



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 199 536 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**24.04.2002 Patentblatt 2002/17**

(51) Int Cl.7: **F28D 7/02**

(21) Anmeldenummer: **01124656.8**

(22) Anmeldetag: **16.10.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

- **Gehring Matthias**  
**75334 Straubenhardt (DE)**
- **Abraham Christoph**  
**75417 Mühlacker (DE)**
- **Dr. Michelfelder Bernd**  
**76131 Karlsruhe (DE)**

(30) Priorität: **18.10.2000 DE 10051756**

(71) Anmelder: **Witzenmann GmbH**  
**75175 Pforzheim (DE)**

(74) Vertreter: **Blumenröhr, Dietrich et al**  
**Lemcke, Brommer & Partner,**  
**Postfach 11 08 47**  
**76058 Karlsruhe (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Seeger Bernd**  
**75181 Pforzheim (DE)**

### (54) Wärmetauscher, insbesondere für Schwimmbäder

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher (41) für Schwimmbäder, bestehend aus einem im wesentlichen zylindrischen Gehäuse (42), das von einem ersten Medium axial durchströmt wird, während ein zweites Medium eine im Gehäuse verlegte und als Wendel ausgebildete Leitung (43) durchströmt. Die wendel-

förmige Leitung (43) besteht aus einem Wellenschlauch und weist separate Anschlüsse (46,47) für das zweite Medium bzw. den Wellenschlauch auf, wobei der Wellenschlauch mit seinen in Axialrichtung verlaufenden Endabschnitten an ebenfalls in Axialrichtung verlaufende Abschnitte der separaten Anschlüsse (46,47) für das zweite Medium angeschlossen ist.

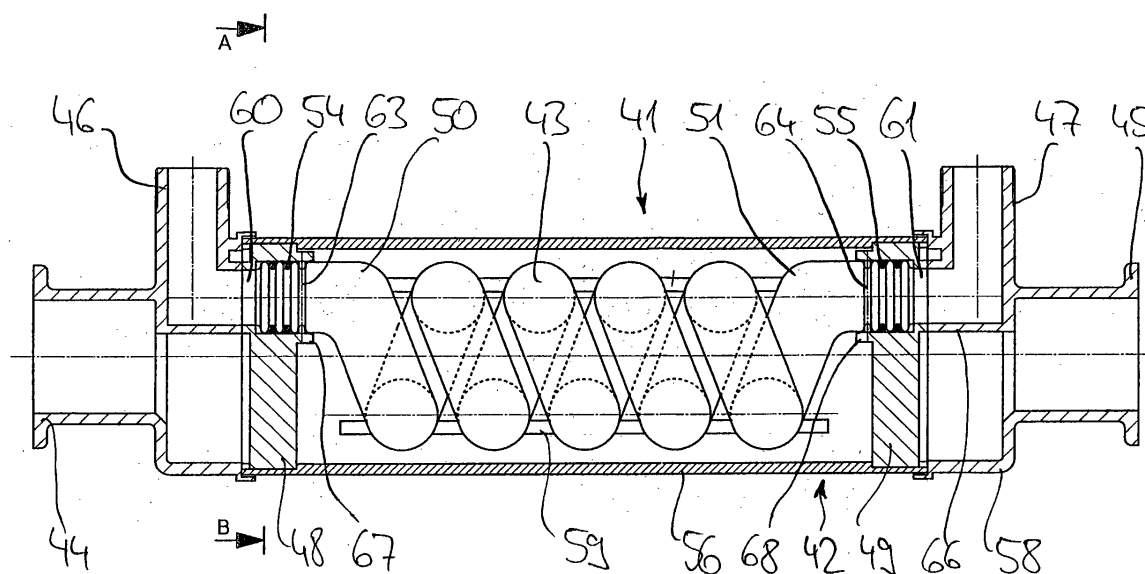


Fig. 4

EP 1 199 536 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher insbesondere für Schwimmbäder, bestehend aus einem im Wesentlichen zylindrischen Gehäuse, das von einem ersten Medium im Wesentlichen axial durchströmt wird, wobei das Gehäuse an seinen axialen Stirnseiten Anschlüsse zur Verbindung mit angrenzenden Leitungsschnitten für das erste Medium aufweist, während ein zweites Medium über zwei separate sich radial zum Gehäuse erstreckende Anschlüsse eine im Gehäuse verlegte und als Wendel ausgebildete Leitung durchströmt, deren Wendelachse parallel zu oder identisch mit der Gehäuseachse verläuft.

**[0002]** Derartige Schwimmbadwärmetauscher werden dazu verwendet, das Badewasser als erstes Medium mit Hilfe eines Heizwassers als zweites Medium zu erwärmen, wobei das Verhältnis der Volumenströme von Badewasser und Heizwasser in der Größenordnung von etwa 5 zu 1 liegt. Demzufolge durchströmt das Badewasser den Wärmetauscher in Axialrichtung und umströmt hierbei die Heizwasserleitung, die zur Vergrößerung der Wärmeaustauschoberflächen wendelförmig im Wärmetauschergehäuse verlegt ist. Um eine zuverlässige Beaufschlagung der wendelförmigen Leitung zu erhalten, ist üblicherweise innerhalb der Wendel ein zylinderförmiger Verdrängungskörper angeordnet, der den Badewasserstrom um die Heizwasserleitung lenkt. Derartige Wärmetauscherbauformen sind auch für andere Anwendungsgebiete bekannt und so z. B. auch bei Kraftstoffkühlern, wie es in der DE-A 34 40 060 offenbart ist.

**[0003]** In der Regel besteht für die genannten Schwimmbadwasseranwendungen die wendelförmige Heizwasserleitung ebenso aus Edelstahl wie das Gehäuse; bei besonders korrosionsanfälligen Anwendungen, wie etwa bei Verwendung für Mineral- oder Meerwasserbäder, werden die Bauteile auch aus Titan hergestellt. Ganz allgemein führt die Bauform mit wendelförmiger Rohrleitung und innen angeordnetem Verdrängungskörper zwangsläufig zu einem relativ großen Bauvolumen mit entsprechend großem Gewicht, wobei dieses große Bauvolumen aufgrund der durchweg verwendeten hochwertigen Materialien auch noch entsprechend große Herstellungskosten bedingt.

**[0004]** Von diesem Stand der Technik ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher insbesondere für Schwimmbäder zur Verfügung zu stellen, der sich zum einen durch einen reduzierten Platzbedarf und zum anderen durch eine vereinfachte Montierbarkeit und günstigere Herstellbarkeit auszeichnet.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die wendelförmige Leitung für das zweite Medium aus einem Wellschlauch besteht, dass der Wellschlauch in Axialrichtung verlaufende Endabschnitte aufweist, dass auch die separaten Anschlüsse für das zweite Medium im Gehäuseinneren in Axialrich-

tung verlaufende Abschnitte aufweisen, und dass die in Axialrichtung verlaufenden Endabschnitte des Wellschlauchs im Gehäuseinneren an die genannten separaten Anschlüsse für das zweite Medium anschließbar sind.

**[0006]** Zunächst einmal führt die Verwendung eines wendelförmigen Wellschlauchs bezogen auf die jeweilige Leitungslänge und einen gleichen Innendurchmesser zu einer erheblichen Oberflächenvergrößerung (beispielsweise um mehr als das Doppelte), so dass die Heizwasserleitung entsprechend kürzer ausfallen kann. Da außerdem der Wellschlauch problemlos in starkem Maße gebogen werden kann, lässt sich durch Verwendung der Wellschlauchwendel auch der Wendeldurchmesser erheblich reduzieren und zwar sogar soweit, dass man auf einen Verdrängungskörper im zentralen Wendelbereich verzichten kann. Insgesamt erhält man somit einen Wärmetauscher, der aufgrund der reduzierten Heizleitungslänge, des reduzierten Wendeldurchmessers und des entsprechend reduzierten Gehäusedurchmessers ein vergleichsweise erheblich reduziertes Bauvolumen aufweist. Durch die hierbei erzielte Materialersparnis lassen sich auch die Herstellkosten entsprechend deutlich reduzieren.

**[0007]** Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Wärmetauschers liegt nun darin, dass die Anschlüsse für das zweite Medium, also insbesondere das Heizwasser, selbst wenn sie das Gehäuse in Radialrichtung verlassen, im Gehäuseinneren in Axialrichtung verlaufende Abschnitte aufweisen, an die der Anschluss an die axialen Endabschnitte der Wellschlauchleitung erfolgt. Während beim Stand der Technik ein wesentliches Problem beim Montieren des Wärmetauschers darin besteht, dass die wendelförmige Rohrleitung von innen gegen eine Gehäuseöffnung fluchtend zu den auf der Außenseite radial verlaufenden Anschlüssen geschweißt werden muss, umgeht die vorliegende Erfindung diese Festlegungsprobleme und schlägt stattdessen neben einem Wellschlauch zwei Anschlüsse für den Wellschlauch vor, die auf der Außenseite den Heizwasseranschluss und auf der Gehäuseinnenseite den axial verlaufenden Anschluss an das zugehörige Wellschlauchende ermöglichen und die im Zwischenbereich das Gehäuse durch eine axiale oder radiale Gehäuseöffnung durchqueren. Es ist unschwer erkennbar, dass hierdurch der erfindungsgemäße Wärmetauscher mit weitaus vereinfachtem Aufwand montiert werden kann.

**[0008]** Die Verbindung zwischen den in Axialrichtung verlaufenden Endabschnitten des Wellschlauchs und den ebenfalls in Axialrichtung verlaufenden Abschnitten der separaten Anschlüsse erfolgt im Gehäuseinneren zweckmäßigerweise dadurch, dass die Wellschlauchendabschnitte in die separaten Anschlüsse für das zweite Medium eingesteckt sind und dort durch die Steckverbindungen festgelegt sind. Hierbei sorgt die Steifheit der Wendel dafür, dass die Endabschnitte des Wellschlauchs mittels einfacher Steckmontage in die axialen Abschnitte der genannten separaten Anschlü-

se für das zweite Medium eingesteckt und aufgrund dieser Steifheit dauerhaft in der Montageposition festgehalten werden können. Vorteilhafterweise sorgt allein das Ineinanderstecken der Wellschlauchendabschnitte in die separaten Anschlüsse für das zweite Medium bei gleichzeitigem Montieren des Gehäuses für eine über die gesamte Lebensdauer stabile und dichte Verbindung, zumindest wenn der Wärmetauscher für Medien verwendet wird, die die Wellschlauchwendel keinen großen Relativbewegungen gegenüber dem Gehäuse bzw. den separaten Anschlüssen aussetzen.

**[0009]** Eine alternative Bauform für das Festlegen der Wellschlauchendabschnitte besteht darin, dass die in Axialrichtung verlaufenden Endabschnitte des Wellschlauches im Gehäuse über separate Halteelemente festgelegt sind, die bevorzugterweise in das Gehäuse eingesteckt und dort insbesondere durch Formschluss gehalten sind. Hierdurch ist es möglich, den Wellschlauch noch vor dem Anschluss der separaten Anschlüsse für das zweite Medium im Gehäuse zu montieren und zwar derart, dass der Aufwand beim Anfügen der separaten Anschlüsse für das zweite Medium deutlich reduziert wird.

**[0010]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform dieser Variante ist der Wellschlauch in einen zylindrischen Gehäusemantel des Gehäuses eingesteckt, wobei er wendelförmig in dem Gehäusemantel verlegt ist und seine in Axialrichtung verlaufenden Endabschnitte jeweils mit einem Halteelement zusammenwirken. Dieses Halteelement weist eine zylindrische Bohrung auf, an die der Wellschlauch angeschlossen ist und insbesondere in die der axiale Endabschnitt des Wellschlauchs eingesteckt ist. Das Halteelement ist in seinen Abmessungen zur Festlegung im Gehäuse an die Gehäuseinnenabmessungen angepasst und in das Gehäuse eingesteckt und legt hierdurch den Wellschlauch gegenüber dem Gehäuse und dem später anzufügenden separaten Anschluss für das zweite Medium fest.

**[0011]** Auf die Einheit von Gehäusemantel, Wellschlauch und Halteelementen wird von jeder axialen Seite des Gehäusemantels ein Gehäuse-Endstück aufgesetzt, das einen separaten Anschluss für das zweite Medium trägt. Das Anfügen des Gehäuseendstücks an den Gehäusemantel erfolgt in der Art und Weise, dass der separate Anschluss für das zweite Medium an das Halteelement bzw. das von diesen getragene Wellschlauchende mediendicht angeschlossen werden kann, d. h. Wellschlauchende und separater Anschluss für das zweite Medium werden miteinander fluchtend angeordnet und anschließend aneinander festgelegt, wobei auch gleichzeitig das Gehäuseendstück am Gehäusemantel festgelegt wird.

**[0012]** Zweckmäßigerweise kann das gegenseitige Festlegen von separatem Anschluss für das zweite Medium und Halteelement sowie vom Gehäuseendstück an dem Gehäusemantel durch eine Schweißverbindung erfolgen, insbesondere dann, wenn die genannten Bauteile jeweils aus Kunststoff sind. Diese beiden

Schweißverbindungen können zwar gleichzeitig hergestellt werden, hierbei ist aber zu beachten, dass nach erfolgtem Verschweißen die Dichtheit der inneren Schweißverbindung nicht mehr überprüft werden oder gar neu hergestellt werden kann; deshalb empfiehlt es sich, die Abmessungen so zu wählen, dass beim Anfügen der Gehäuse-Endstücke an den Gehäusemantel zunächst die separaten Anschlüsse für das zweite Medium und das zugehörige Halteelement in gegenseitiger Anlage gelangen, und dass die Endposition von Gehäuseendstück und Gehäusemantel erst dann erreicht wird, wenn der erste Schweißvorgang zumindest fast beendet ist, wenn also der separate Anschluss und das zugehörige Halteelement mediendicht miteinander verbunden sind.

**[0013]** Der vorbeschriebene Aspekt der vorliegenden Erfindung lässt sich natürlich auch bei anderen Gehäusebauformen verwirklichen, weshalb die zugehörige Beschreibung als beispielhaft, nicht jedoch schutzbeschränkend anzusehen ist. So kann beispielsweise ein Halteelement auch fester und gegebenenfalls einstückiger Bestandteil des Gehäuses sein, so dass das Montieren des Wellschlauchs von der offenen Gehäusesseite her erfolgt und hierbei das zweite Wellschlauchende über ein separates Halteelement im Gehäuse festgelegt wird. In diesem Fall wäre es darüber hinaus möglich, den separaten Anschluss für das zweite Medium auch entweder einstückig oder als separates Bauteil an das genannte integrierte Halteelement anzuschließen und somit an das erste Ende des Wellschlauchs, so dass lediglich der zweite separate Anschluss für das zweite Medium nach Montieren des Wellschlauchs und Festlegen des zweiten Wellschlauchendes durch das Halteelement an den Wellschlauch angeschlossen und das Gehäuse im Bereich dieses zweiten separaten Anschlusses verschlossen werden muss. Selbst bei dieser Variante wäre es möglich, das Gehäuse - vor allem dann, wenn es zylindrisch ausgebildet ist - zur Anpassung an gewünschte Wärmetauscherleistungen an unterschiedlichen Positionen ablängen zu können und hieran dann ein entsprechend angepasstes Endstück zum Verschließen des Gehäuses anschließen zu können.

**[0014]** Um die Wellschlauchenden an den Halteelementen nicht nur für den Montagevorgang, sondern auch für ein späteres funktionsfreies Arbeiten dauerhaft festzulegen, empfiehlt es sich, im Bereich der Halteelemente Haltestifte so anzuordnen, dass sie in ein Wellental im Bereich des Schlauchumfangs eintauchen und so den Schlauch in Axialrichtung fixieren. Hierzu können die Haltestifte beispielsweise durch in den Halteelementen vorgesehene Bohrung gesteckt sein und zwar bevorzugterweise pro Wellschlauchende wenigstens zwei einander gegenüberliegende Haltestifte.

**[0015]** Wie bereits erwähnt, besteht das erste Medium in der Regel aus dem Schwimmbadwasser, während das zweite Medium durch das Heizmedium bzw. das Heizwasser gebildet ist. Ebenso lässt sich der vorlie-

gende Wärmetauscher auch zum Abkühlen von Fluiden verwenden, wobei das zweite Medium dann eine gegenüber der Fluidtemperatur reduzierte Temperatur aufweisen muss. Daneben ist es natürlich auch möglich, den Wärmetauscher für andere Medienkombinationen zu verwenden, beispielsweise zur Brauchwassererwärmung in Gasthermen, Brennstoffzellen und dergleichen, zur Abwärmerückgewinnung sowie ganz allgemein für eine Vielzahl von Industrieanwendungen, im Kfz-Bereich etc. - eben dort, wo üblicherweise Wärmetauscher mit Kühl- oder Heizwendelbauform eingesetzt werden.

**[0016]** Ein gängiges Anwendungsgebiet der vorliegenden Erfindung ergibt sich dadurch, dass die genannten separaten Anschlüsse für den Wellschlauch als Rohrleitungskrümmer ausgebildet sind derart, dass sie ausgehend von einem radialen Verlauf außerhalb des Gehäuses unter Durchquerung der Gehäusewandung im Inneren des Gehäuses in eine parallel zu oder identisch mit der Wendelachse verlaufende Axialrichtung abgewinkelt sind, wobei an diese endständigen axialen Abschnitte der Wellschlauch mit seinen entsprechenden axialen Endabschnitten angeschlossen wird. Diese Bauform wird insbesondere auch bei der genannten Schwimmbadwasser-Erwärmung verwendet, weshalb nachfolgend der Einfachheit halber und zur besseren Veranschaulichung, ohne jedoch eine Einschränkung zu meinen, oft von der speziellen Krümmerbauform die Rede ist, wenn an sich ganz allgemein Bezug auf die separaten Anschlüsse für das zweite Medium genommen werden soll, die natürlich grundsätzlich auch das Gehäuse stirnseitig in Axialrichtung durchqueren könnten.

**[0017]** Zweckmäßigerweise ist das Gehäuse zur Montage der Wellschlauchwendel mehrteilig ausgebildet und zwar besteht es am sinnvollsten aus einem zylindrischen Gehäusemantel und zwei die separaten Anschlüsse bzw. die Krümmer tragenden Endstücken, die beispielsweise durch Schweißen oder Kleben am Gehäusemantel festgelegt sind. Die Montage würde in diesem Fall derart erfolgen, dass der Wellschlauch in die Wendelform gebracht wird, dass die Krümmer an den Endstücken festgelegt werden, sofern sie nicht einstückig an diese angeformt sind, und dass anschließend jeweils ein Krümmer auf einen Endabschnitt des in den zylindrischen Gehäusemantel eingesteckten Wellschlauchs aufgesteckt wird, wobei gleichzeitig der Gehäusemantel in Anlage an die beiden Endstücke gebracht wird und dann alle drei Gehäuseteile aneinander festgelegt werden können.

**[0018]** Neben der Möglichkeit, die separaten Anschlüsse bzw. Krümmer direkt an das Gehäuse und insbesondere an die Gehäuseendstücke anzuformen, können diese natürlich separat vom Gehäuse ausgebildet sein, wobei dann die Krümmer durch im Gehäuse vorgesehene Gehäuseöffnungen hindurch gesteckt und an diesen mediumdicht festgelegt sind.

**[0019]** Ebenso muss die Verbindung zwischen dem

Wellschlauch und den Anschlüssen bzw. Krümmern mediumdicht sein, wozu zweckmäßigerweise zwischen dem Wellschlauch-Endabschnitt und dem axialen Abschnitt des separaten Anschlusses bzw. Krümmers ein Dichtungselement angeordnet ist. Ein solches für diesen Zweck passendes Dichtungselement kann derart ausgebildet sein, dass es auf den zugehörigen Wellschlauch-Endabschnitt aufgesteckt ist, dass es den Umfang des Wellschlauches auf einer axialen Länge zwischen zumindest zwei Wellentälern überlappt, und dass es in diese zumindest zwei Wellentäler formschlüssig eingreift, wobei es außerdem auf seiner das Krümmerende beaufschlagenden Außenseite mit zumindest einer umlaufenden Dichtlippe versehen sein kann, die an der Innenseite der Krümmerwandung anliegt. Ein derart ausgebildetes Dichtungselement weist den wesentlichen Vorteil auf, dass es aufgrund seiner formschlüssigen Verbindung dauerhaft am Wellschlauch festgelegt ist, dass es außerdem die zuvor genannte Steckmontage von Wellschlauch und Krümmer begünstigt und dass es darüber hinaus allein aufgrund der Haftreibung gegenüber Wellschlauch und Krümmer dazu in der Lage ist, größere Drücke aufzunehmen, ohne dass ein zusätzliches Halteelement den Wellschlauch am Krümmer festlegen muss.

**[0020]** Eine andere noch einfachere Bauform eines Dichtungselementes besteht darin, auf einen Wellschlauch-Endabschnitt zwei handelsübliche O-Ringe aufzustecken, die in jeweils ein Wellental eingesetzt sind und auf ihrer Außenseite zumindest linienförmig über ihren gesamten Umfang das Krümmerende beaufschlagen. Hierzu muss der Wellschlauch-Endabschnitt lediglich auf das passende Längenmaß (ohne gereckt werden zu müssen) abgelängt und hinsichtlich seines Durchmessers kalibriert werden, um hierdurch etwaige Fertigungsungenauigkeiten auszugleichen.

**[0021]** Zur Erhöhung der axialen Fixierung des Wellschlauchs im Krümmer kann - insbesondere bei größeren Druckunterschieden zwischen erstem und zweitem Medium - zumindest einer der Wellschlauch-Endabschnitte mit einem Arretiermittel zusammenwirken. Dieses Arretiermittel kann beispielsweise durch eine widerhakenähnliche Ausgestaltung eine Rastverbindung herstellen. Ein weiteres Arretiermittel kann dadurch gebildet sein, dass das Arretiermittel zusätzlich zum Dichtungselement auf den Wellschlauch aufgesteckt und zusammen mit diesem in den Krümmer eingesteckt ist, wobei das Arretiermittel in seinem Durchmesser gegenüber dem Durchmesser des Krümmers derart dimensioniert sein sollte, dass es unter Vorspannung an der Innenseite des Krümmers anliegt, wobei das Arretiermittel darüber hinaus ebenso formschlüssig in den Wellschlauch eingreifen sollte.

**[0022]** Zweckmäßigerweise ist der vom Wellschlauch beaufschlagte axiale Abschnitt des separaten Anschlusses bzw. Krümmers auf seiner Innenseite glattzylindrisch ausgebildet, um die Steckmontage, sowie das Einsetzen des Dichtungselementes zu begünstigen.

Auf der anderen Seite kann der Wellschlauch-Endabschnitt aus einem in Axialrichtung verlaufenden durch einfaches Ablängen gebildeten Wellschlauchteil bestehen oder darüber hinaus durch Recken etwas in seiner Flexibilität reduziert sein, um im Verbindungsbereich mit dem Krümmer möglichst nur Kräfte in Axialrichtung und keine seitlich hierzu orientierten Kräfte wirksam werden zu lassen, wie es bei einem hoch flexiblen Wellschlauchende der Fall wäre, das ausgehend von dem Wendelumfang in Richtung der Wendelachse radial nach innen gebogen und dort wiederum in Axialrichtung umgelenkt wäre.

**[0023]** Der in Axialrichtung verlaufende Endabschnitt des Wellschlauchs kann darüber hinaus aber auch durch ein an den Wellschlauch beispielsweise durch Schweißen angefügtes glattwandiges Rohr gebildet werden, das dann die Steckverbindung mit dem separaten Anschluß bzw. Krümmer eingeht. Hierzu kann das Rohr auf seiner Außenseite nutenförmige Vertiefungen aufweisen, in die O-Ringe zur Abdichtung der Steckverbindung eingesetzt werden. Diese Ausführungsform soll erfindungsgemäß ausdrücklich als eine unter den vorliegenden Hauptanspruch fallende Variante des Wellschlauch-Endabschnitts gesehen werden.

**[0024]** Um das vollständige Umströmen der Wellschlauchwendel zu begünstigen, ist es besonders vorteilhaft, wenn zwischen Wellschlauchwendel und Gehäusemantel-Innenfläche Abstandshalter vorgesehen sind, durch die das erste Medium, also insbesondere das Schwimmbadwasser, auch diesen Spaltbereich zwischen Gehäuse und Wellschlauch durchströmen kann. Die Abstandshalter sollten derart ausgebildet sein, dass sie die zuvor erwähnte Steckmontage begünstigen, und können demgemäß aus in Einsteckrichtung verlaufenden Abstandsstegen gebildet sein, die an der Innenseite des Gehäusemantels angeformt sind; ebenso können auf die Wellschlauchwendel O-Ringe aufgesteckt sein, die gegenüber den Wellenbergen der Wellschlauchwendel vorstehen und so den nötigen Abstand der Wendel gegenüber dem Gehäuse sowie der Wendeln untereinander zur Verfügung stellen.

**[0025]** Die erwähnten Abstandshalter haben noch den weiteren Vorteil, dass durch sie der Wellschlauch abgestützt wird, um so strömungsinduzierte Geräuschemissionen verhindern zu können. In diesem Zusammenhang sei noch erwähnt, dass es nicht nur zur Verbesserung der Umströmung, sondern auch zur Verhinderung von strömungsbedingten Geräuschen empfehlenswert sein kann, einen oder mehrere Anströmkörper in Form von Prallblechen in das Gehäuse und die Wellschlauchwendel einzusetzen.

**[0026]** Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen vereinfachten Montierbarkeit des Wärmetauschers liegt darin, dass lediglich die für den Wärmeaustausch verantwortlichen Oberflächen, also der Wellschlauch, aus Edelstahl hergestellt sein muss, während die separaten Anschlüsse bzw. Krümmer und auch das Gehäuse aus korrosionsbeständigem Kunststoff bestehen

kann, wodurch sich die Kosten des erfindungsgemäßen Wärmetauschers noch einmal drastisch reduzieren lassen. Im Gegensatz dazu musste beim Stand der Technik die wendelförmige Leitung an das Gehäuse im Bereich der radialen Öffnungen angeschweißt und in Verbindung mit den radialen Anschlüssen gebracht werden, so dass auch für das Gehäuse ein schweißbares korrosionsbeständiges Material, also insbesondere Edelstahl erforderlich war. Beim erfindungsgemäßen Wärmetauscher kann hingegen die Verbindung von Wellschlauch und Krümmer durch Steckmontage und ohne Schweißen erfolgen; und selbst wenn man den Krümmer, aus welchen Gründen auch immer, ebenso aus Edelstahl herstellen wollte, so könnte immer noch das gesamte Gehäuse aus Kunststoff bestehen und immer noch eine erhebliche Kostenreduzierung ermöglichen. Als Kunststoffmaterial kommen insbesondere PA, PP, PE, PVC-C oder ähnliche Materialien in Frage.

**[0027]** Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen; hierbei zeigen

- Figur 1 einen erfindungsgemäßen Wärmetauscher in geschnittener Seitenansicht;
- Figur 2 den Wärmetauscher aus Figur 1 im Schnitt entlang der Linie A - B aus Figur 1;
- Figur 3 eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers in geschnittener Seitenansicht;
- Figur 4 eine weitere alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers in geschnittener Seitenansicht; und
- Figur 5 den Wärmetauscher aus Figur 4 im Schnitt entlang der Linie A - B aus Figur 4.

**[0028]** Der in Figur 1 dargestellte Wärmetauscher 1 besteht aus einem in etwa zylindrischen Gehäuse 2 und einer in dem Gehäuse verlegten Wellschlauchwendel 3. Während ein erstes Medium, im vorliegenden Fall das Schwimmbadwasser über axiale Anschlüsse 4, 5 in das Gehäuseinnere hinein- bzw. aus diesem herausströmt, wird die Wellschlauchwendel 3 von einem zweiten Medium, im vorliegenden Fall Heizungswasser durchströmt, wobei der Wellschlauch 3 an zwei L-förmig abgewinkelte Krümmer 6, 7 angeschlossen ist, die durch Öffnungen 8, 9 im Wärmetauschergehäuse hindurchgeführt sind und radial nach außen vorstehen, wo sie an benachbarte Leitungsabschnitte angeschlossen werden können.

**[0029]** Die Verbindung von den in Axialrichtung verlaufenden Wellschlauch-Endabschnitten 10, 11 und den ebenfalls in Axialrichtung verlaufenden Krümmerendabschnitten 12, 13 erfolgt durch Ineinanderstecken, wobei jeweils zwischen Wellschlauch und Krümmer ein Dichtungselement 14, 15 angeordnet ist, das formschlüssig in die endständigen Wellungen eingreift und sich aber in Axialrichtung über zumindest zwei Wellun-

gen erstreckt.

**[0030]** Aufgrund der Steifheit des in die Wendelform gebrachten Wellschlauchs sitzt dieser mit seinen axialen Enden sicher zwischen den Krümmern und somit in der gegenseitigen Verbindungsposition. Sind darüber hinaus die Krümmerendabschnitte 12, 13 ausreichend lang in Axialrichtung ausgebildet, so lässt sich dies sinnvollerweise dazu verwenden, einen relativ großen Überlappungsbereich von Wellschlauch und Krümmern zur Verfügung zu stellen, der eine sichere gegenseitige Verbindung ermöglicht, selbst wenn sich die Endabschnitte von Wellschlauch und Krümmer relativ zueinander bewegen sollten.

**[0031]** Das Wärmetauschergehäuse 2 ist insgesamt dreiteilig ausgebildet und besteht aus einem zylindrischen Gehäusemantel 16 und zwei die Krümmer 6, 7 tragenden Endstücken 17, 18, an die auch die axialen Badewasseranschlüsse 4, 5 angeformt sind. Die Montage der Gehäuseteile erfolgt ebenso wie die Montage der Krümmer und des Wellschlauchs durch axiales ineinanderstecken, wobei die Gehäuseteile miteinander verklebt oder verschweißt werden können. Ebenso erfolgt die Verbindung der Krümmer an den Endstücken durch Verkleben oder Verschweißen.

**[0032]** Aus dem in Figur 2 dargestellten Schnitt A-B (zum Schnittverlauf siehe Figur 1) sind in Axialrichtung verlaufende Stege 19 zu erkennen, die an der Innenseite des zylindrischen Gehäusemantels 16 angeformt sind und als Abstandshalter für den Wellschlauch dienen, um dessen Umströmen auch auf dessen Außenseite, also im Spaltbereich zwischen Gehäuse und Wellschlauch zu ermöglichen. Diese Abstandshalter haben außerdem die Aufgabe, den Wellschlauch zu stabilisieren, um strömungsinduzierte Schwingungen der Wellschlauchwendel zu vermeiden.

**[0033]** Während beim in Figur 1 dargestellten Wärmetauscher sowohl die axialen Endabschnitte des Wellschlauchs als auch die axialen Endabschnitte der Krümmer entlang der Wendel- und Gehäuseachse angeordnet sind, sind die genannten Endabschnitte bei dem in Figur 3 dargestellten Wärmetauscher 21 versetzt zur Wendel- und Gehäuseachse angeordnet und zwar derart, dass diese Endabschnitte, bezogen auf die Einbauposition etwas nach oben versetzt sind, bis der Wellschlauchaußendurchmesser im oberen Bereich mit dem Wendelaußendurchmesser fluchtet.

**[0034]** Ansonsten entsprechen sich die Bauformen der beiden Wärmetauscher weitestgehend. Auch hier ist das Wärmetauschergehäuse 22 dreiteilig ausgebildet und besteht aus einem zylindrischen Gehäusemantel 36, den beiden Endstücken 37, 38 und einer Wellschlauchwendel 23 mit axial verlaufenden Endabschnitten 30, 31. Zwischen diesen Endabschnitten 30, 31 und den in Axialrichtung verlaufenden Endabschnitten 32, 33 der Krümmer 26, 27 sind zwei Dichtungsmuffen 34, 35 eingesteckt, die an ihrem dem Wellschlauch zugewandten Ende einen umlaufenden Bund aufweisen, welcher als Anschlag beim Einstecken in den Krümmer

dient, da er gegenüber dem Krümmer nach außen vorsteht und beim Einstecken die Krümmerstirnseite der Krümmerendabschnitte beaufschlagt.

**[0035]** Bei der Bauform aus Figur 3 sind darüber hinaus die axialen Anschlüsse 24, 25 des Wärmetauschergehäuses 22 asymmetrisch, also versetzt zur Gehäusemittelachse angeordnet, und zwar derart, dass sie mit der in Einbauposition obersten Gehäusewandung fluchten, um die im Wärmetauschergehäuse vorhandene Luft abtransportieren und hierdurch das Korrosionsrisiko reduzieren können.

**[0036]** Schließlich sind anstelle der Abstandshalter 19 aus Figur 1 O-Ringe 39 auf den Wellschlauch aufgesteckt und dienen als Abstandshalter zwischen Wellschlauch und Gehäusemantel, um die Wellschlauchwendel in einem definierten Abstand vom Gehäuse festzulegen.

**[0037]** Figur 4 zeigt die zweite wesentliche Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Dort ist ein Wärmetauscher 41 dargestellt, der aus einem Gehäuse 42 und einer darin wendelförmig verlegten Wellschlauchleitung 43 für das zweite Medium besteht. Das Gehäuse 42 ist - ähnlich dem Gehäuse 2 aus Figur 1 - zusammengesetzt aus einem zylindrischen Gehäusemantel 56 und zwei auf die stirnseitigen Enden des Gehäusemantels aufsteckbaren Gehäuse-Endstücken 57, 58, die jeweils einen Anschluss 44, 45 zur Verbindung mit angrenzenden Leitungsabschnitten für das erste Medium aufweisen sowie separate krümmerähnliche Anschlüsse 46, 47 für das zweite Medium. Insoweit entspricht die Bauform aus Figur 4 derjenigen aus Figur 1.

**[0038]** Ähnlich wie bei der Bauform aus Figur 3 sind die Anschlüsse für das erste Medium wie auch die separaten Anschlüsse für das zweite Medium integraler und einstückiger Bestandteil der Gehäuse-Endstücke 57, 58. Demgemäß erstrecken sich die krümmerähnlichen Anschlüsse 46, 47 für das erste Medium nicht bis zur Wendel- und Gehäuseachse, sondern sind mit ihren axialen Abschnitten, die zum Anschluss des Wellschlauchs dienen, asymmetrisch, also versetzt zur Gehäuse- und Wendelachse angeordnet und zwar so, dass diese Anschlüsse mit dem im äußeren Wendelbereich von der schraubengangförmigen Erstreckung in die Axialrichtung umgelenkten Wellschlauchende fluchten, so dass also der radial außenliegende Abschnitt des sich in Axialrichtung erstreckenden Anschlusses für das zweite Medium mit dem äußeren Umfang der Schlauchwendel fluchtet.

**[0039]** Der wesentliche Unterschied zu den Bauformen der Figuren 1 und 3 besteht nun darin, dass der Wellschlauch 43 mit seinen in Axialrichtung verlaufenden Enden 50, 51 in Halteelemente 48, 49 eingesteckt ist. Diese Halteelemente sind in Figur 5 im Schnitt gezeigt und weisen eine Bohrung 60, 61 auf, in die die Wellschlauchenden 50, 51 eingesteckt sind. Außerdem besitzen die Halteelemente 48, 49 im vorliegenden Beispiel 4 Spreizschenkel 62a, 62b, 62c, 62d, durch die sie innerhalb des zylindrischen Gehäuses 56 gehalten wer-

den. Hierzu sind sie in ihren Außenabmessungen an die Innenabmessungen des Gehäusemantels 56 angepasst und in Axialrichtung verlaufende Nuten auf der Innenseite des Gehäusemantels 56 eingeschoben, wobei die Nuten von den Spreizschenkeln 62a bis 62d beaufschlagt werden und als Verdrehsicherung des Halteelements und zur Verbesserung des Formschlusses zwischen Halteelement und Gehäuse dienen.

**[0040]** Das Einstecken des Wellschlauchendes 50, 51 in die Bohrung 60, 61 des Halteelementes 48, 49 erfolgt unter Zwischenfügung eines Dichteelementes 54, 55 in Form beispielsweise zweier O-Ringe. Darüber hinaus sind Haltestifte 63, 64 vorgesehen, die in ein Wellental des Wellschlauches 43 eintauchen und auch das Halteelement durchqueren, um so noch einmal für eine Axialfixierung des Wellschlauches am Halteelement zu sorgen.

**[0041]** Die erwähnten separaten Anschlüsse 46, 47 für das zweite Medium sind mit ihren in Axialrichtung verlaufenden Abschnitten 65, 66 mit den Bohrungen 60, 61 fluchtend an die Halteelemente 48, 49 mediumdicht angefügt und dort durch Verschweißen festgelegt, wobei die Gehäuse-Endstücke 57, 58, die die separaten Anschlüsse 46, 47 tragen, auch gleichzeitig mit dem Gehäusemantel 56 verbunden werden.

**[0042]** Die Montage des Wärmetauschers aus Figur 4 erfolgt nun in folgenden Schritten: Am Wellschlauch werden im Bereich der beiden Enden jeweils zwei O-Ringe 54 in die letzten beiden Wellentäler eingesetzt. Auf eines der beiden Wellschlauchenden 50, 51 wird anschließend ein Halteelement 48 aufgeschoben und mit dem Haltestift 63 fixiert. Nun wird die Schlauchwendel mit dem Halteelemente in den Gehäusemantel 56 soweit hineingeschoben, bis die axiale äußere Stirnseite des Halteelementes 48 mit der axialen äußeren Stirnseite des Gehäusemantels bündig abschließt, wobei dieses Einstecken des Halteelementes in das Gehäuse von einem an der Innenseite des Gehäuses vorgesehenen Anschlag 67 begrenzt wird.

**[0043]** Anschließend wird das zweite Halteelement 49 auf das zweite Wellschlauchende 51 aufgeschoben, mittels dem Haltestift 64 fixiert und in den Gehäusemantel 56 bis gegen einen entsprechenden Anschlag 68 eingesteckt. Die Dichtheit der Verbindungen zwischen Wellschlauch und Halteelement sowie des Wellschlauches selbst kann bereits an dieser vormontierten Baugruppe überprüft werden, also noch bevor die Anschlüsse für die beiden Medien und die Gehäuseendstücke angeschlossen werden. Nach einer etwaigen Dichtheitsprüfung werden die beiden Gehäuseendstücke 57, 58, welche die Anschlüsse 46, 47 bzw. 44, 45 tragen, auf den Gehäusemantel stirnseitig aufgesteckt und durch Vibrationsschweißen werden die separaten Anschlüsse für das zweite Medium im Bereich ihrer in Axialrichtung verlaufenden Abschnitte an die Halteelemente 48, 49 und fast gleichzeitig hierauf die Endstücke 57, 58 an den Gehäusemantel 56 angeschweißt.

**[0044]** Zusammenfassend bietet die vorliegende Er-

findung den Vorteil, einen Wärmetauscher für beliebige Anwendungen und insbesondere für Schwimmbäder zur Verfügung stellen zu können, der bei gleicher Leistung ein um ca. fünfzig Prozent reduziertes Gewicht, ein erheblich reduziertes Bauvolumen und demgemäß reduzierte Herstellungskosten aufweist, die noch weiter dadurch gesenkt werden können, dass das Gehäuse und die Krümmer bzw. separaten Anschlüsse aus kostengünstigem Kunststoff hergestellt werden. Außerdem zeichnet sich der erfindungsgemäße Wärmetauscher durch einen stark vereinfachten Montageaufwand aus, da der Wellschlauch bei einer Ausführungsform durch einfaches Ineinanderstecken an den Krümmern bzw. separaten Anschlüssen festgelegt werden kann. Durch die axiale Steifheit des Wellschlauches ist das Ineinanderstecken außerdem ausreichend für eine dauerhafte dichte Verbindung, so dass lediglich höchstens ein Verbindungsbereich zwischen Wellschlauch und Krümmer bzw. separatem Anschluß, insbesondere aber gar kein Verbindungsbereich, durch zusätzliche Fixierungsmittel unterstützt werden muss.

**[0045]** Zur besseren Montierbarkeit ist das Gehäuse mehrteilig aufgebaut, wobei verschiedene Teilungsebenen in Frage kommen. Insbesondere empfiehlt sich aber eine Unterteilung in einen zylindrischen Gehäusemantel und zwei die Krümmer tragenden Endstücke, die identisch aufgebaut und somit mit Hilfe des gleichen Werkzeuges hergestellt werden können. Das Kunststoffmaterial für das Wärmetauschergehäuse hat bei dem erheblich reduzierten Außendurchmesser den positiven Nebeneffekt, dass es - insbesondere aufgrund des stark reduzierten Außendurchmessers - kaum noch gegenüber den restlichen Leitungsabschnitten für das Schwimmbadwasser auffällt; lediglich die beiden radialen Abgänge für das Heizmedium sind dann noch ein Indiz für die Position des Wärmetauschers.

**[0046]** Aufgrund des demgemäß erheblich reduzierten Wärmetauscherdurchmessers ist es auf keinen Fall möglich, an den axialen Gehäusestirnseiten die Anschlüsse sowohl für das Badewasser als auch für das Heizungswasser vorzusehen, weshalb die radiale Orientierung der Heizungswasseranschlüsse im vorliegenden Anwendungsfall nicht zu umgehen ist. Diese radiale Orientierung entspricht aber auch den erforderlichen Einbaubedingungen dergestalt, dass die Heizungswasseranschlüsse ausgehend von der Badewasserleitung und dem Wärmetauscher in Richtung einer benachbart angeordneten Heizeinrichtung orientiert sein müssen. Wie vorstehend erwähnt erstreckt sich die vorliegende Erfindung aber auch auf Bauformen, bei denen die Anschlüsse für beide Medien das Gehäuse in Axialrichtung verlassen.

**[0047]** Die durch das enge Wendeln des Wellschlauches möglich gewordenen beengten Platzverhältnisse beim erfindungsgemäßen Wärmetauscher lassen sich nur dadurch ausnutzen bzw. verwirklichen, dass ein quasi blindes Ineinanderstecken der Gehäuseteile einerseits und der Leitungselemente andererseits erfolgt;

also erst durch die erfindungsgemäße Montage von Well Schlauch- und Krümmerendabschnitten kann der Wärmetauscher insgesamt so klein und einfach aufgebaut sein, wie es an sich aufgrund der Wendelabmessungen möglich ist.

### Patentansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere für Schwimmbäder, bestehend aus einem im Wesentlichen zylindrischen Gehäuse (2, 22, 42), das von einem ersten Medium im Wesentlichen axial durchströmt wird, wobei das Gehäuse an seinen axialen Stirnseiten (17, 18, 37, 38, 57, 58) Anschlüsse (4, 5, 24, 25, 44, 45) zur Verbindung mit angrenzenden Leitungsabschnitten für das erste Medium aufweist, während ein zweites Medium über zwei separate Anschlüsse (6, 7, 26, 27, 46, 47) eine im Gehäuse verlegte und als Wendel ausgebildete Leitung (3, 23, 43) durchströmt, deren Wendelachse parallel zu oder identisch mit der Gehäuseachse verläuft, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wendelförmige Leitung für das zweite Medium aus einem Well Schlauch besteht, dass der Well Schlauch in Axialrichtung verlaufende Endabschnitte (10, 11, 30, 31, 50, 51) aufweist, dass auch die separaten Anschlüsse (6, 7, 26, 27, 46, 47) für das zweite Medium im Gehäuseinneren in Axialrichtung verlaufende Abschnitte (12, 13, 32, 33, 65, 66) aufweisen, und dass die in Axialrichtung verlaufenden Endabschnitte des Well Schlauchs im Gehäuseinneren an die genannten separaten Anschlüsse für das zweite Medium anschließbar sind. 10 15 20 25 30 35
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die separaten Anschlüsse (6, 7, 26, 27, 46, 47) für den Well Schlauch (3, 23, 43) als Rohrleitungskrümmen ausgebildet sind, derart, dass sie ausgehend von einem radialen Verlauf außerhalb des Gehäuses (2, 22, 42) unter Durchquerung der Gehäusewandung in dessen Inneren in eine parallel zu oder identisch mit der Wendelachse verlaufende axiale Richtung abgewinkelt sind. 40 45
3. Wärmetauscher nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in Axialrichtung verlaufenden Endabschnitte (10, 11, 30, 31) des Well Schlauchs (3, 23) in die ebenfalls in Axialrichtung verlaufenden Abschnitte (12, 13, 32, 33) der separaten Anschlüsse (6, 7, 26, 27) für das zweite Medium eingesteckt und dort durch diese Steckverbindungen festgelegt sind. 50 55
4. Wärmetauscher nach zumindest einem der vorste-

henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in Axialrichtung verlaufende Endabschnitt des Well Schlauchs durch ein an den Well Schlauch angefügtes glattwandiges Rohr gebildet ist, das die Steckverbindung mit dem separaten Anschluss für das zweite Medium eingeht.

5. Wärmetauscher nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in Axialrichtung verlaufenden Endabschnitte (50, 51) des Well Schlauchs (43) im Gehäuse (42, 56) über Halteelemente (48, 49) festgelegt sind.
6. Wärmetauscher nach zumindest Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteelemente (48, 49) in das Gehäuse (42, 56) eingesteckt sind.
7. Wärmetauscher nach zumindest Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteelemente (48, 49) im Gehäuse (42, 56) durch Formschluss gehalten sind.
8. Wärmetauscher nach zumindest Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteelemente (48, 49) in ihren Abmessungen zur Festlegung im Gehäuse (42, 56) an die Gehäuseinnenabmessungen angepasst sind.
9. Wärmetauscher nach zumindest Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteelemente (48, 49) zylindrische Bohrungen (60, 61) aufweisen, an die die Endabschnitte (50, 51) des Well Schlauchs (43) angeschlossen sind.
10. Wärmetauscher nach zumindest Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Endabschnitte (50, 51) des Well Schlauchs (43) in die Bohrungen (60, 61) der Halteelemente (48, 49) eingesteckt sind.
11. Wärmetauscher nach zumindest Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die separaten Anschlüsse (46, 47, 65, 66) für das zweite Medium an die Halteelemente (48, 49) mediendicht angeschlossen sind.
12. Wärmetauscher nach zumindest Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschließen von aus Kunststoff bestehenden separaten Anschlüssen (46, 47) an ebenfalls aus Kunststoff bestehende Halteelemente (48, 49) mittels einer Schweißverbindung erfolgt.



13. Wärmetauscher nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Gehäuse (2, 22, 42) zur besseren Montage der Welschlauchwendel (3, 23, 43) mehrteilig ausgeführt ist. 5
14. Wärmetauscher nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Gehäuse (2, 22, 42) aus einem zylindrischen Gehäusemantel (16, 36, 56) und aus zwei die Anschlüsse (4, 5, 24, 25, 44, 45) für das erste Medium und die separaten Anschlüsse (6, 7, 26, 27, 46, 47) für das zweite Medium tragenden Endstücken (17, 18, 37, 38, 57, 58) besteht. 10
15. Wärmetauscher nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die separaten Anschlüsse (26, 27, 46, 47) für das zweite Medium an das Gehäuse (22, 42) angeformt sind. 20
16. Wärmetauscher nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die separaten Anschlüsse (6, 7) für das zweite Medium separat vom Gehäuse (2) ausgebildet sind, wobei die Anschlüsse durch Gehäuseöffnungen (8, 9) hindurch gesteckt sind. 25
17. Wärmetauscher nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die axialen Welschlauch-Endabschnitte (10, 11, 30, 31, 50, 51) gegenüber den separaten Anschlüssen (6, 7, 26, 27, 46, 47) für das zweite Medium mittels eines Dichtungselementes (14, 15, 34, 35, 54, 55) abgedichtet sind. 30
18. Wärmetauscher nach zumindest Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Dichtungselement (14, 15, 34, 35) auf den zugehörigen Welschlauch-Endabschnitt (10, 11, 30, 31) aufgesteckt ist, und 35  
**dass** das Dichtungselement den Umfang des Welschlauches auf einer axialen Länge zwischen zumindest zwei Welschlauchwellentälern überlappt und in diese zumindest zwei Wellentäler formschlüssig eingreift. 40
19. Wärmetauscher nach zumindest Anspruch 18,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Dichtungselement (14, 15, 34, 35) auf seiner den axialen Abschnitt (12, 13, 32, 33) der separaten Anschlüsse (6, 7, 26, 27) für das zweite Medium beaufschlagenden Außenseite mit zumindest einer umlaufenden Dichtlippe versehen ist, die an 45  
der Innenseite des axialen Abschnittes anliegt.
20. Wärmetauscher nach zumindest Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Dichtungselement (54, 55) aus zumindest einem O-Ring besteht, der auf den zugehörigen Welschlauch-Endabschnitt (50, 51) aufgesteckt ist, in zumindest ein Wellental formschlüssig eingreift und mit seiner den axialen Abschnitt (67, 68) der separaten Anschlüsse (46, 47) für das zweite Medium beaufschlagenden Außenseite an der Innenseite des axialen Abschnittes anliegt. 50
21. Wärmetauscher nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die vom Welschlauch (3, 23) beaufschlagten axialen Abschnitte (12, 13, 32, 33) der separaten Anschlüsse (6, 7, 26, 27) für das zweite Medium glattzylindrisch ausgebildet sind. 55
22. Wärmetauscher nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Gehäuse (2, 22, 42) und/oder die separaten Anschlüsse (6, 7, 26, 27, 46, 47) für das zweite Medium aus Kunststoff bestehen.
23. Wärmetauscher nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zwischen Welschlauch (3, 23, 43) und Gehäuse (2, 22, 42) Abstandshalter (19, 39, 59) vorgesehen sind.
24. Wärmetauscher nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Medium Schwimmbadwasser ist und dass das zweite Medium Heizungswasser ist.

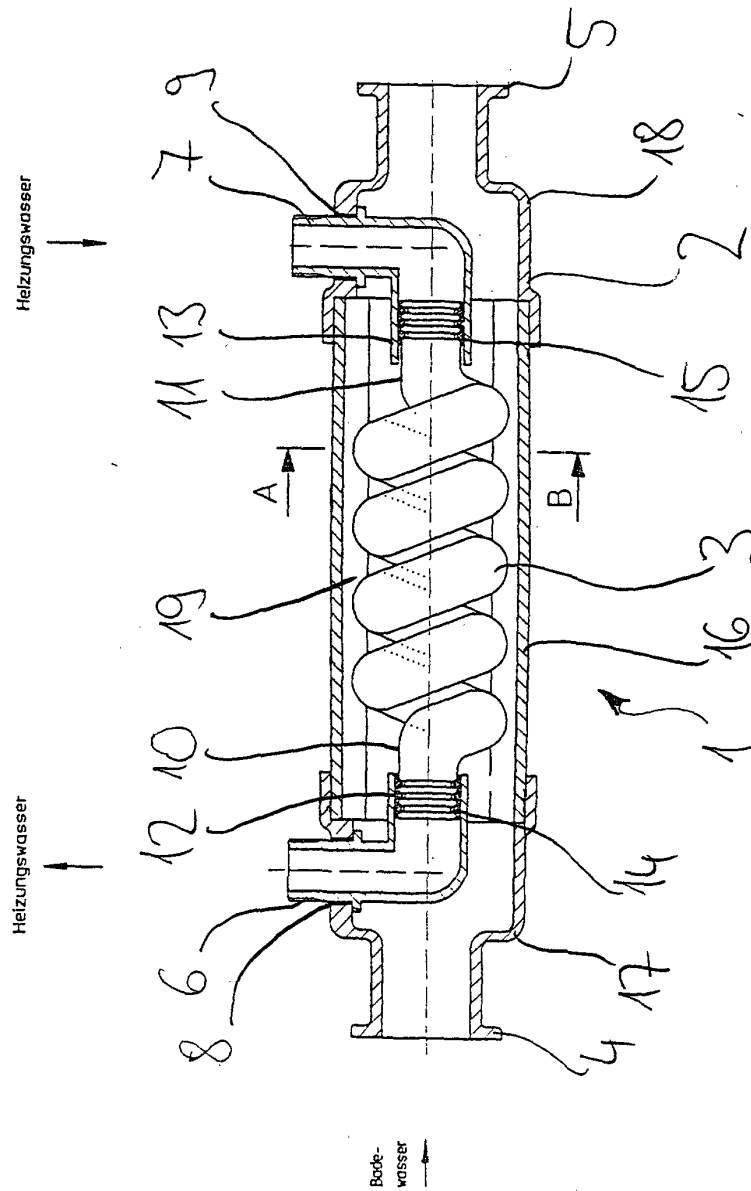


Fig. 1

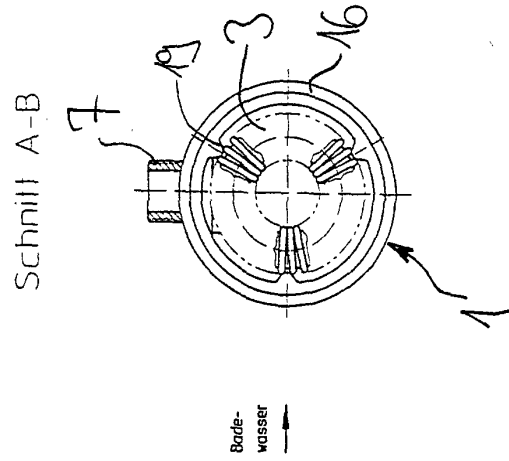


Fig. 2

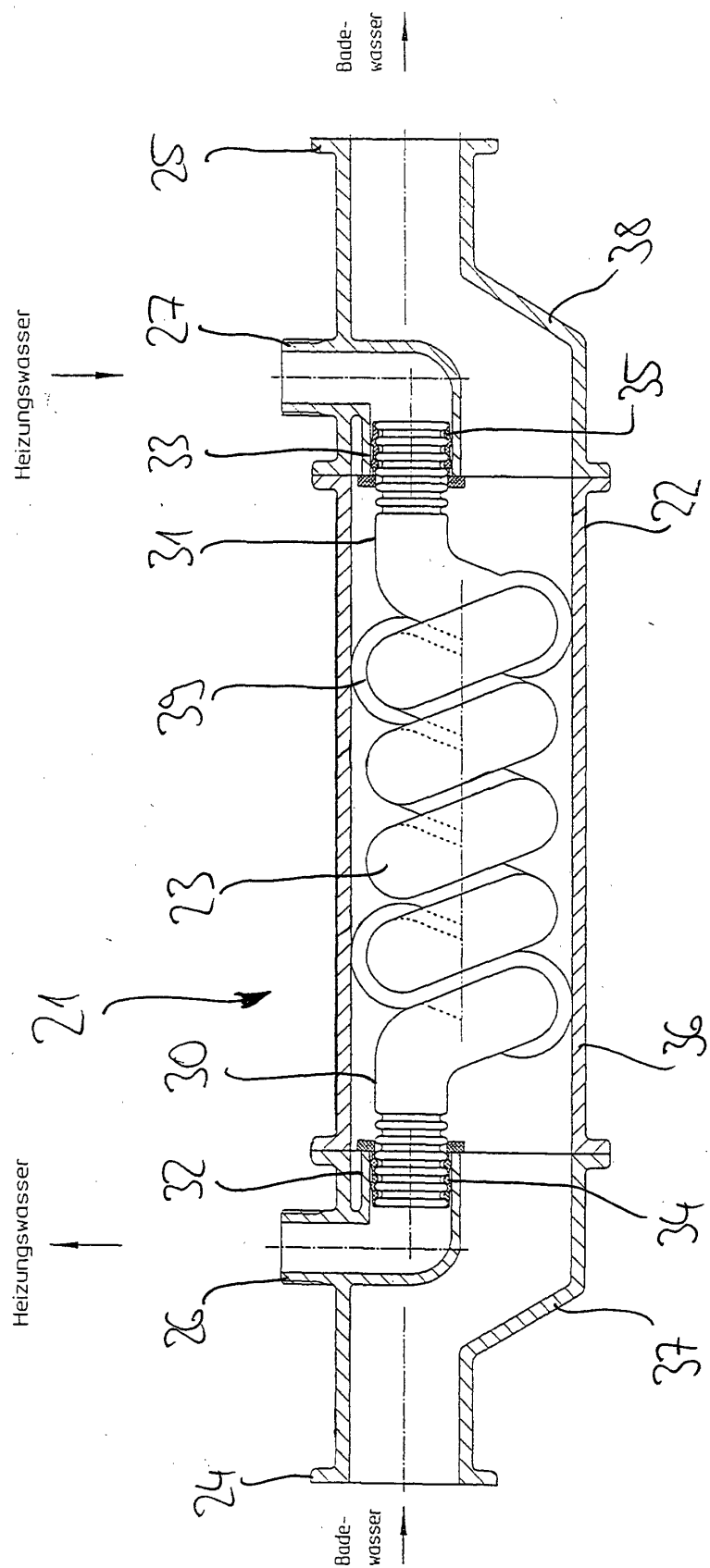


Fig. 3

