

(19)



(11)

EP 2 597 394 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

29.05.2013 Patentblatt 2013/22

(51) Int Cl.:

F24H 1/10 (2006.01)**F24H 9/00** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **11190470.2**(22) Anmeldetag: **24.11.2011**

(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:

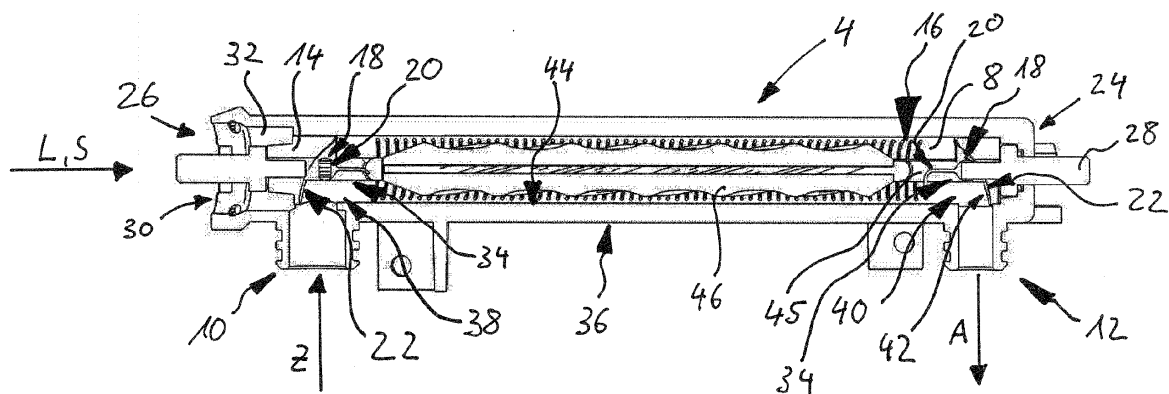
BA ME(71) Anmelder: **Gerdas OHG****21337 Lüneburg (DE)**

(72) Erfinder:

• **Koch, Christian****21403 Wendisch Evern (DE)**• **Möbes, Daniel****21335 Lüneburg (DE)**• **Eickmeyer, Tobias****21335 Lüneburg (DE)**(74) Vertreter: **Stork Bamberger****Patentanwälte****Postfach 73 04 66****22124 Hamburg (DE)**(54) **Blankdrahtdurchlauferhitzer**

(57) Die Erfindung betrifft einen Blankdrahtdurchlauferhitzer zur Wassererwärmung mit einer Heizkartusche, die einen Kartuscheninnenraum zum Durchströmen von Wasser aufweist, einem Wasserzulauf und einem Wasserablauf, die mantelseitig an der Heizkartusche angeordnet sind, sowie einem Funktionselement, das eine Blankdrahtheizwendel sowie an den Stirnseiten

Aufnahmen aufweist, die die Enden der Blankdrahtheizwendel halten, wobei in Strömungsrichtung des Wassers im Einlaufbereich des Kartuscheninnenraums vor der Blankdrahtheizwendel und/oder im Auslaufbereich des Kartuscheninnenraums hinter der Blankdrahtheizwendel jeweils ein Wasserumlenkelemente angeordnet ist.

Fig. 2**EP 2 597 394 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Blankdrahtdurchlauferhitzer zur Wassererwärmung mit einer Heizkartusche, die einen Kartuscheninnenraum zum Durchströmen von Wasser aufweist, einem Wasserzulauf und einem Wasserablauf, die mantelseitig an der Heizkartusche angeordnet sind, sowie einem Funktionselement, das eine Blankdrahtheizwendel sowie an den Stirnseiten Aufnahmen aufweist, die die Enden der Blankdrahtheizwendel halten.

[0002] Grundsätzlich sind derartige Blankdrahtdurchlauferhitzer aus dem Stand der Technik, insbesondere aus der Patentschrift DE 102 21 026 A1, bekannt. Derartige Durchlauferhitzer erwärmen das Wasser, während es den Durchlauferhitzer bzw. die Heizkartusche durchströmt. Die Heizkartusche wird im Stand der Technik auch als Heizeinrichtung, Heizpatrone oder als ein Grundkörper mit einem zugehörigen Heizkanal bezeichnet und deshalb im Folgenden unter dem Synonym Heizkartusche erläutert. Bevorzugt ist die Heizkartusche ein integraler Bestandteil eines Grundkörpers des Blankdrahtdurchlauferhitzers oder als ein solches ausgestaltet. Alternative ist es auch von Vorteil, wenn die Heizkartusche dem Blankdrahtdurchlauferhitzer als ein separates Element zugeordnet ist.

[0003] Die Heizkartusche weist einen Kartuscheninnenraum auf, durch den das zu erwärmende Wasser strömt. In den Kartuscheninnenraum gelangt das zu erwärmende Wasser durch den Wasserzulauf. Das erwärmte Wasser verlässt den Kartuscheninnenraum durch den Wasserablauf. Sowohl der Wasserzulauf als auch der Wasserablauf sind mantelseitig, insbesondere in Radialrichtung, an der Heizkartusche angeordnet. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Heizkartusche zwei Stirnseiten und eine Mantelseite aufweist. Unter dem Wasserzulauf bzw. unter dem Wasserablauf sind deshalb

[0004] Wasseranschlusselemente zu verstehen, mittels der die Kartusche an ein weiteres Wasserkanalsystem anschließbar ist.

[0005] An den Stirnseiten des Funktionselements sind die Aufnahmen angeordnet, die zum Halten der Blankdrahtheizwendel dienen. Mit den Stirnseiten sind die Endseiten in Längsrichtung des Funktionselements gemeint. Für gewöhnlich weist eine Heizkartusche einen länglichen Kartuscheninnenraum auf, wobei das Funktionselement an den Kartuscheninnenraum angepasst ist. In entsprechender Weise ist für gewöhnlich auch von einem länglichen Funktionselement auszugehen. Die Aufnahmen der Stirnseiten gewährleisten deshalb, dass die Blankdrahtheizwendel in Längsrichtung des Funktionselements bzw. in Längsrichtung des Kartuscheninnenraums gehalten bzw. ausgerichtet ist. Die Aufnahmen des Funktionselements können neben mechanischen Befestigungsmitteln für die Enden der Blankdrahtheizwendel auch entsprechende elektrische Anschlussmittel aufweisen.

[0006] Durch die mantelseitige Anordnung des Wasserzulaufs und des Wasserablaufs an der Heizkartusche treten jedoch andere Nachteile auf. Könnte das Wasser zuvor stirnseitig in die Heizkartusche bzw. in den Kartuscheninnenraum einströmen und diesen auf der gegenüberliegenden Stirnseite wieder verlassen, gelangt das zu erwärmende Wasser nunmehr durch den Wasserzulauf mantelseitig in den Kartuscheninnenraum, durchströmt diesen und verlässt den Kartuscheninnenraum mantelseitig durch den Wasserablauf. Deshalb ändert sich die Strömungsrichtung des Wassers mindestens zweimal, nämlich beim Eintritt in den Kartuscheninnenraum und beim Austritt aus diesem. Damit steigt die Gefahr, dass der Kartuscheninnenraum von dem Wasser nicht an jeder Stelle gleich stark durchströmt wird. In der Praxis hat sich gezeigt, dass sich in dem Kartuscheninnenraum so genannte Passivzonen (auch "Totzonen" genannt) ausbilden. In dem Bereich der Passivzone ist die Strömung des Wassers deutlich geringer als in dem restlichen Bereich des Kartuscheninnenraums. Teilweise besteht in der Passivzone gar keine Strömung des Wassers. Des Weiteren ist es möglich, dass sich in den Passivzonen Luftblasen bilden. Derartige Luftblasen entstehen, wenn das Wasser erhitzt wird und die Kapazität zur Aufnahme von Luft sinkt, so dass die Luft freigesetzt wird. Derartige Luftblasen erhöhen die Gefahr des sogenannten "Trockenlaufens" der Blankdrahtheizwendel. Hierbei kommt die Luftblase in Kontakt mit der Blankdrahtheizwendel. An die Luft kann die Blankdrahtheizwendel jedoch langsamer bzw. weniger Energie abgeben als an das Wasser. Somit kommt es zu einer thermischen Überlastung der Blankdrahtheizwendel im Bereich der Luftblase. Haben die Luftblase und die Blankdrahtheizwendel über einen längeren Zeitraum miteinander Kontakt, kann die Blankdrahtheizwendel sogar zerstört werden.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Blankdrahtdurchlauferhitzer mit einer Blankdrahtheizwendel für eine Heizkartusche zu schaffen, das einen sicheren und zuverlässigen Betrieb der Heizkartusche gewährleistet. Die Leistungsfähigkeit der Heizkartusche sollte dabei möglichst erhalten bleiben.

[0008] Diese Aufgabe wird durch einen Blankdrahtdurchlauferhitzer der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass in Strömungsrichtung des Wassers im Einlaufbereich des Kartuscheninnenraums vor der Blankdrahtheizwendel und/oder im Auslaufbereich des Kartuscheninnenraums hinter der Blankdrahtheizwendel jeweils ein Wasserumlenkelement angeordnet ist.

[0009] Mit dem mindestens einen Wasserumlenkelement wird das Wasser gezielt in bzw. aus dem Kartuscheninnenraum geführt. Von dem üblichen Konzept, das Wasser im Wesentlichen ungeführt in bzw. aus dem Kartuscheninnenraum zu leiten wird deshalb Abstand genommen. Stattdessen eignet sich das oder jedes Wasserumlenkelement dazu, dass der Kartuscheninnenraum in der Weise mit Wasser durchströmt wird, ohne dass es zu den zuvor erläuterten Passivzonen kommt.

Durch die Umlenkung wird verhindert, dass die Strömung des Wassers an bestimmten Stellen oder Bereichen so niedrig ist, dass sich dort Luftblasen anreichern oder halten können. Selbst wenn Luftblasen im Bereich eines Wasserumlenkelements entstehen sollten, werden diese durch deren Umlenkeigenschaft von dem strömenden Wasser mitgezogen und in Strömungsrichtung des Wassers abtransportiert. Eine länger anhaltende Passivzone kann sich somit nicht bilden.

[0010] Mit der Strömungsrichtung des Wassers im Kartuscheninnenraum ist die mittlere Strömungsrichtung des entsprechenden Wassers gemeint. Die Strömungsrichtung korrespondiert somit zu der Längsrichtung des Kartuscheninnenraums, nämlich vom Wasserzulauf zum Wasserablauf. Der Einlaufbereich ist also der Bereich des Kartuscheninnenraums zwischen dem Wasserzulauf und der Blankdrahtheizwendel. In diesem Bereich ist die Gefahr einer Passivzone besonders hoch, denn die Strömungsrichtung des Wassers ändert sich von einer Zulaufrichtung des Wasserzulaufs in eine Längsrichtung des Kartuscheninnenraums. Hierbei können sehr unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten und/oder Verwirbelungen entstehen, die eine Bildung einer Passivzone begünstigen. Durch die Anordnung eines Wasserumlenkelements im Einlaufbereich kann ein derartiger Nachteil überwunden werden.

[0011] Der Auslaufbereich des Kartuscheninnenraums korrespondiert zu dem Bereich des Kartuscheninnenraums zwischen der Blankdrahtheizwendel und dem Wasserauslauf. Auch in diesem Bereich ändert sich die Strömungsrichtung des Wassers von einer Längsrichtung des Kartuscheninnenraums in eine Ablaufrichtung des Wasserablaufs. Entsprechend können auch hier sehr unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten und/oder Verwirbelungen auftreten, die Passivzonen begünstigen. Durch ein Wasserumlenkelement im Auslaufbereich kann die entsprechende Gefahr vermieden werden.

[0012] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Blankdrahtdurchlauferhitzers zeichnet sich dadurch aus, dass das Wasserumlenkelement vor der Blankdrahtheizwendel an den Wasserzulauf angepasst ist. Dabei dient das an den Wasserzulauf angepasste Wasserumlenkelement zum Umlenken des mantelseitig in den Kartuscheninnenraum eintretenden Wassers in eine Längsrichtung des Kartuscheninnenraums. Dazu ist das entsprechende Wasserumlenkelement an den Wasserzulauf angepasst, um beispielsweise eine Führung von der Ausrichtung des Wasserzulaufs zu der Längsrichtung des Kartuscheninnenraums zu bilden. Die Anpassung kann also die unterschiedlichen Strömungsrichtungen oder andere unterschiedliche Strömungsparameter berücksichtigen. Unter der Angabe "vor (der Blankdrahtheizwendel)" kann auch in Strömungsrichtung des Wassers im Kartuscheninnenraum vor (der Blankdrahtheizwendel) verstanden werden.

[0013] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Blankdrahtdurchlauferhitzers zeichnet sich dadurch aus,

dass das Wasserumlenkelement hinter der Blankdrahtheizwendel an den Wasserablauf angepasst ist. Das an den Wasserablauf angepasste Wasserumlenkelement dient zum Umlenken des den Kartuscheninnenraum in Längsrichtung durchströmenden Wassers in eine Ablaufrichtung des Wasserablaufs. Die Anpassung erfolgt hier analog zu der zuvor erläuterten Weise. So kann auch diese Anpassung die unterschiedlichen Strömungsrichtungen und/oder andere Strömungsparameter berücksichtigen. Unter der Angabe "hinter (der Blankdrahtheizwendel)" kann auch in Strömungsrichtung des Wassers im Kartuscheninnenraum hinter (der Blankdrahtheizwendel) verstanden werden.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Blankdrahtdurchlauferhitzers zeichnet sich dadurch aus, dass das Funktionselement modularartig und/oder in die Heizkartusche einsteckbar ausgestaltet ist. Dabei handelt es sich um ein Funktionselement, das modularartig in den Durchlauferhitzer bzw. in die Heizkartusche einbaubar und aus dieser wieder ausbaubar ausgestaltet ist. Ein derartiges Funktionselement weist die Blankdrahtheizwendel sowie die Aufnahmen auf, die die Enden der Blankdrahtheizwendel halten. Das Funktionselement dient deshalb auch als Montagehilfe für das Einbringen der Blankdrahtheizwendel in den Blankdrahtdurchlauferhitzer bzw. in die Heizkartusche. Während des Betriebes des Blankdrahtdurchlauferhitzers kann das Funktionselement des Weiteren auch als Tragelement für die Blankdrahtheizwendel dienen. Das Funktionselement bleibt also auch während des Betriebes des Blankdrahtdurchlauferhitzers in dem Gerät. Zwar kann das Funktionselement in die Heizkartusche eingesteckt werden und beide miteinander kraftschlüssig und/oder formschlüssig verbunden werden, jedoch ist die entsprechende Verbindung zwischen dem Funktionselement und der Heizkartusche auch wieder lösbar. Deshalb ist in diesem Sinne auch von einem modularartigen Funktionselement auszugehen. Dank des modularartigen Funktionselements kann auf ein manuelles Einsetzen der Blankdrahtheizwendel mittels entsprechender Spezialwerkzeuge verzichtet werden. Auch die damit einhergehenden Beschädigungen der Blankdrahtheizwendel oder des Kartuscheninnenraums werden deutlich verringert oder teilweise sogar vermieden.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Blankdrahtdurchlauferhitzers zeichnet sich dadurch aus, dass das Funktionselement das Wasserumlenkelement oder alle Wasserumlenkelemente aufweist. Durch die mantelseitige Anordnung des Wasserzulaufs bzw. des Wasserablaufs an der Heizkartusche sind deren Stirnseiten nicht von dem Wasserzulauf bzw. nicht von dem Wasserablauf belegt. Sie können deshalb dazu verwendet werden, um ein möglichst einfaches Einstecken des bevorzugt modularartigen Funktionselements in die Heizkartusche zu ermöglichen. Um das Funktionselement in die Heizkartusche einzustecken, kann der Blankdrahtdurchlauferhitzer an einer zugehörigen Stirnseite eine entsprechende Öffnung aufweisen. Der Wasserzulauf

oder der Wasserablauf behindern ein entsprechendes Einstecken nicht, da diese mantelseitig an der Heizkartusche angeordnet sind. Auch die Wasserumlenkelemente behindern ein entsprechendes Einstecken nicht, da diese dem bevorzugt modulartigen Funktionselement zugeordnet sind.

[0016] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Blankdrahtdurchlauferhitzers zeichnet sich dadurch aus, dass das oder jedes Wasserumlenkelement eine stirnseitige Innenwand des Kartuscheninnenraums bildet. Das Wasserumlenkelement bildet somit keinen Hohlraum. Auch ein Hinterspülen mit Luftblasen oder unbekannt temperiertem Wasser wird verhindert.

[0017] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Blankdrahtdurchlauferhitzers zeichnet sich dadurch aus, dass das oder jedes Wasserumlenkelement bogenförmig, keilförmig oder konkav ausgestaltet ist. Eine keilförmige Ausgestaltung des Wasserumlenkelements ist besonders einfach und kostengünstig herstellbar. Eine bogenförmige und/oder konkave Ausgestaltung des Wasserumlenkelements hat den Vorteil, dass die Krümmungsradien an die gewünschten Strömungsgeschwindigkeiten und/oder an den entsprechenden Strömungswiderstand angepasst sein können.

[0018] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Blankdrahtdurchlauferhitzers zeichnet sich dadurch aus, dass das oder jedes Wasserumlenkelement an der jeweiligen Stirnseite des Funktionselements mit der jeweiligen Aufnahme kombiniert ist. Die Aufnahme und das entsprechende Wasserumlenkelement können somit eine Einheit bilden. Dies hat den Vorteil, dass das Funktionselement besonders kompakt und mit einer hohen Stabilität ausgestaltet sein kann.

[0019] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Blankdrahtdurchlauferhitzers zeichnet sich dadurch aus, dass das Funktionselement mindestens ein Strömungsführungselement zum Führen des Wassers im Kartuscheninnenraum aufweist. Mit dem Strömungsführungselement kann der Längsströmung des Wassers durch den Kartuscheninnenraum eine Drehkomponente um die Längsachse des Kartuscheninnenraums hinzugefügt werden. Im Ergebnis handelt es sich bei der Strömung um eine rotierende, zirkulierende oder diffuse Längsströmung. Welche Art der Längsströmung vorliegt, hängt von der Ausgestaltung des Strömungsführungselements ab. Durch das Strömungsführungselement wird verhindert, dass sich Bereiche im Kartuscheninnenraum ausbilden können, die eine geringe Strömungsgeschwindigkeit oder eine nur sehr geringe Durchströmung aufweisen. Dies gilt insbesondere für Luftblasen, die sich an der Blankdrahtheizwendel bilden können. Diese werden aufgrund der durch das Strömungsführungselement hervorgerufenen Strömungskomponente des Wassers fortbewegt und zum Auslauf gelenkt. Damit wird unterbunden, dass sich die Blankdrahtheizwendel an dem Entstehungsort der Luftblase erhitzt oder sogar überhitzt und einen nicht reversiblen Schaden trägt. Das Strömungsführungselement unterstützt deshalb die Verhinderung

von Passivzonen.

[0020] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass das oder jedes Strömungsführungselement zwischen den Wasserumlenkelementen, hinter dem Wasserumlenkelement vor der Blankdrahtheizwendel oder vor dem Wasserumlenkelement hinter der Blankdrahtheizwendel angeordnet ist. Diese Ausgestaltung des Blankdrahtdurchlauferhitzers vereint die Vorteile des Strömungsführungselements mit den Vorteilen der Wasserumlenkelemente. Passivzonen werden somit im gesamten oder im relevanten Kartuscheninnenraum effektiv verhindert. Dies gilt sowohl für den Einlaufbereich und/ oder den Auslaufbereich als auch für den Bereich des Kartuscheninnenraums zwischen den beiden zuvor genannten Bereichen bzw. neben dem entsprechenden Bereich. Dank dieser Ausgestaltung wird der Blankdrahtdurchlauferhitzer besonders sicher und zuverlässig betrieben. Außerdem bietet diese Ausgestaltung den Vorteil, dass die Aufnahmen an den Stirnseiten des Funktionselements besonders einfach durch das Strömungsführungselement miteinander verbunden sind. Dadurch ist das Funktionselement bzw. die Heizkartusche oder der Blankdrahtdurchlauferhitzer besonders kompakt ausgestaltet.

[0021] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Blankdrahtdurchlauferhitzers zeichnet sich dadurch aus, dass das oder jedes Strömungsführungselement in einem Wendelinnenraum der Blankdrahtheizwendel angeordnet ist. Der Wendelinnenraum ist dabei der von der Blankdrahtheizwendel umspannte Raum. Dank dieser Weiterbildung sind das Funktionselement, die Heizkartusche und/oder der Blankdrahtdurchlauferhitzer besonders kompakt ausgestaltet, denn ein derartiges Strömungsführungselement kann mehrere Aufgaben übernehmen. Zum einen kann das Strömungsführungselement zum Führen des Längsstroms des Wassers durch den Kartuscheninnenraum dienen. Andererseits kann das Strömungsführungselement auch zum Halten der Blankdrahtheizwendel und/ oder zum Verbinden der an den Stirnseiten des Funktionselements angeordneten Aufnahmen dienen.

[0022] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Blankdrahtdurchlauferhitzers zeichnet sich dadurch aus, dass das oder jedes Strömungsführungselement schraubenförmig ausgestaltet ist. Mit dieser Ausgestaltung wird der Längsströmung des Wassers durch den Kartuscheninnenraum besonders einfach eine Drehkomponente um die Längsachse des Kartuscheninnenraums hinzugefügt, um eine rotierende Längsströmung des Wassers zu halten. Wie zuvor erläutert, eignet sich eine derartige Strömung besonders gut, um Passivzonen zu verhindern.

[0023] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Blankdrahtdurchlauferhitzers zeichnet sich dadurch aus, dass das Funktionselement und/oder das oder jedes Strömungsführungselement als mehrteiliges Steckelement ausgebildet ist. Das Funktionselement bzw. das oder jedes Strömungsführungselement werden also aus meh-

reren Elementen zusammengesteckt. Damit ist eine besonders einfache Montage des Funktionselements bzw. des mindestens einen Strömungselements gewährleistet. Insbesondere wird auf diese Weise die Blankdrahtheizwendel besonders einfach zwischen die Aufnahmen des Funktionselements gebracht, um diese sodann mit den Aufnahmen in der Weise zu verbinden, dass diese die Enden der Blankdrahtheizwendel halten.

[0024] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Blankdrahtdurchlauferhitzers zeichnet sich dadurch aus, dass die Teile des Steckelements eine Steckverbindung bilden, deren Verbindungsebene längsaxial ausgerichtet ist. Für gewöhnlich ist die Länge eines Kartuscheninnenraums größer als deren Breite oder Durchmesser. Somit kann eine längsaxial ausgerichtete Verbindungsebene konstruktiv deutlich einfacher zu berücksichtigen sein, ohne die Stabilität und/oder Kompaktheit des Funktionselements zu verringern.

[0025] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Blankdrahtdurchlauferhitzers zeichnet sich dadurch aus, dass die Teile des Steckelements eine korrespondierend zueinander ausgestaltete Außenkontur aufweisen. Damit können die mehreren Strömungsführungselemente eine durchgängige und/oder ununterbrochene Führung bilden, so dass ein durch die Strömungsführungselemente hervorgerufener Strömungswiderstand möglichst gering gehalten wird.

[0026] Weitere vorteilhafte und/oder zweckmäßige Merkmale und Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung. Eine besonders bevorzugte Ausgestaltungsform wird anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung des Blankdrahtdurchlauferhitzers zur Wassererwärmung mit einer Blankdrahtheizkartusche,
- Fig. 2 eine Schnittdarstellung der Blankdrahtheizkartusche in einem Schnitt entlang einer Horizontalebene,
- Fig. 3 eine Schnittdarstellung des Funktionselements in Explosionsansicht in einem Schnitt entlang einer Vertikalebene und
- Fig. 4 eine Schnittdarstellung der Heizkartusche in einem Schnitt entlang einer Vertikalebene.

[0027] In den folgenden Figuren sind jeweils gleiche oder gleichartige Elemente bzw. entsprechende Teile mit denselben Bezugsziffern versehen, so dass von einer entsprechenden erneuten Vorstellung abgesehen wird.

[0028] In Fig. 1 ist ein Blankdrahtdurchlauferhitzer 2 zur Wassererwärmung mit einer Heizkartusche 4 dargestellt. Bei dem gezeigten Blankdrahtdurchlauferhitzer 2 handelt es sich um einen beispielhaften Aufbau, bei dem die Heizkartusche 4 in einen Grundkörper 6 des Blank-

drahtdurchlauferhitzers 2 integriert oder als Aufsatz am Grundkörper 6 angeordnet ist. Weitere aus dem Stand der Technik bekannte Verbindungsmöglichkeiten sind ebenfalls denkbar.

[0029] Die Schnittdarstellung aus Fig. 2 zeigt weitere Details des Blankdrahtdurchlauferhitzers 2. Zur Wassererwärmung weist der Blankdrahtdurchlauferhitzer 2 eine Heizkartusche 4 mit einem Kartuscheninnenraum 8 zum Durchströmen von Wasser, einen Wasserzulauf 10 und einen Wasserablauf 12, die mantelseitig an der Heizkartusche 4 angeordnet sind, sowie ein Funktionselement 14 auf, das eine Blankdrahtheizwendel 16 sowie an den Stirnseiten Aufnahmen 18 aufweist, die die Enden 20 der Blankdrahtheizwendel 16 halten.

[0030] Erfindungsgemäß ist in Strömungsrichtung S des Wassers im Einlaufbereich des Kartuscheninnenraums 8 vor der Blankdrahtheizwendel 16 und/oder im Auslaufbereich 40 des Kartuscheninnenraums 8 hinter der Blankdrahtheizwendel 16 jeweils ein Wasserumlenkelement 22 angeordnet.

[0031] Die im Folgenden beschriebenen Merkmale stellen mögliche Weiterbildungen dar, wobei die Merkmale einzeln oder in Kombination miteinander ausgestaltet sein können.

[0032] Wie in Fig. 2 dargestellt, handelt es sich bei der Heizkartusche 4 insbesondere um einen zylindrischen Behälter mit einem Kartuscheninnenraum 8 zum Durchströmen des zu erwärmenden Wassers, der ebenfalls zylindrisch ausgestaltet ist. Bei dem Kartuscheninnenraum 8 handelt es sich um den von der Heizkartusche 4 eingeschlossenen Raum, der von dem zu erwärmenden Wasser durchströmt wird. An den Stirnseiten 34 des Funktionselements 14 sind Aufnahmen 18 vorgesehen, die die Enden 20 der Blankdrahtheizwendel 16 halten. Entsprechende Aufnahmen sind beispielsweise aus dem Patentedokument DE 102 21 026 bekannt. Derartige Aufnahmen 18 sind an den Stirnseiten 34 des Funktionselements 14 einander gegenüberliegend angeordnet. Dadurch ist eine platzsparende Anordnung der Blankdrahtheizwendel 16 innerhalb der Heizkartusche 4 möglich. Die Aufnahmen 18 sind zur klemmenden Halterung der Blankdrahtheizwendel 16, insbesondere im Bereich der freien Enden 20, ausgebildet. Zum Befestigen der Blankdrahtheizwendel 16 an dem Funktionselement 14 werden die Enden 20 der Blankdrahtheizwendel 16 in die Aufnahmen 18 eingesetzt oder von diesen eingespannt.

[0033] Bei der Blankdrahtheizwendel 16 handelt es sich in üblicher Weise um einen dünnen, blanken Draht, der als Blankdrahtheizwendel gewickelt ist. Dieser Blankdraht eignet sich besonders gut zur Übertragung von Energie auf das zu erwärmende Wasser, das den Kartuscheninnenraum 8 der Heizkartusche 4 durchströmt.

[0034] Um ein Durchströmen des Kartuscheninnenraums 8 mit Wasser zu ermöglichen, weist der Blankdrahtdurchlauferhitzer 2 einen Wasserzulauf 10 und einen Wasserablauf 12 auf, die mantelseitig an der Heizkartusche 4 angeordnet sind. Eine Heizkartusche 4 weist

grundsätzlich zwei Stirnseiten 24, 26 und eine Mantelseite 36 auf. Das zu erwärmende Wasser strömt durch den Wasserzulauf 10 in den Kartuscheninnenraum 8. Dabei trifft das Wasser auf das in Strömungsrichtung S des Wassers im Einlaufbereich des Kartuscheninnenraums 8 vor der Blankdrahtheizwendel 16 angeordnete Wasserumlenkelement 22. Dieses Wasserumlenkelement 22 richtet das durch den Zulauf 10 in Zulaufrichtung Z ankommende Wasser in eine Längsrichtung L des Kartuscheninnenraums um. Dieses Wasserumlenkelement 22 dient als eine Führung des Wassers von einer Zulaufrichtung Z in eine Längsrichtung L des Kartuscheninnenraums 8. Es ist deshalb vorgesehen, dass das Wasserumlenkelement 22 vor der Blankdrahtheizwendel 16 an den Wasserzulauf 10 angepasst ist.

[0035] Entsprechendes gilt für das in Strömungsrichtung S des Wassers im Auslaufbereich 40 des Kartuscheninnenraums 8 hinter der Blankdrahtheizwendel 16 angeordnete Wasserumlenkelement 22. Auf dieses Wasserumlenkelement 22 trifft das bereits erwärmte Wasser, wobei das Wasserumlenkelement 22 das Wasser aus einer Längsrichtung L des Kartuscheninnenraums 8 in eine Ablaufrichtung A des Wasserablaufs 12 umlenkt. Dazu ist es vorgesehen, dass dieses Wasserumlenkelement 22 an den Wasserablauf 12 angepasst ist. Mit anderen Worten ragt zumindest ein Teil des jeweiligen Wasserumlenkelements 22 über den Wasserzulauf 10 bzw. über den Wasserablauf 12, und zwar ohne dieses jeweils zu verschließen, sondern anstatt dessen eine Führung für das Wasser zu bilden.

[0036] Um den Blankdrahtdurchlauferhitzer 2 besonders einfach und schnell zu montieren, hat sich ein Funktionselement 14 als besonders vorteilhaft herausgestellt, das modular und in die Heizkartusche 4 einsteckbar ausgestaltet ist. Der Vorteil wird noch vergrößert, wenn Funktionselement 14 das Wasserumlenkelement 22 oder alle Wasserumlenkelemente 22 aufweist. In diesem Fall kann das oder jedes Wasserumlenkelement mit dem modulartigen Funktionselement 14 in die Heizkartusche 4 einsteckbar werden. Um das modulartige Funktionselement 14 in die Heizkartusche 4 einzustecken, ist das Funktionselement 8 entsprechend angepasst und/oder ausgestaltet. Dies betrifft insbesondere den Durchmesser und/oder die Länge des Funktionselements 14. Durch die modulartige Ausgestaltung des Funktionselements 14 kann dieses auch als Modul in die Heizkartusche 4 eingebaut oder ausgebaut werden. Außerdem ermöglicht diese Ausgestaltung, dass eine Stirnseite 24 der Heizkartusche im Wesentlichen geschlossen ist. Lediglich eine Öffnung zum Durchführen eines elektrischen Anschlussmittels 28 kann vorgesehen sein. Die gegenüberliegende Stirnseite 26 ist mit einer Öffnung 30 vorgesehen. Durch diese Öffnung 30 ist das modulartige Funktionselement 14 in die Heizkartusche 4 einsteckbar. Durch die mantelseitige Anordnung des Wasserzulaufs 10 und des Wasserablaufs 12 an der Heizkartusche 4 kann die stirnseitige Öffnung 30 der Heizkartusche 4 zumindest im Wesentlichen unabhängig von dem Wasser-

zulauf 10 und dem Wasserablauf 12 ausgestaltet sein. Um den Kartuscheninnenraum 8 an den Stirnseiten 24, 26, insbesondere wasserfest, abzuschließen, kann das Funktionselement 14 entsprechende mechanische Dichtmittel 32 aufweisen. Zum elektrischen Anschluss der Blankdrahtheizwendel 16 weist das Funktionselement 14 elektrische Anschlussmittel 28 auf. Um diese mit weiteren elektrischen Schaltelementen verbinden zu können, ist es vorgesehen, dass die elektrischen Anschlussmittel 28 über beide Stirnseiten 34 des Funktionselements 14 hinausragen. In diesem Zustand kann das Funktionselement 14 zusammen mit der Blankdrahtheizwendel 16 in die Heizkartusche 4 durch die dafür vorgesehene Öffnung 30 eingeschoben werden, so dass die beiden elektrischen Anschlussmittel 28 zu beiden

[0037] Stirnseiten 24, 26 der Heizkartusche 4 von außen zugänglich sind. Vorteilhafterweise sind die elektrischen Anschlussmittel von außen mittels Muttern gesichert. Zum Wechsel des modulartigen Funktionselements 14 und/oder der Blankdrahtheizwendel 16 kann das Funktionselement 14 zusammen mit der Blankdrahtheizwendel 16 als Einheit aus der Heizkartusche 4 entnommen werden.

[0038] Als besonders vorteilhaft hat sich eine bogenförmige, keilförmige oder konkave Ausgestaltung des oder jedes Wasserumlenkelements 22 herausgestellt. Eine derartige Ausgestaltung verhindert eine Ansammlung von Luftblasen, Luft oder im Wesentlichen stillstehendem Wasser. Vielmehr wird das Wasser durch die Wasserumlenkelemente 22 in der Weise geführt, dass das Wasser kontinuierlich strömt. Passivzonen können somit besonders einfach verhindert werden. Auch eine Einschnürung des Wasserzulaufs 10 und/oder des Wasserablaufs 12 durch besonders große Luftblasen kann effektiv verhindert werden. Gegenüber bekannten Heizkartuschen 4 ohne derartige Wasserumlenkelemente 22 weist die erfindungsgemäße Heizkartusche 4 mit derartigen Wasserumlenkelementen 22 auch einen geringeren Strömungswiderstand auf. Dies ist darauf zurückzuführen, dass im Einlaufbereich 38 bzw. im Auslaufbereich 40 deutlich weniger oder sogar keine Verwirbelungen des Wassers entstehen. Derartige Wirbel hindern das Wasser am Durchströmen der Heizkartusche 4.

[0039] Um zu verhindern, dass die Wasserumlenkelemente 22 Hohlräume und/oder andere Bereiche bilden, in denen sich Luft oder im Wesentlichen stillstehendes Wasser ansammeln kann, ist es vorgesehen, dass die Wasserumlenkelemente 22 an die mantelseitige Innenwand 44 des Kartuscheninnenraums 8 angepasst sind. Vorzugsweise bildet das oder jedes Wasserumlenkelement 22 eine stirnseitige Innenwand 42 des Kartuscheninnenraums 8. Um darüber hinaus die Heizkartusche 4 und/oder das Funktionselement 14 besonders kompakt auszugestalten, kann es zusätzlich oder alternativ vorgesehen sein, dass das oder jedes Wasserumlenkelement 22 an der jeweiligen Stirnseite 34 des Funktionselements 14 mit der jeweiligen Aufnahme 18 kombiniert ist. Insbesondere bilden jeweilige die Aufnahme 18 und

das entsprechende Wasserumlenkelement 22 einen integralen Bestandteil des Funktionselements 14.

[0040] Grundsätzlich erstreckt sich das Funktionselement 14 von der ersten Aufnahme 18 bis zu der zweiten Aufnahme 18. Die beiden Aufnahmen 18 können dazu durch ein Verbindungselement 45 des Funktionselements 14 miteinander verbunden sein. Aus dem Stand der Technik DE 102 21 026 ist bekannt, dass die beiden Aufnahmen 18 durch ein zylinderförmiges, langgestrecktes Element 45 miteinander verbunden sind. Dieses Element kann als Halbrohr ausgebildet sein, wobei dieses die Blankdrahtheizwendel 16 im montierten Zustand mindestens teilweise umhüllt. Dieses bekannte Verbindungselement 45 ist also außerhalb der Blankdrahtheizwendel 16 angeordnet.

[0041] Im Allgemeinen ist in Wasser ein Anteil an Luft gelöst. Warmes Wasser kann weniger Luft aufnehmen als kaltes Wasser. Daher entstehen beim Erwärmen oder Erhitzen von Wasser für gewöhnlich neben Wasserdampfblasen auch Luftblasen. Ein entsprechendes Phänomen kann auch in der Heizkartusche 4 auftreten. Bei Blankdrahdurchlauferhitzern 2 mit einer Heizkartusche 4 besteht deshalb die Gefahr, dass derartige Luft- oder Wasserdampfblasen dazu führen, dass die Blankdrahtheizwendel 16, zumindest partiell, keinen direkten Kontakt zum zu erwärmenden Wasser hat. Fehlt der Kontakt zum Wasser, kommt es an den entsprechenden Stellen zu einer erhöhten thermischen Belastung der Blankdrahtheizwendel 16. Im Extremfall kann es sogar zu einer Zerstörung der Blankdrahtheizwendel 16 führen. Um dies zu verhindern, werden die aus dem Stand der Technik bekannten Blankdrahdurchlauferhitzer 2 mit einer Mindestströmungsgeschwindigkeit, beispielsweise von mehr als 80 cm/sek, betrieben. Das durch die Heizkartusche 4 strömende, zu erwärmende Wasser weist also eine minimale Strömungsgeschwindigkeit auf, um auf diese Weise zu gewährleisten, dass entstehende Luft- oder Wasserdampfblasen vom strömenden Wasser mittransportiert werden und durch den Wasserablauf 12 den Kartuscheninnenraum 8 verlassen. Hat ein Wasserverbraucher eine geringere Wasseranforderung, die eine Strömungsgeschwindigkeit von beispielsweise weniger als 80 cm/sek zur Folge hat, so besteht die Gefahr, dass es zu Überhitzungsschäden der Blankdrahtheizwendel 16 kommt.

[0042] Die Blankdrahtheizwendel 16, die zumeist aus einem zu einer Spirale aufgewickelten blanken Draht besteht, wird mittels des Funktionselements 14 in die Heizkartusche 8 eingebracht bzw. eingesteckt. Bei praktischen Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers im Wendelinnenraum, also der von der Blankdrahtheizwendel 16 umspannte Bereich, von der Strömungsgeschwindigkeit des Wassers außerhalb der Blankdrahtheizwendel 16, also der Bereich zwischen der Blankdrahtheizwendel 16 und der entsprechenden mantelseitigen Innenfläche 44 der Heizkartusche 4 bzw. des Kartuscheninnenraums 8, abweicht. Um einen möglichst guten Wärmeübergang

von der Blankdrahtheizwendel 16 auf das zu erwärmende Wasser zu erhalten, ist es erstrebenswert, die Strömungsgeschwindigkeiten des Wassers in dem Kartuscheninnenraum 8 im Bereich der Blankdrahtheizwendel 16 weitestgehend gleich zu halten. Es ist also erwünscht, dass die Strömungsgeschwindigkeit des zu erwärmenden Wassers innerhalb und außerhalb der Blankdrahtheizwendel 16 weitestgehend gleich ist. Bei Blankdrahdurchlauferhitzern 2 mit einer Strömungsgeschwindigkeit von über 80 cm/sek kann das zuvor genannte Ziel dadurch erreicht werden, indem der Durchmesser der Blankdrahtheizwendel 16 und der Durchmesser des Kartuscheninnenraums 8 aufeinander angepasst werden. Bei Blankdrahdurchlauferhitzern 2 für kleine Wassermengen, wie beispielsweise mit einer maximalen Strömungsgeschwindigkeit von 30 cm/sek, kann die Kartuscheninnenraumgeometrie aus Platzgründen oftmals nicht in entsprechender Weise an den Durchmesser der Blankdrahtheizwendel 16 angepasst werden. In diesem Fall besteht dann die Gefahr, dass die Strömungsgeschwindigkeit des zu erwärmenden Wassers in dem Kartuscheninnenraum 8 nicht ausreicht, um Luft- oder Wasserdampfblasen von der Blankdrahtheizwendel 16 weg zu befördern und/oder aus dem Kartuscheninnenraum 8 heraus zu befördern. Um dies zu verhindern, ist es zweckmäßigerweise vorgesehen, dass das Funktionselement 14 mindestens ein Strömungsführungselement 46 zum Führen des Wassers im Kartuscheninnenraum 8 aufweist. Das Strömungsführungselement 46 ist in der Weise angepasst, um das in den Kartuscheninnenraum 8 einfließende Wasser von einer zumindest im Wesentlichen linearen Strömung oder Längsströmung in eine rotierende und/oder diffuse Strömung zu versetzen. Damit wird eine Vergleichmäßigung der gesamten Strömung des zu erwärmenden Wassers im Kartuscheninnenraum 8, zumindest im Bereich des mindestens einen Strömungsführungselements 46, erreicht. Das Strömungsführungselement 46 erstreckt sich bevorzugt über die gesamte oder zumindest im Wesentlichen über die gesamte Länge (in Längsrichtung L) der Blankdrahtheizwendel 16. Im Bereich der Blankdrahtheizwendel 16 herrscht somit eine zumindest im Wesentlichen gleichmäßige Strömung des zu erwärmenden Wassers. Hiermit ist bevorzugt der Mittelwert der Strömungsgeschwindigkeit in Längsrichtung L des zu erwärmenden Wassers gemeint. Mit anderen Worten ist das Strömungsführungselement 46 dazu eingebildet und/oder ausgerichtet, um der Längsströmung des zu erwärmenden Wasser durch den Kartuscheninnenraum 8 eine Drehkomponente um die Längsachse L des Kartuscheninnenraums hinzuzufügen.

[0043] Um die Funktion der Wasserumlenkelemente 22 nur möglichst wenig zu beeinträchtigen, ist es bevorzugt vorgesehen, dass das oder jedes Strömungsführungselement 46 zwischen den Wasserumlenkelementen 22, hinter dem Wasserumlenkelement 22 vor der Blankdrahtheizwendel 16 oder vor dem Wasserumlenkelement 22 hinter der Blankdrahtheizwendel 16 ange-

ordnet ist. Auf diese Weise kann in dem gesamten oder relevanten Kartuscheninnenraum 8 besonders einfach und sicher gewährleistet werden, dass Luft- und/oder Wasserdampfblasen aus dem Kartuscheninnenraum 8 heraus transportiert werden.

[0044] Eine besonders kompakte Ausgestaltung des Funktionselements 14, der Heizkartusche 4 und/oder des Blankdrahtdurchlauferhitzers 2 wird erreicht, indem das oder jedes Strömungsführungselement 46 in dem Wendelinnenraum der Blankdrahtheizwendel 16 angeordnet ist. Diese Ausgestaltung ist insbesondere für Durchlauferhitzer mit geringen Strömungsgeschwindigkeiten von weniger als 80 cm/sek, 45 cm/sek, 30 cm/sek oder 20 cm/sek von Vorteil. Denn durch die Anordnung des oder jedes Strömungsführungselements 46 im Wendelinnenraum kann der Durchmesser der Blankdrahtheizwendel 16 größer ausgestaltet sein als bei einer vergleichbaren Wendel ohne ein entsprechendes Strömungsführungselement 46. Dank des Strömungsführungselements 46 wird ein hierzu entsprechender Bereich im Wendelinnenraum blockiert, so dass das zu erwärmende Wasser auch außen an dem Strömungsführungselement 46 vorbei fließen muss, um auch bei einem langsam strömenden, zu erwärmenden Wasser die notwendige Energie von der Blankdrahtheizwendel 16 an das Wasser abzugeben, ohne dass es zu einer thermischen Überbelastung der Blankdrahtheizwendel 16 führt.

[0045] Um mögliche elektrische Kurzschlüsse zu verhindern, ist das oder jedes Strömungsführungselement 46 und/oder das oder jedes Wasserumlenkelement 22 elektrisch isolierend ausgestaltet. Entsprechend verwendbare Kunststoffe weisen zudem den Vorteil auf, dass das Funktionselement besonders leicht ist. Außerdem eignet sich eine derartige Ausgestaltung des Strömungsführungselements 46 auch zum Halten der Blankdrahtheizwendel 16.

[0046] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass das oder jedes Strömungsführungselement 46 schraubenförmig ausgestaltet ist. So kann das Strömungsführungselement 46 beispielsweise schraubenförmig hervorspringende Wasserleitelemente aufweisen. Derartige Elemente können konstruktiv besonders einfach an den gewünschten Effekt einer rotierenden Längsströmung angepasst werden. Wird die Blankdrahtheizwendel 16 zudem von dem mindestens einen Strömungsführungselement 46 gehalten und/oder getragen, so ist der Kontakt zwischen dem oder jedem Strömungsführungselement 46 und der Blankdrahtheizwendel 16 zumindest im Wesentlichen nur punkt- und/oder linienförmig. Durch das vorbeiströmende Wasser, das von dem Strömungsführungselement 46 beeinflusst wird, kommt es an einem Kontaktbereich zwischen der Blankdrahtheizwendel 16 und dem mindestens einen Strömungsführungselement auch nicht zu einer Überhitzung des zu erwärmenden Wassers bzw. der Blankdrahtheizwendel 16. Eine besonders einfache Ausgestaltung sieht vor, dass die Blankdrahtheizwendel 16 und das mindestens eine Strö-

mungsführungselement 46 unterschiedliche Steigungswinkel und/oder gegenläufige Windungsrichtungen aufweisen. Damit kann besonders einfach sichergestellt werden, dass die Blankdrahtheizwendel 16 zumindest im Wesentlichen zylindrisch ausgerichtet ist und eine besonders gute Wärmeübertragung zu dem zu erwärmenden Wasser gewährleistet.

[0047] Ist das oder jedes Strömungsführungselement 46 im Wendelinnenraum der Blankdrahtheizwendel 16 zwischen den Wasserumlenkelementen 22 angeordnet, und ist der Außendurchmesser der Wasserumlenkelemente 22 und/oder der Halterungen 18 größer als der Innendurchmesser der Blankdrahtheizwendel 16, so gibt es mehrere Möglichkeiten, wie das Funktionselement 14 in einer derartigen Ausgestaltung hergestellt werden kann. Eine Möglichkeit besteht darin, die Blankdrahtheizwendel 16 spiralförmig um das Strömungsführungselement 46 zu wickeln und deren Enden mit den Aufnahmen 18 und/oder den entsprechenden elektrischen Anschlusselementen 28 zu verbinden. Der Aufwand ist jedoch relativ groß und die Produktionsgenauigkeit relativ gering. Es ist deshalb bevorzugt vorgesehen, dass das Funktionselement 14 und/oder das oder jedes Strömungsführungselement 46 als mehrteiliges Steckelement ausgebildet sind. Dank dieser Ausgestaltung ist es möglich, die Blankdrahtheizwendel 16 sehr präzise auf entsprechenden Vorrichtungen vor deren Montage herzustellen. Um das Funktionselement 14 herzustellen, können die notwendigen Bauteile zusammengeführt und letztendlich dank der Steckelemente auch zusammengesteckt werden. Die Steckelemente können dazu entsprechende Schnellverbindungsmittel, beispielsweise die einer Nut-Feder-Verbindung, aufweisen.

[0048] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung des Funktionselements 14 ist in Fig. 3 dargestellt. Gezeigt werden zwei zueinander korrespondierende Strömungsführungselemente 46, die als mehrteiliges Steckelement ausgebildet sind. Da das Funktionselement 14 diese Strömungsführungselemente 46 aufweist, ist auch dieses als mehrteiliges Steckelement ausgebildet. Die Teile des Steckelements bilden eine Steckverbindung, deren Verbindungsebene längsaxial ausgerichtet ist. Deren Längsrichtung korrespondiert zu der Längsrichtung L des Kartuscheninnenraums 8. Eine derartige Steckverbindung ist besonders stabil und widerstandsfähig gegenüber einer möglichen Biegung. Ebenfalls sind die Schnellverbindungselemente 48a, 48b (im vorliegenden Fall als eine Nut-Feder-Verbindung) dargestellt. Beim Zusammenbau des Funktionselements 14 können die beiden Strömungsführungselemente 46 jeweils von unterschiedlichen Richtungen in den Wendelinnenraum der Blankdrahtheizwendel 16 in der Weise eingeschoben werden, dass sich eine Steckverbindung zwischen den beiden Strömungsführungselementen 46 bildet. Die Enden der Blankdrahtheizwendel 20 können danach mit den Aufnahmen 18 in Verbindung gebracht werden, um diese zu halten.

[0049] Der in Fig. 4 dargestellte Querschnitt der Heiz-

kartusche 4 in einem Schnitt entlang einer Vertikalebene zeigt, wie das Strömungsführungselement 46 als mehrteiliges Steckelement in dem Wendelinnenraum der Blankdrahtheizwendel 16 angeordnet ist. Ebenfalls ist ersichtlich, dass die Teile des Steckelements eine korrespondierend zueinander ausgestaltete Außenkontur und/oder Oberfläche aufweisen. Die Außenkontur bzw. die Oberfläche weist somit keine durch die Steckelemente hervorgerufenen Sprünge auf. Vielmehr werden die Oberflächenkonturen durch die mehreren Steckelemente ununterbrochen fortgesetzt. Dies gilt insbesondere auch für die schraubenförmigen Wasserleitelemente 50.

Patentansprüche

1. Blankdrahtdurchlauferhitzer (2) zur Wassererwärmung mit einer Heizkartusche (4), die einen Kartuscheninnenraum (8) zum Durchströmen von Wasser aufweist, einem Wasserzulauf (10) und einem Wasserablauf (12), die mantelseitig an der Heizkartusche (4) angeordnet sind, sowie einem Funktionselement (14), das eine Blankdrahtheizwendel (16) sowie an den Stirnseiten (34) Aufnahmen (18) aufweist, die die Enden der Blankdrahtheizwendel (16) halten, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Strömungsrichtung (S) des Wassers im Einlaufbereich des Kartuscheninnenraums (8) vor der Blankdrahtheizwendel (16) und/oder im Auslaufbereich (40) des Kartuscheninnenraums (8) hinter der Blankdrahtheizwendel (16) jeweils ein Wasserumlenkelement (22) angeordnet ist.
2. Blankdrahtdurchlauferhitzer (2) nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wasserumlenkelement (22) vor der Blankdrahtheizwendel (16) an den Wasserzulauf (10) angepasst ist.
3. Blankdrahtdurchlauferhitzer (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wasserumlenkelement (22) hinter der Blankdrahtheizwendel (16) an den Wasserablauf (12) angepasst ist.
4. Blankdrahtdurchlauferhitzer (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Funktionselement (14) modularartig und in die Heizkartusche (4) einsteckbar ausgestaltet ist.
5. Blankdrahtdurchlauferhitzer (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Funktionselement (14) das Wasserumlenkelement (22) oder alle Wasserumlenkelemente (22) aufweist.
6. Blankdrahtdurchlauferhitzer (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das oder jedes Wasserumlenkelement (22) eine stirnseitige Innenwand (42) des Kartuscheninnenraums (8) bildet.
7. Blankdrahtdurchlauferhitzer (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das oder jedes Wasserumlenkelement (22) bogenförmig, keilförmig oder konkav ausgestaltet ist.
8. Blankdrahtdurchlauferhitzer (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das oder jedes Wasserumlenkelement (22) an der jeweiligen Stirnseite (34) des Funktionselements (14) mit der jeweiligen Aufnahme (18) kombiniert ist.
9. Blankdrahtdurchlauferhitzer (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Funktionselement (14) mindestens ein Strömungsführungselement (46) zum Führen des Wassers im Kartuscheninnenraum (8) aufweist.
10. Blankdrahtdurchlauferhitzer (2) nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das oder jedes Strömungsführungselement (46) zwischen den Wasserumlenkelementen (22), hinter dem Wasserumlenkelement (22) vor der Blankdrahtheizwendel (16) oder vor dem Wasserumlenkelement (22) hinter der Blankdrahtheizwendel (16) angeordnet ist.
11. Blankdrahtdurchlauferhitzer (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9-10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das oder jedes Strömungsführungselement (46) in einem Wendelinnenraum der Blankdrahtheizwendel (16) angeordnet ist.
12. Blankdrahtdurchlauferhitzer (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9-11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das oder jedes Strömungsführungselement (46) schraubenförmig ausgestaltet ist.
13. Blankdrahtdurchlauferhitzer (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9-12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Funktionselement (14) und/oder das oder jedes Strömungsführungselement (46) als mehrteiliges Steckelement ausgebildet ist.
14. Blankdrahtdurchlauferhitzer (2) nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teile des Steckelements eine Steckverbindung bilden, deren Verbindungsebene längsaxial ausgerichtet ist.
15. Blankdrahtdurchlauferhitzer (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 13-14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teile des Steckelements eine

korrespondierend zueinander ausgestaltete Außenkontur aufweisen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

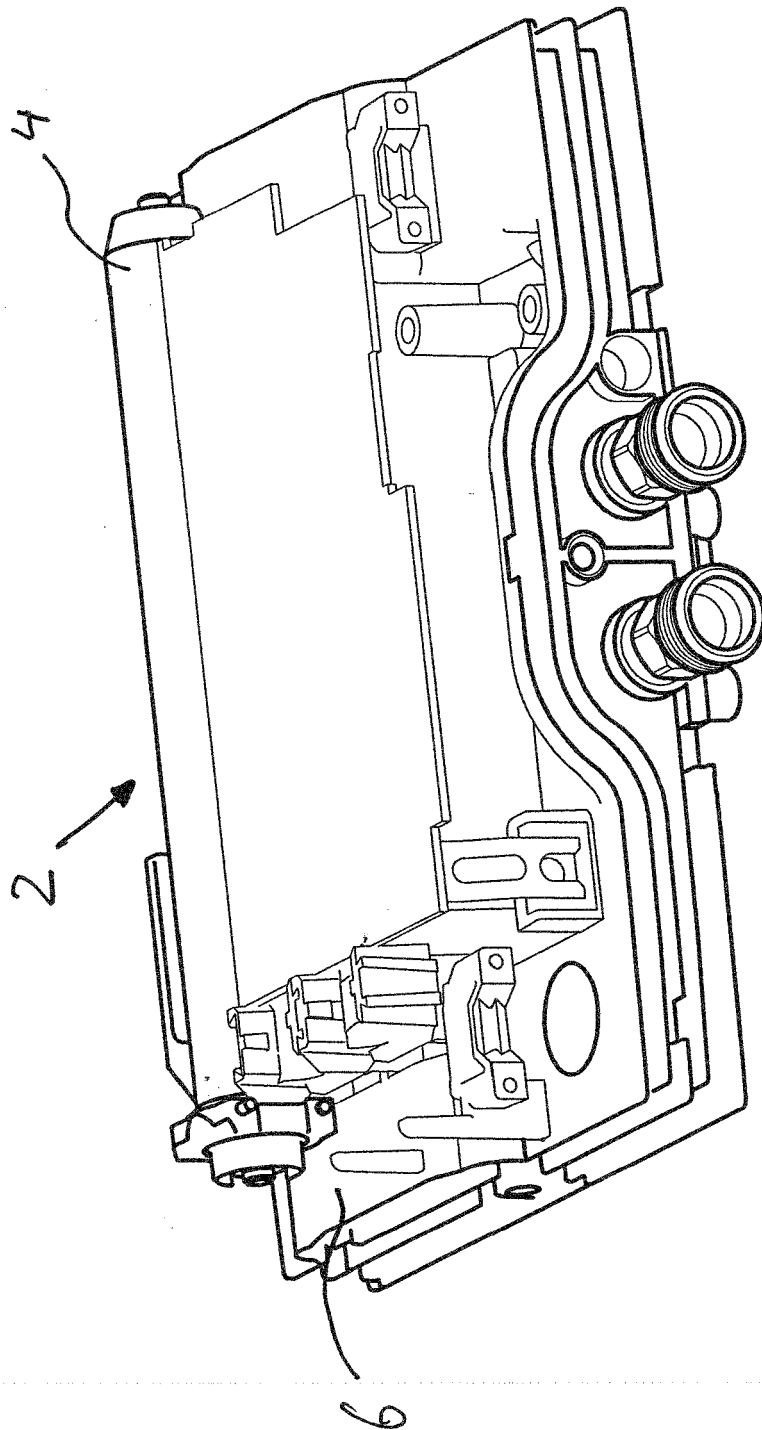


Fig. 1

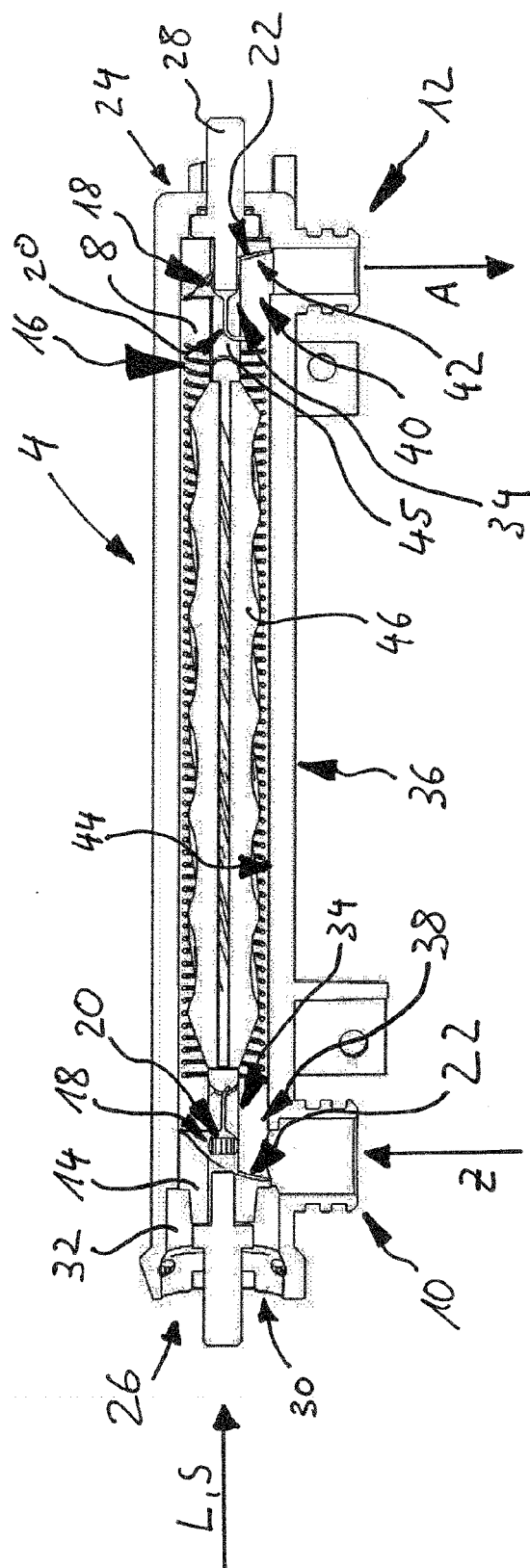


Fig. 2

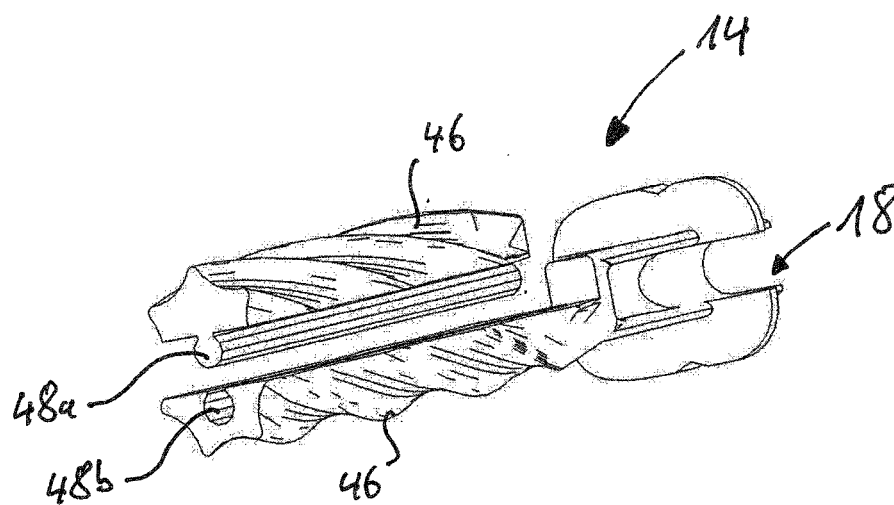


Fig. 3

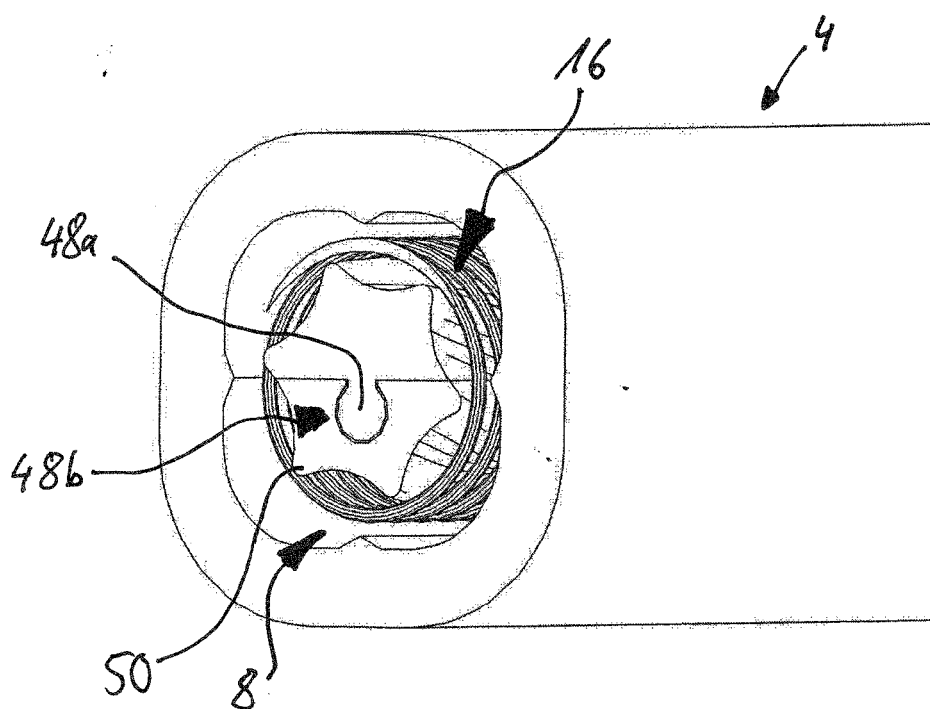


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 19 0470

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 762 980 A (INSLEY HAROLD [US]) 9. August 1988 (1988-08-09) * Spalten 3-4; Abbildungen 1-3,5,8 * -----	1,2,4,5,7	INV. F24H1/10 F24H9/00
X	US 1 977 156 A (STALEY RUSSELL U) 16. Oktober 1934 (1934-10-16) * Spalten 1-2; Abbildungen 1,2,6 * -----	1,3-6	
A	DE 296 03 842 U1 (FORBACH GMBH [DE]) 27. März 1997 (1997-03-27) * Seite 3; Abbildung 1 * -----	1	
A	GB 435 160 A (BENJAMIN JAMES BENNETT) 16. September 1935 (1935-09-16) * Abbildung 4 * -----	1	
X	GB 577 118 A (OSKAR KRIWACZEK; LESLIE KAYE) 6. Mai 1946 (1946-05-06) * Seiten 3-4; Abbildung 2 * -----	1	
X	US 1 905 439 A (CARLETON ROBERT A) 25. April 1933 (1933-04-25) * Seiten 2,3; Abbildungen 1-2 * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 3 968 346 A (COOKSLEY RALPH D) 6. Juli 1976 (1976-07-06) * Abbildungen 1-7 * -----	9	F24H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Februar 2012	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 : 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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 19 0470

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

28-02-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4762980	A	09-08-1988	KEINE	
US 1977156	A	16-10-1934	KEINE	
DE 29603842	U1	27-03-1997	KEINE	
GB 435160	A	16-09-1935	KEINE	
GB 577118	A	06-05-1946	KEINE	
US 1905439	A	25-04-1933	KEINE	
US 3968346	A	06-07-1976	KEINE	

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 10221026 A1 [0002]
- DE 10221026 [0032] [0040]