übertragung der zugeführten elektrischen Energie auf das Heizelement realisierbar ist.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0010] Überraschend wurde festgestellt, dass ein Flüssigkeitserhitzer, insbesondere Wasserdurchlauferhitzer, umfassend wenigstens ein eine Flüssigkeit führendes Lumen eines rohrförmigen Abschnittes, welcher an seinen freien Enden wenigstens ein Verbindungselement aufweist, wobei im Lumen des rohrförmigen Abschnittes wenigstens ein Heizelement angeordnet ist und

dass wenigstens ein freies Ende des Heizleiters am Verbindungselement angeordnet ist, eine optimale Möglichkeit der Übertragung von elektrischer Energie vom Verbindungselement über das Heizelement auf die im Lumen befindliche Flüssigkeit bietet.

[0011] Dabei hat sich vorteilhaft herausgestellt, dass der rohrförmige Abschnitt aus einem elektrisch nicht leitfähigen Werkstoff besteht, vorzugsweise aus einem polymeren und/oder duromeren und/oder keramischen Werkstoff oder aus Mischungen dieser, so dass einerseits die im Lumen des rohrförmigen Abschnittes zu erheizende Flüssigkeit diese optimal in sich aufnimmt, ohne dass über den rohrförmigen Abschnitt diese Wärme nach außen abgegeben werden kann und dass andererseits das sich im Lumen des rohrförmigen Abschnittes befindliche Heizelement, durch das ein elektrischer Strom fließt, isolierend geschützt angeordnet ist.

[0012] Der Werkstoff des rohrförmigen Abschnittes kann dabei ausgewählt sein aus der Gruppe der Polyolefine (PO), der Acrylnitril-Butadien-Styrole (ABS), der Polyamide (PA), der Polyvinylchloride (PVC), der Ethylvinylacetate (EVA), der Polyacetale, der Polymethylmethacrylate (PMMA), der Polyethylenterephthalate (PET), der Polycarbonate (PC), der thermoplastischen Copolyester, der Styrol-Blockcopolymere, der thermoplastischen Copolyamide, der thermoplastischen Elastomere und dergleichen oder aus Mischungen dieser.

[0013] Bei der Verwendung von polymeren Werkstoffen für den rohrförmigen Abschnitt haben sich insbesondere auch vernetzte Werkstoffe wie bspw. Polyethylen oder PVC als sehr preiswert und vorteilhaft herausgestellt.

Dabei hat es sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, dass der polymere Werkstoff des rohrförmigen Abschnittes einen Vernetzungsgrad von etwa 5 % bis 95 % aufweist. Hierdurch ist eine breite Variationsmöglichkeit des polymeren Werkstoffes möglich, wobei es auch im Rahmen der Erfindung liegt, dass faserverstärkte polymere Werkstoffe wie beispielsweise Polyamide, Polyolefine und dergleichen eingesetzt werden.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, hochtemperaturbeständige thermoplastische Werkstoffe wie beispielsweise Polyvinylidenfluorid (PVDF), Polyetheretherketon (PEEK), Polyphenylsulfid (PPS), Liquid Crystal Polymer (LCP), Polyamidimid (PAI), Polyphenylsulfon (PPSU), Polyethersulfon (PESU), Perfluoralkoxylalkan (PFA) einzusetzen.

[0014] In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzers ist der rohrförmige Abschnitt, welche im Allgemeinen einschichtig gebildet ist, mehrschichtig ausgebildet. Hier besteht der dem Heizelement gegenüberliegende Kern des rohrförmigen Abschnittes aus einem elektrisch nicht leitfähigen Werkstoff, beispielsweise aus einem polymeren Werkstoff, während eine zweite auf der polymeren Oberfläche sich befindliche Schicht aus einem metallischen Werkstoff, beispielsweise aus einer Metallfolie, aufgebaut ist, welche eine Dicke von etwa 0,01 bis 2,0 mm aufweisen kann.

[0015] In einer weiteren ebenfalls vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzers ist die Schicht aus einem metallischen Werkstoff innerhalb der Wand des rohrförmigen Abschnittes eingebracht.

[0016] Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass die Schicht aus einem metallischen Werkstoff durch Bedampfen oder ähnliche Prozesse auf die Oberfläche des rohrförmigen Abschnittes aufgebracht ist.

Ein Vorteil dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Flüssigkeitserhitzers besteht darin, dass der rohrförmige Abschnitt bei einer Umformung in eine bauteilspezifische Geometrie, diese Form auch über eine längere Temperaturwechselbeständigkeit behält und dass weiterhin die Druckbeständigkeit des rohrförmigen Abschnittes wesentlich erhöht werden kann.

Dazu ist es jedoch erforderlich, die Dicken und die Materialien der verschiedenen Schichten des rohrförmigen Abschnittes optimal aufeinander abzustimmen und ggf. an sich bekannte Haftvermittler zwischen den Schichten einzusetzen.

[0017] Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass dieser mehrschichtige rohrförmige Abschnitt eine weitere zusätzliche Schicht aufweist, die beispielsweise die Korrosionsbeständigkeit der metallischen zweiten Schicht verbessert, die aber auch bestimmte optische Anforderungen an das Endprodukt erfüllen kann.

Vorteilhafterweise ist bei dem erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzer das Verbindungselement über wenigstens ein Halteelement mit dem rohrförmigen Abschnitt verbunden.

[0018] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung besteht das Verbindungselement aus einem elektrisch leitfähigen Werkstoff, beispielsweise aus einem metallischen, polymeren und dergleichen Werkstoff oder aus Mischungen dieser. Hierdurch ist es erstmalig möglich, dass das sich im Lumen des rohrförmigen Abschnittes angeordnete Heizelement nicht über mühsam abzudichtende Stromdurchführungselemente anschließbar ist, sondern dass hier über die direkte elektrische Kontaktierung des Verbindungselementes der Strom auf das freie Ende des am Verbindungselement angeordneten Heizelementes übertragbar ist. Dabei kann es sich als vorteilhaft herausstellen, dass das freie Ende des Heizelementes stoffschlüssig am Verbindungselement angeordnet ist, beispielsweise über an sich bekannte Schweißverbindungen bzw. durch Löten.

[0019] Es hat sich weiterhin als vorteilhaft herausgestellt, dass das freie Ende des Heizelementes kraftschlüssig am Verbindungselement angeordnet ist, wobei dies sich durch an sich bekannte Pressverbindungen des Heizelementes am Verbindungselement realisieren lässt, aber auch durch am Verbindungselement angeordnete Öffnungen, durch Innen- bzw. Außengewinde und entsprechende Muttern sowie durch geeignete metallische Halteelemente, welche am Verbindungselement wiederum angeordnet bzw. befestigt sind.

[0020] In einer ebenfalls vorteilhaften Ausgestaltung

des erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzers ist das Heizelement wenigstens teilweise als Heizwendel ausgebildet. Hierdurch wird eine optimale Übertragung der Wärme an die durch das Lumen des rohrförmigen Abschnittes zu transportierende Flüssigkeit gewährleistet. Durch die Dimensionierung der Durchmesser der Spiralen sowie der Dicke des als Heizwendel ausgebildeten Heizelementes lässt sich die in die Flüssigkeit zu übertragende Energie für jeden Anwendungsfall optimal dimensionieren.

Weiterhin kann durch unterschiedliche Steigungen des als Heizwendel ausgebildeten Heizelementes die in die Flüssigkeit zu übertragende Heizleistung gesteuert werden.

[0021] Der erfindungsgemäße Flüssigkeitserhitzer ist in einer weiteren Ausführungsform so ausgebildet, dass das Heizelement wenigstens teilweise beabstandet von der Innenwand des rohrförmigen Abschnittes angeordnet ist. In dieser vorteilhaften Ausgestaltung kann es beispielsweise bei Störungen im Gesamtsystem des Flüssigkeitserhitzers nicht dazu kommen, dass das erhitzte Heizelement die beispielsweise polymere Wand des rohrförmigen Abschnittes in Folge einer Temperaturerhöhung schädigt.

[0022] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist das Heizelement an seiner der Innenwand des rohrförmigen Abschnittes zugewandten Seite wenigstens ein Distanzelement auf, welches bei möglichen Störungen im System des Flüssigkeitserhitzers eine Übertragung der Wärme in die Wand des rohrförmigen Abschnittes verhindert.

Um dieses Problem gar nicht erst entstehen zu lassen, ist der erfindungsgemäße Flüssigkeitserhitzer weiterhin so ausgebildet, dass ein Distanzelement radial und/oder axial an der Innenwand des rohrförmigen Abschnittes angeordnet ist, welche dem Heizelement gegenüberliegt.

Dies kann beispielsweise durch wenigstens einen axial angeordneten Steg an der dem Heizelement gegenüberliegenden Innenwand des rohrförmigen Abschnittes erfolgen.

[0023] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann eine Beabstandung des Heizelementes von der Innenwand des rohrförmigen Abschnittes dadurch realisiert werden, dass separate Formteile in den rohrförmigen Abschnitt an den betreffenden Stellen eingebracht sind, wobei diese Distanzelemente vorteilhafterweise aus einem elektrisch nicht leitfähigen Werkstoff bestehen.

[0024] Das Distanzelement des erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzers kann weiterhin aus einem zweiten rohrförmigen Abschnitt bestehen, der diese Distanzelemente an seiner inneren Wand aufweist.

Somit können die im erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzer angeordneten Distanzelemente sowohl stoffschlüssig als auch kraftschlüssig an der dem Heizelement gegenüberliegenden Innenwand des rohrförmigen Abschnittes angeordnet sein.

[0025] Der erfindungsgemäße Flüssigkeitserhitzer zeichnet sich weiterhin dadurch aus, dass das Heizelement so ausgebildet ist, dass dieses nur im Lumen des rohrförmigen Abschnittes als Heizwendel ausgebildet ist und im Inneren des Verbindungselementes über geeignete Distanzelemente im Zentrum bzw. im Mittelpunkt des im Inneren kreisförmig ausgebildeten Verbindungselementes geführt werden und beispielsweise über dieses Distanzelement die elektrische Kontaktierung mit der inneren Oberfläche des Verbindungselementes realisierbar ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzers ist das Heizelement am Übergang des Lumens des rohrförmigen Abschnittes zum Verbindungselement so ausgebildet, dass die spezifische Heizleistung reduziert ist durch eine lokale Erhöhung der Steigung der Spiralen der Heizwendel.

[0026] Das Halteelement des erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzers ist dabei so ausgebildet und dimensioniert, dass es den rohrförmigen Abschnitt flüssigkeitsdicht am Verbindungselement fixiert. Dabei kann das Halteelement aus einem metallischen und/oder polymeren und/oder duromeren und/oder keramischen Werkstoff bestehen.

Das Halteelement kann dabei weiterhin als sogenannte Presshülse bzw. Schiebehülse ausgebildet sein, die zu einer kraftschlüssigen flüssigkeitsdichten Verbindung des rohrförmigen Abschnittes mit dem Verbindungselement führt.

Es liegt jedoch auch im Rahmen der Erfindung, dass das Halteelement an seiner dem rohrförmigen Abschnitt gegenüberliegenden Fläche ein Gewinde aufweist, mit dem der rohrförmige Abschnitt ebenfalls flüssigkeitsdicht mit dem Verbindungselement verbunden ist.

[0027] Vorteilhafterweise ist der erfindungsgemäße Flüssigkeitserhitzer weiterhin so ausgebildet, dass der rohrförmige Abschnitt über wenigstens ein Isolationselement beabstandet vom Verbindungselement und/oder vom Halteelement angeordnet ist.

Dies führt vorteilhafterweise dazu, dass ein derartiges Isolationselement zwischen dem rohrförmigen Abschnitt und dem Verbindungselement zu einer zusätzlichen abdichtenden Wirkung führt. Ein weiterer Vorteil der Anordnung eines Isolationselementes zwischen dem rohrförmigen Abschnitt und dem Verbindungselement besteht darin, dass beispielsweise bei Einsatz eines rohrförmigen Abschnittes mit einer metallischen Schicht das Isolationselement aus einem elektrisch nicht leitfähigen Werkstoff zu der gewünschten elektrischen Isolierung zwischen dem elektrisch leitfähigen Verbindungselement und der metallischen Schicht des rohrförmigen Abschnittes führt.

[0028] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzers besteht darin, dass bei Einsatz eines elektrisch leitfähigen Halteelementes dieses durch ein elektrisch nicht leitfähiges Isolationselement vom ebenfalls elektrisch leitfähigen Verbindungselement ge-

trennt ist, so dass die bei bestimmungsgemäßem Gebrauch des erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzers im Verbindungselement entstehende Wärme nicht auf das Halteelement und dann auf den rohrförmigen Abschnitt übertragen werden kann.

Der erfindungsgemäße Flüssigkeitserhitzer weist weiterhin an wenigstens einem Verbindungselement ein Kontaktelement auf, an dem die Stromzuführung erfolgen kann. Weiterhin ist der erfindungsgemäße Flüssigkeitserhitzer dahingehend optimiert, dass bei Anordnung eines Messelementes an wenigstens einem Verbindungselement eine optimale Regulierung der Stromeinspeisung und damit der Heizleistung für diesen Flüssigkeitserhitzer besteht.

[0029] Somit ist es durch den erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzer erstmals möglich, eine gute Wärmeübertragung der Heizleistung auf strömende Flüssigkeiten zu realisieren, ohne dass störanfällige abzudichtende Stromdurchführungen in das Lumen des rohrförmigen Abschnittes notwendig sind.

[0030] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzers besteht darin, dass die einzelnen Komponenten nicht durch aufwändige und dichtigkeitsanfällige Verfahren miteinander verbunden werden müssen.

[0031] Durch die Ausbildung des erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzers kann die bisher bekannte insbesondere lineare bzw. geradlinige Anordnung der bekannten Flüssigkeitserhitzer so optimiert werden, dass dreidimensionale Strukturen wie Mäander oder Spiralen möglich sind, so dass der erfindungsgemäße Flüssigkeitserhitzer einen optimierten kleinen Bauraum einnimmt mit geringen äußeren Abmessungen zu wirtschaftlichen Herstellungskosten bei optimaler Übertragung der Heizleistung auf die Flüssigkeiten.

Somit ist es beispielsweise erstmals möglich, dass der erfindungsgemäße Flüssigkeitserhitzer aufgrund seiner optimalen Wirkungsweise sowie seiner reduzierten Bauteilgeometrie neue Anwendungsbereiche erschließt, wie beispielsweise durch seinen Einsatz in bestehenden Wandanschlussprofilen bzw. Fußbodenleisten sowie direkter Anschluss an Waschbecken oder Fußbodenheizungen.

[0032] Der erfindungsgemäße Flüssigkeitserhitzer ist somit nicht nur in haustechnischen Geräten einsetzbar, sondern kann beispielsweise an bestehende Fußboden- bzw. Wandheizungen angeschlossen und somit zu einer kurzfristigen optimalen Erwärmung von Räumen eingesetzt werden.

Dies ist beispielsweise auch möglich, indem der erfindungsgemäße Flüssigkeitserhitzer mit an sich bekannten Heizkörpern beispielsweise in Bädern kombinierbar ist.

[0033] Die Erfindung soll nun an diesen nicht einschränkenden Ausführungsbeispielen näher beschrieben werden.

[0034] Es zeigen:

Fig. 1: Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzers

Fig. 2: Perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzers.

[0035] In der Figur 1 ist eine Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzers 1 dargestellt. Dieser Flüssigkeitserhitzer 1 umfasst einen eine Flüssigkeit führendes Lumen 2 umschließenden rohrförmigen Abschnitt 3.

[0036] Im Lumen 2 der freien Enden des rohrförmigen Abschnittes 3 ist jeweils ein Verbindungselement 4 angeordnet, welche in diesem Ausführungsbeispiel als im Querschnitt kreisförmiger Rohrfitting ausgebildet ist.

Die freien Enden des rohrförmigen Abschnittes 3 sind am Verbindungselement 4 angeordnet und über jeweils ein Halteelement 5 mit dem Verbindungselement 4 flüssigkeitsdicht verbunden. Das Halteelement 5 ist über das Isolationselement 8 vom Verbindungselement 4 getrennt angeordnet. Am Verbindungselement 4 sind Kontaktelemente 10 sowie Kabel 11 angebracht, über die die Stromeinspeisung für das Heizelement 6 erfolgt.

An einem Verbindungselement 4 ist zusätzlich ein Messelement 9 angeordnet, welches die Temperatur des Verbindungselementes 4 aufnimmt und somit eine Möglichkeit der Steuerung der Stromzuführung über die Kabel 11 zum Heizelement 6 ermöglicht. Das Messelement 9 ist in diesem Ausführungsbeispiel als funkgesteuerter Messsensor ausgebildet.

Im Lumen 2 des rohrförmigen Abschnittes 3 ist ein Heizelement 6 angeordnet, welches als Heizwendel spiralförmig ausgebildet ist.

[0037] Die freien Enden des Heizelementes 6 sind an jeweils einem Verbindungselement 4 angeordnet. In diesem Ausführungsbeispiel sind die freien Enden des Heizelementes 6 im Lumen der Verbindungselemente 4 nicht spiralförmig, sondern linear, zentral axial angeordnet.

Die Verbindungselemente 4 sind in diesem Ausführungsbeispiel aus einem metallischen Werkstoff hergestellt und die freien Enden des Heizelementes 6 sind stoffschlüssig über bspw. einen Schweißprozess mit der jeweiligen Innenwand des Verbindungselementes 4 verbunden.

Das als Heizwendel ausgebildete Heizelement 6 ist von der Innenwand des rohrförmigen Abschnittes 3 beabstandet angeordnet, wobei dies über an der Innenwand des rohrförmigen Abschnittes 3 angeordnete Distanzelemente 7 realisiert ist. Diese Distanzelemente 7 sind stoffschlüssig mit der Innenwand des rohrförmigen Abschnittes 3 verbunden und als axial angeformte Stege ausgebildet.

Das als Heizwendel ausgebildete Heizelement 6 liegt somit nur punktförmig an den Distanzelementen 7 an.

In diesem Ausführungsbeispiel besteht der rohrförmige Abschnitt 3 aus einem polymeren Werkstoff, insbesondere aus einem vernetzten Polyethylen.

Das als Heizwendel ausgebildete Heizelement 6 weist eine definierte spiralförmige Geometrie auf und ist in seiner Heizleistung so dimensioniert, dass die durch das Lumen 2 des rohrförmigen Abschnittes 3 bewegte Flüssigkeit erhitzt, aber nicht verdampft wird.

In diesem Ausführungsbeispiel ist der Innendurchmesser des rohrförmigen Abschnittes 3 geringfügig größer als der Innendurchmesser der zylindrisch ausgebildeten Verbindungselemente 4.

In Flussrichtung der Flüssigkeit nach den Verbindungselementen 4 kann es zu Veränderungen in der Strömungsgeschwindigkeit kommen. Dies kann dadurch kompensiert werden, dass einerseits die spiralförmigen Wicklungen des als Heizwendel ausgebildeten Heizelementes 6 nur im Lumen 2 des rohrförmigen Abschnittes 3 beabstandet vom Verbindungselement 4 angeordnet sind und andererseits durch eine Veränderung der Steigung der einzelnen spiralförmigen Wicklungen des als Heizwendel ausgebildeten Heizelementes 6.

Durch die direkte Kontaktierung der freien Enden des Heizwendels 6 am Verbindungselement 4 des erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzers 1 sind keine abzudichtenden Stromdurchführungsstellen erforderlich, was einerseits die Montage sowie die Herstellungskosten des erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzers 1 reduziert und andererseits die Sicherheit in dessen bestimmungsgemäßen Gebrauch wesentlich erhöht.

[0038] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzers 1 wird darin gesehen, dass dieser aus einfachen Teilen zeitnah und kostengünstig montierbar ist, in dem die erforderlichen rohrförmigen Abschnitte 3 an ihren freien Enden mit einem Verbindungselement 4 versehen werden, im Lumen 2 des rohrförmigen Abschnittes 3 ein Heizelement 6 angeordnet wird und wobei die freien Enden des Heizelementes 6 am jeweiligen Verbindungselement 4 so angeordnet werden, dass eine elektrische Verbindung von einer Kontaktstelle 10 über das Verbindungselement 4 zu den freien Enden des Heizelementes 6 realisierbar ist.

Die freien Enden des rohrförmigen Abschnittes 3 werden dann über das als Fitting ausgebildete freie Ende des Verbindungselementes 4 bis zu einem Anschlag geschoben, während in einem nächsten Arbeitsschritt das als Schiebehülse ausgebildete Halteelement 5 über das freie Ende des rohrförmigen Abschnittes 3 so axial verschoben wird, dass eine flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen dem rohrförmigen Abschnitt 3, dem Verbindungselement 4 und dem Halteelement 5 entsteht.

Durch diese einfach herzustellenden erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzer 1, der zunächst in axialer bzw. geradliniger Anordnung einbaubar sind, können jedoch auch beliebige dreidimensionale Strukturen in Form von Winkeln, Spiralen und dergleichen hergestellt werden. Weiterhin ist es insbesondere bei der Verwendung eines rohrförmigen Abschnittes 3 aus einem polymeren Werkstoff möglich, den erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzer 1 in seiner äußeren Geometrie fast jedem beliebigen Bauraum durch thermische Verfor-

mung bei gleichbleibender Funktionalität anzupassen.

[0039] In Figur 2 ist eine perspektivische Darstellung eines weiteren erfindungsgemäßen Flüssigkeitserhitzers 1 dargestellt.

5 Dieser Flüssigkeitserhitzer 1 weist insgesamt vier nebeneinander bzw. übereinander angeordnete Verbindungselemente 4 auf, die über mehrere rohrförmige Abschnitte 3 flüssigkeitsdicht über die Halteelemente 5 miteinander verbunden sind.

10 In diesem Ausführungsbeispiel sind insgesamt fünf rohrförmige Abschnitte 3 erkennbar, die aus einem elektrisch nicht leitfähigen Werkstoff bestehen.

Diese rohrförmigen Abschnitte 3 sind aus einem polymeren Material hergestellt und weisen an ihrer Außenseite eine metallische Beschichtung in Form einer Metallfolie auf.

15 Die rohrförmigen Abschnitte 3 sind durch eine thermische Verformung so dimensioniert, dass sie als stufenförmig aufgebaute, rechtwinklige Wendel ausgebildet sind und mit ihren äußeren Oberflächen aneinander anliegen.

20 **[0040]** Zwischen den Verbindungselementen 4 sind im Lumen 2 der rohrförmigen Abschnitte 3 hier nicht sichtbare Heizelemente 6 angeordnet, welche über das Verbindungselement 4 durch eine nicht dargestellte Stromeinspeisung aktivierbar sind.

25 Ein derartig dimensionierter erfindungsgemäßer Flüssigkeitserhitzer 1 kann eingesetzt werden als beispielsweise Durchlauferhitzer.

30

Patentansprüche

- 35 1. Flüssigkeitserhitzer, insbesondere Wasserdurchlauferhitzer, umfassend wenigstens ein eine Flüssigkeit führendes Lumen (2) eines rohrförmigen Abschnittes (3), welcher an seinen freien Enden wenigstens ein Verbindungselement (4) aufweist und wobei im Lumen (2) des rohrförmigen Abschnittes (3) wenigstens ein Heizelement (6) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (4) wenigstens teilweise aus einem elektrisch leitfähigen Werkstoff besteht und das wenigstens ein freie Ende des Heizelementes (6) am Verbindungselement (4) angeordnet ist.
- 40 2. Flüssigkeitserhitzer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der rohrförmige Abschnitt (3) aus einem elektrisch nicht leitfähigen Werkstoff besteht.
- 45 3. Flüssigkeitserhitzer nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der rohrförmige Abschnitt (3) aus einem polymeren und/oder duromeren und/oder keramischen Werkstoff oder aus Mischungen dieser besteht.
- 50 4. Flüssigkeitserhitzer nach einem der vorhergehenden

den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (4) über wenigstens ein Halteelement (5) mit dem rohrförmigen Abschnitt (3) verbunden ist.

5. Flüssigkeitserhitzer nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (4) aus einem metallischen, polymeren und dergleichen Werkstoff oder aus Mischungen dieser besteht. 5
6. Flüssigkeitserhitzer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das freie Ende des Heizelementes (6) stoffschlüssig am Verbindungselement (4) angeordnet ist. 10
7. Flüssigkeitserhitzer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das freie Ende des Heizelementes (6) kraftschlüssig am Verbindungselement (4) angeordnet ist. 15
8. Flüssigkeitserhitzer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (6) wenigstens teilweise beabstandet von der Innenwand des rohrförmigen Abschnittes (3) angeordnet ist. 20
9. Flüssigkeitserhitzer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (6) an seiner der Innenwand des rohrförmigen Abschnittes (3) zugewandten Seite wenigstens ein Distanzelement (7) aufweist. 25
10. Flüssigkeitserhitzer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der rohrförmige Abschnitt (3) an seiner dem Heizelement (6) zugewandten Innenwand wenigstens ein Distanzelement (7) aufweist. 30
11. Flüssigkeitserhitzer nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Distanzelement (7) radial und/oder axial an der Innenwand des rohrförmigen Abschnittes (3) angeordnet ist. 35
12. Flüssigkeitserhitzer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der rohrförmige Abschnitt (3) über wenigstens ein Isolationselement (8) beabstandet vom Verbindungselement (4) und/oder vom Halteelement (5) angeordnet ist. 40
13. Flüssigkeitserhitzer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteelement (5) über wenigstens ein Isolationselement (8) beabstandet vom Verbindungselement (4) angeordnet ist. 45
14. Flüssigkeitserhitzer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der rohrförmige Abschnitt (3) wenigstens teilweise eine metallische Schicht aufweist.

15. Flüssigkeitserhitzer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallische Schicht auf der Oberfläche und/oder in der Wandung des rohrförmigen Abschnittes (3) angeordnet ist. 50

Fig. 1

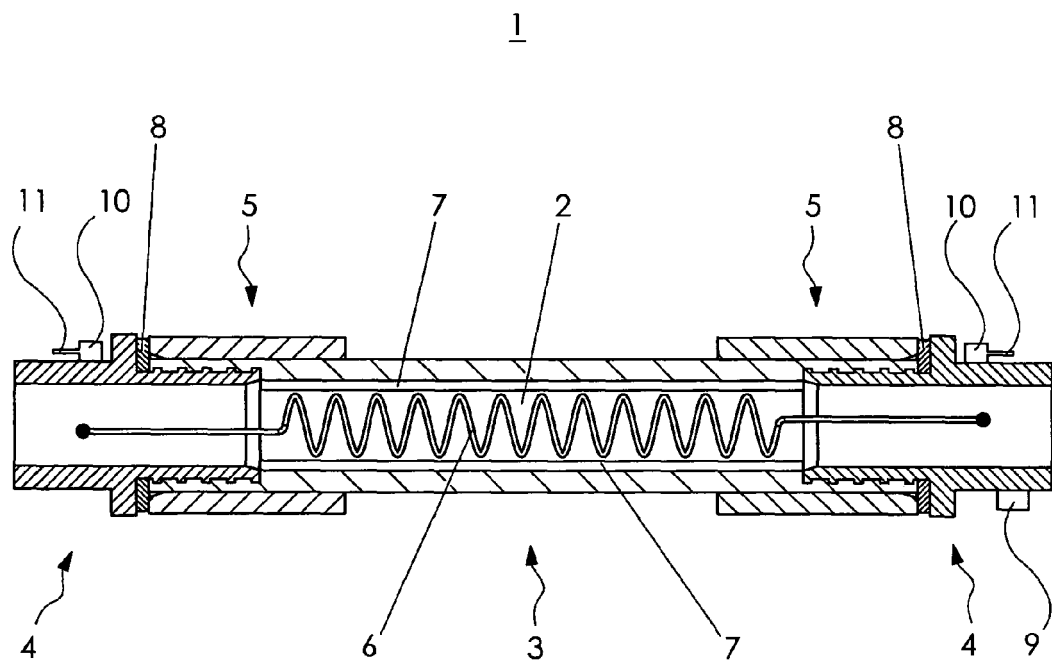
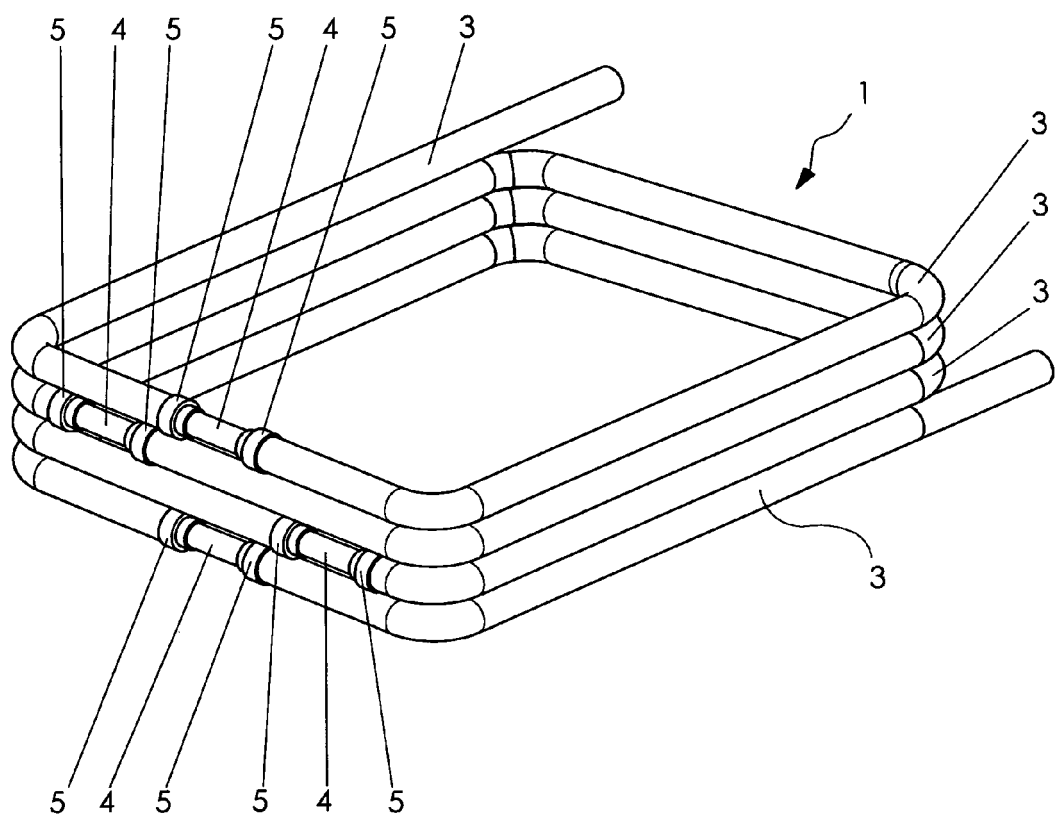


Fig. 2



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 10322034 [0002]
- DE 202007013041 [0005]