

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 121 079**
B1

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
29.01.86

51

Int. Cl.: **F 28 F 27/02, F 28 D 1/02**

21

Anmeldenummer: **84101903.7**

22

Anmeldetag: **23.02.84**

54

Wärmetauscher.

30

Priorität: **30.03.83 DE 3311579**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.84 Patentblatt 84/41

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.01.86 Patentblatt 86/5

84

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

56

Entgegenhaltungen:
DE - A - 2 907 113
FR - A - 1 128 148
FR - A - 1 172 604
FR - A - 2 479 961
FR - A - 2 507 299
GB - A - 533 858
GB - A - 2 052 723
US - A - 1 537 553
US - A - 3 513 908
US - A - 3 636 982

73

Patentinhaber: **Süddeutsche Kühltrefabrik Julius Fr. Behr GmbH & Co. KG., Mauserstrasse 3, D-7000 Stuttgart 30 (DE)**

72

Erfinder: **Hummel, Karl-Ernst, Ing. (grad), Berliner Strasse 16, D-7120 Bietigheim-Bissingen (DE)**
Erfinder: **Humpolik, Bohumil, Odenheimstrasse 19, D-7140 Ludwigsburg (DE)**
Erfinder: **Ingelmann, Hans-Joachim, Ing. (grad), Unterböbingerstrasse 3, D-7071 Iggingen-Schönhardt (DE)**
Erfinder: **Staffa, Karl-Heinz, Dipl.-Ing., Onstmettingerweg 9, D-7000 Stuttgart 80 (DE)**

EP 0 121 079 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

ACTORUM AG

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Aus der FR-A-2036696 ist ein Wärmetauscher mit einem oberen und einem unteren Wasserkasten bekannt, in den die Rohrenden eines aus Rohren und Rippen gebildeten Wärmetauscherblocks münden. Der obere Wasserkasten besitzt auf einer Seite einen Zulauf und der untere Wasserkasten einen Ablauf für das Wärmetauscherfluid. Bei einer derartigen Anordnung werden die einzelnen Rohre des Wärmetauschers unterschiedlich stark beaufschlagt, d.h. die Menge des Wärmetauscherfluids, welche die einzelnen Wärmetauscherrohre durchströmt, ist sehr unterschiedlich, wobei die Differenz im wesentlichen durch die Lage des Zulaufs bzw. des Ablaufs sowie die Einbaulage des Wärmetauschers selbst beeinflusst wird. Eine ungleichmässige Beaufschlagung der parallel liegenden Wärmetauscherrohre bzw. parallel liegender Rohrstränge macht sich insbesondere bei mit einem Kältemittel betriebenen Wärmetauschern, wie beispielsweise Verdampfern von Klimaanlage bemerkbar, was zu einer erheblichen Leistungsminderung des Wärmetauschers führt.

In der GB-A-2078362 ist bereits ein Wärmetauscher beschrieben, bei dem für jede der parallelgeschalteten Rohrschlangen, die in einem Anschlusskasten beginnen und enden, ein separates Zulaufrohr vorgesehen ist. Durch diese Massnahme wird erreicht, dass die Rohrschlangen gleichmässig mit Fluid beaufschlagt werden; jedoch ist eine derartige Lösung hinsichtlich der Herstellungskosten für eine Grossserienfertigung ungeeignet, da mehrere Rohre mit unterschiedlicher Formgebung und eine Vielzahl von Rohrverbindungen notwendig sind.

In der US-A-1537553 ist ein Wärmetauscher für ein Kraftfahrzeug beschrieben, der einen Rohr/Rippen-Block sowie einen oberen und einen unteren Anschlusskasten umfasst. In dem unteren Anschlusskasten ist ein Zulaufstutzen und ein Ablaufstutzen für Kühlwasser einer flüssigkeitsgekühlten Brennkraftmaschine vorgesehen. In diesem Anschlusskasten befindet sich ein rohrförmiger Körper, in den der Zulaufstutzen mündet. Das dem Zulaufstutzen benachbarte stirnseitige Ende des Rohrkörpers ist geschlossen, das andere stirnseitige Ende ist offen. In dem rohrförmigen Körper ist ein spiralförmiges Blech angeordnet, das eine Umlenkung des tangential in den Rohrkörper eintretenden Kühlwassers in Axialrichtung des Rohres bewirkt. In der Wandung des Rohres sind mehrere Drosselbohrungen vorgesehen, durch die das Kühlwasser aus dem Rohr in den Anschlusskasten austreten kann. Bei dem beschriebenen Kühler tritt das Problem einer gleichmässigen Verteilung des Wärmetauscherfluids auf die Wärmetauscherrohre nicht auf, da die Rohre des Kühlers nicht im eigentlichen Kreislauf des Kühlwassers liegen, sondern erst bei Verdampfen des Kühlwassers vom Wärmetauscherfluid beaufschlagt werden. Der in den Rohren aufsteigende

Dampf kondensiert und fliesst wieder in den unteren Anschlusskasten zurück.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, einen Wärmetauscher der im Oberbegriff des Anspruchs 1 bezeichneten Art zu schaffen, bei dem mit einfachen und kostengünstig herzustellenden Mitteln eine gleichmässige Verteilung des den Wärmetauscher durchströmenden Fluids auf die Wärmetauscherrohre erreicht wird.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemässen Wärmetauscher durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die wesentlichen Vorteile des Erfindungsgegenstandes sind darin zu sehen, dass die Verteileinrichtung aus einem einfach gestalteten und billig herzustellenden Körper besteht. So kann die Verteileinrichtung beispielsweise aus einem gespritzten Kunststoffkörper oder aus einem metallischen, handelsüblichen Halbzeug, das durch Torsion um die Längsachse die gewünschte Ganghöhe der Wendelung erhält, bestehen. Somit ergibt sich eine Verteileinrichtung, bei der kein extremer Richtungswechsel des Fluids und somit keine nennenswerten Druckverluste entstehen.

Ebenso wie die Verteileinrichtung in einem ersten Anschlusskasten kann in einem zweiten Anschlusskasten ein gewendelter Profilkörper gleicher Gestalt als Sammeleinrichtung vorgesehen sein. Eine bevorzugte Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes besteht darin, dass in dem Anschlusskasten eine aus einem gemeinsamen Profilkörper gebildete Verteil- und Sammeleinrichtung angeordnet ist und dass zwischen den Trennwänden eine gleiche Anzahl von Verteilkanälen und Sammelkanälen vorhanden ist. Dadurch wird lediglich durch eine grössere Anzahl von Trennwände bildenden Rippen des Profilkörpers eine gleichzeitig als Verteil- und Sammeleinrichtung dienende Anordnung geschaffen. Diese Anordnung ist insbesondere für aus Rohrgabeln aufgebaute Wärmetauscher geeignet. In zweckmässiger Weise ist bei einer gemeinsamen Verteil- und Sammeleinrichtung auf jeder Stirnseite eine Endplatte angeordnet, wobei eingangsseitig die Sammelkanäle und ausgangsseitig die Verteilkanäle verschlossen sind.

Die erfindungsgemässe Verteileinrichtung kann ohne irgendwelche Änderungen zusätzlich mit einem Strömungsverteiler, wie er beispielsweise für Verdampfer von Klimaanlage Verwendung findet, versehen werden.

Sofern Differenzen beim Druckabfall aufgrund unterschiedlicher Entfernung der Wärmetauscherrohre vom Zulauf auftreten, können diese auf einfache Weise dadurch kompensiert werden, dass die Öffnungen in dem Anschlusskasten unterschiedlich gross ausgebildet sind. Dabei weist die dem Zulauf am nächsten gelegene Öffnung den geringsten und die dem Zulauf am entferntesten gelegene Öffnung den grössten Querschnitt auf.

Sofern der Anschlusskasten aus Kunststoff besteht, können auf einfache Weise Anschlussstutzen zum Anschluss der Wärmetauscherrohre vorgesehen werden.

Zur Verringerung des Strömungswiderstandes,

den die Querschnittsfläche der Verteileinrichtung bildet, wird vorgeschlagen, die Verteileinrichtung auf der dem Zulauf zugewandten Seite kegelförmig auszubilden. Dabei ist es zweckmässig, dass der Anschlusskasten eine konische Verjüngung aufweist, die in den Zulauf übergeht, wobei der Öffnungswinkel des Konus dem Winkel des Kegels entspricht, und der der Grundfläche des Kegels benachbarte Teil der Kegelmantelfläche durch die konische Verjüngung abgedeckt ist. Durch den Konus des Anschlusskastens ergibt sich einerseits eine Fixierung der Verteileinrichtung und zum anderen eine Vergrösserung des Durchgangsquerschnittes gegenüber dem Zulauf.

Bei anderen Anwendungsfällen, beispielsweise bei Kältemittelverdampfern, ist es zum Erreichen eines möglichst homogenen Nassdampfgemisches zweckmässig, dass auf der dem Zulauf benachbarten Seite der Verteileinrichtung eine Prallplatte mit einer davorliegenden Wirbelkammer angeordnet ist. Dabei weist die Prallplatte einen in die Wirbelkammer gerichteten Rand auf. Um den Effekt der Prallstrahlströmung zu verbessern, wird im Zulauf vor der Wirbelkammer eine Düse vorgesehen, durch die verhindert wird, dass ein Teil der Strömung ohne Verwirbelung an der Prallplatte vorbeigeführt wird. Die Düse und die Prallplatte bestehen vorzugsweise aus einem kavitationsfesten Material.

Sofern aus Platzgründen der Zulauf sich nicht in der selben Richtung wie der Anschlusskasten erstrecken kann und aus strömungstechnischen Gründen die Verteileinrichtung nicht in oder unmittelbar hinter einem Bogen beginnen soll, ist es ohne weiteres möglich, dass sich die Verteileinrichtung gleichmässig im Anschlusskasten und dem Bogen in den Zulauf hinein erstreckt.

Der Druckabfall im Verteilersystem kann durch das Verhältnis der Öffnungs- und Rohrquerschnitte beeinflusst werden, was insbesondere bei Kältemittelverdampfern von Bedeutung ist. Aus diesem Grund können die Öffnungen als Drossel ausgebildet sein.

Die Fixierung der Verteil- bzw. Sammeleinrichtung im Anschlusskasten und insbesondere das Sichern gegen Verdrehen wird auf einfache Weise dadurch erreicht, dass der Anschlusskasten durch radial nach innen erfolgende Verformung auf die Trennwände der Verteil- bzw. Sammeleinrichtung gepresst wird.

Ausführungsbeispiele des erfindungsgemässen Wärmetauschers sind nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 : einen Wärmetauscher mit einem oberen und einem unteren Anschlusskasten und darin angeordneter Verteil- bzw. Sammeleinrichtung,

Figur 2: einen Anschlusskasten für einen Verdampfer mit vor der Verteileinrichtung angeordnetem Venturiverteiler,

Figur 3: einen Schnitt nach der Linie III-III in Figur 2,

Figur 4: eine Ausführungsvariante zu Figur 3,

Figur 5: einen Anschlusskasten, der eine ge-

meinsame Verteil- und Sammeleinrichtung enthält,

Figur 6: einen Schnitt nach der Linie VI-VI in Figur 5,

Figur 7: einen Schnitt nach der Linie VII-VII in Figur 5,

Figur 8: eine Aussenansicht des Anschlusskastens gemäss Figur 5 mit angespritzten Rohrstutzen,

Figur 9: eine Ausführungsvariante zu Figur 2 mit an der Verteilvorrichtung angeformter Spitze,

Figur 10: eine Ausführungsvariante zu Figur 2 mit Prallplatte und Wirbelzelle vor der Verteilvorrichtung,

Figur 11: einen Schnitt nach der Linie XI-XI in Figur 10,

Figur 12: eine in einem gebogenen Anschlusskasten befindliche Verteilvorrichtung.

In Figur 1 ist ein als Heizkörper für ein Kraftfahrzeug dienender Wärmetauscher 1 dargestellt, der im wesentlichen einen aus Rohren 3 und quer dazu verlaufenden Rippen 4 bestehenden Wärmetauscherblock 2 sowie einen oberen Anschlusskasten 5 und einen unteren Anschlusskasten 6 umfasst. Der obere Anschlusskasten 5 sowie der untere Anschlusskasten 6 sind rohrförmig ausgebildet, besitzen somit Hohlräume 5' und 6' mit kreisförmigem Querschnitt, und sind an einer Stirnseite durch eine Platte 7 bzw. Platte 8 verschlossen. Der obere Anschlusskasten 5 weist fünf Öffnungen 9 auf, die jeweils in eines der Rohre 3 münden. Ebenso weist der untere Anschlusskasten 6 fünf Öffnungen 10 auf, an denen die unteren Enden der Rohre 3 angeschlossen sind. Die Rohre 3 sind an den Anschlusskästen 5 und 6 angelötet.

In dem oberen Anschlusskasten 5 befindet sich eine Verteileinrichtung 11, die aus einem im Querschnitt sternförmigen und gewendelten Profilkörper besteht. Das Sternprofil entspricht dabei der Anzahl der an dem Anschlusskasten 5 angeschlossenen Rohre 3, d.h. im vorliegenden Fall handelt es sich um die Form eines fünfzackigen Sterns. Sowohl die Anschlusskästen 5 und 6 als auch die Verteil- bzw. Sammeleinrichtungen 11 und 12 bestehen gemäss diesem Ausführungsbeispiel aus einem metallischen Werkstoff.

Durch die Verteileinrichtung 11 werden Trennwände 13 und dazwischen befindliche Kanäle 14 gebildet, die sich jeweils von dem Zulauf 15 über die gesamte Länge der Verteileinrichtung 11 erstrecken. Jeweils eine der Öffnungen 9 befindet sich im Bereich eines der Kanäle 14, so dass die in dem Zulauf 15 strömende Gesamtmenge des Fluids gleichmässig auf die Kanäle 14 und somit auch gleichmässig auf die Wärmetauscherrohre 3 aufgeteilt wird. In dem unteren Anschlusskasten befindet sich eine Sammeleinrichtung 12, die in ihrer Ausgestaltung mit der Verteileinrichtung 11 identisch ist. Somit verfügt die Sammeleinrichtung 12 über gleiche Trennwände 13 und dazwischen befindliche Kanäle 14, wobei jeweils eine Öffnung 10 im Bereich eines der Kanäle 14 liegt. Die in den Kanälen 14 strömenden Teilströme vereinigen sich im Ablauf 16.

In Figur 2 ist ein Anschlusskasten 5 für einen

Verdampfer dargestellt, wobei die Rohre des Verdampfers ebenso wie in Figur 1 mit dem Bezugszeichen 3 versehen sind. Der Anschlusskasten 5 ist ebenso wie in Figur 1 rohrförmig ausgebildet und an dem dem Zulauf 15 entfernten Ende mit einer Platte 7 verschlossen. In dem mit Öffnungen 9 versehenen Anschlusskasten 5 befindet sich eine Verteileinrichtung 11, die derjenigen in Figur 1 entspricht. An der dem Zulauf 15 zugewandten Seite der Verteileinrichtung 11 befindet sich ein aus der Venturidüse abgeleiteter Strömungsverteiler 17, der eine der Anzahl der Kanäle 14 der Verteileinrichtung 11 entsprechende Anzahl von Auslasskanälen 18 aufweist, die jeweils in einen der Kanäle 14 münden. Durch den vor der Verteileinrichtung 11 angeordneten Strömungsverteiler 17 wird sichergestellt, dass auch bei inhomogenen Strömungsmedien im Zulauf 15 eine gleichmässige Aufteilung der Phasen auf jeden der Kanäle 14 erfolgt.

In Figur 3 ist der Schnitt nach der Linie III-III in Figur 2 dargestellt. Wie aus dieser Ansicht ersichtlich ist, befindet sich in dem rohrförmigen Anschlusskasten 5 eine Verteileinrichtung 11 mit sternförmigem Querschnitt, wobei fünf über den Umfang gleichmässig verteilte Trennwände 13 bis an die Innenwand des Anschlusskastens 5 ragen und dort dichtend anliegen. Der in der Figur 3 senkrecht nach unten gerichtete Kanal 14 befindet sich über der Öffnung 9 im Anschlusskasten 5, an dem das Wärmetauscherrohr 3 befestigt ist.

In Figur 4 ist eine Ausführungsvariante des in Figur 2 dargestellten Anschlusskastens 5 gezeigt. Für gleiche Teile stimmen die Bezugszeichen mit denjenigen der Figuren 1 und 2 überein. Der Anschlusskasten 5 weist fünf Öffnungen 19-23 auf, die unterschiedlich gross ausgebildet sind, wobei die dem Strömungsverteiler 17 am nächsten gelegene Öffnung 19 den geringsten Querschnitt und die dem Strömungsverteiler 17 am entferntesten liegende Öffnung 23 den grössten Querschnitt aufweist. Durch diese Massnahme werden Unterschiede hinsichtlich des Druckabfalls in den einzelnen Kanälen 14 aufgrund unterschiedlicher Entfernung zwischen den einzelnen Öffnungen 19-23 und dem Strömungsverteiler 17 kompensiert.

Figur 5 zeigt einen aus Kunststoff bestehenden rohrförmigen Anschlusskasten 24, der auf einer Seite mit einem Strömungsmittelzulauf 27 und auf der anderen Seite mit einem Strömungsmittelablauf 28 versehen ist. Der Querschnitt des Strömungsmittelzulaufs 27 ist etwas geringer als der Querschnitt des Hohlraums 24' im Anschlusskasten 24, wodurch am Ende des Zulaufs eine Schulter 25 gebildet ist. An dieser Schulter 25 liegt eine Verteil- und Sammeleinrichtung 29, die die Form eines gewendelten und im Querschnitt sternförmigen Profilkörpers aufweist. Dieser Profilkörper 29 besteht ebenso wie der Anschlusskasten 24 aus Kunststoff. Der Profilkörper weist zehn sternförmig angeordnete Trennwände 34 auf, wobei zwischen jeweils zwei Trennwänden 34 ein Kanal 35 bzw. 35' gebildet wird.

An der dem Zulauf 27 zugewandten Seite weist

die Sammel- und Verteileinrichtung 29 eine Endplatte 30 auf, die jeden zweiten Kanal 35' abdeckt und durch entsprechende Öffnungen 32 den Durchtritt des Strömungsmittels in die übrigen Kanäle 35 ermöglicht. Auf der dem Ablauf 28 zugewandten Seite befindet sich ebenfalls eine Endplatte 31, welche die Kanäle 35 abdeckt, die durch die Öffnungen 32 mit dem Zulauf 27 verbunden sind. Die Endplatte 31 ist mit Öffnungen 33 versehen, so dass die Kanäle 35', die durch die Endplatte 30 abgedeckt sind, mit dem Ablauf 28 in Verbindung stehen. Die Verteil- und Sammeleinrichtung 29 wird einerseits durch die Schulter 25 und andererseits durch einen Sicherungsring 26 in ihrer Lage fixiert. Mit Pfeilen 36 ist der Strömungsweg des Fluids angegeben. Die mit 36' bezeichneten Pfeile deuten dabei die durch die Wärmetauscherrohre erfolgende Strömung an. Mit 37 und 38 sind Rohranschlussstutzen bezeichnet, die in die in Figur 5 nicht dargestellten Enden von Wärmetauscherrohren 3 eingreifen.

In Figur 6 ist der Schnitt nach der Linie VI-VI in Figur 5 dargestellt. Durch diesen Schnitt wird deutlich, dass die Sammel- und Verteileinrichtung 29 aus einem sternförmigen Profilkörper besteht, der zehn Trennwände 34 und dazwischen befindliche Kanäle 35, 35' aufweist. Der Anschlussstutzen 37 steht über eine Öffnung 40 mit einem der Kanäle 35 und der Anschlussstutzen 38 über eine Öffnung 39 mit einem der Kanäle 35' in Verbindung. Das äussere Ende der Trennwände 34 liegt an der Innenwandung des rohrförmig gestalteten Anschlusskastens 24 an und kann, sofern dies für bestimmte Anwendungsfälle erforderlich sein sollte, zusätzlich, beispielsweise durch einen Klebstoff, abgedichtet werden.

Figur 7 zeigt den Schnitt nach der Linie VII-VII in Figur 5. Aus dieser Darstellung ist zu ersehen, dass durch die Endplatte 31 jeder zweite Kanal des sternförmigen Profilkörpers der Verteil- und Sammeleinrichtung abgedeckt ist und durch entsprechende Öffnungen 33 die Kanäle 35' auf dieser Seite offen sind.

Figur 8 zeigt den Anschlusskasten 24 mit angeformten Rohranschlussstutzen 37 und 38 von aussen. Auf der in der Zeichnung linken Seite des Anschlusskastens 24 weist dieser am Übergang zum Zulauf 27 eine Schulter 25 auf. Über der in der Zeichnung rechten Seite des Anschlusskastens 24 befindet sich der Ablauf 28. Entsprechend der Anzahl der in Figur 5 und 6 dargestellten Kanäle der Sammel- und Verteileinrichtung weist der Anschlusskasten 24 fünf mit den Verteilkanälen 35 in Verbindung stehende Rohranschlussstutzen 37 sowie fünf mit den Sammelkanälen 35' in Verbindung stehende Rohranschlussstutzen 38 auf. Die Rohre des Wärmetauscherblocks können an den Rohranschlussstutzen 37 und 38 beispielsweise durch Verbindungsmittel, wie sie in der DE-OS 3126030 beschrieben sind, befestigt sein.

In Figur 9 ist ein Teil eines Anschlusskastens 5 mit darin angeordneter Verteileinrichtung 11 dargestellt, wobei die Verteileinrichtung 11 Trennwände 13 und Kanäle 14 aufweist und im Anschlusskasten 5 Öffnungen 9 zur Verbindung der

Wärmetauscherrohre 3 mit den Kanälen 14 vorhanden sind. Auf der dem Zulauf 15 zugewandten Seite des Anschlusskastens 5 weist letzterer eine konische Verjüngung 41 auf, die in den Zulauf 15 übergeht. Auf der dem Zulauf 15 zugewandten Seite weist die Verteileinrichtung 11 einen angeformten Kegel 42 auf, wobei der Kegelwinkel der konischen Verjüngung 41 entspricht und der Kegel 42 an dieser anliegt. Durch die kegelige Ausbildung des zulaufseitigen Endes der Verteileinrichtung 11 wird der Strömungswiderstand, den der Verteilkörper 11 ohne den Kegel 42 hätte, wesentlich reduziert.

Figur 10 zeigt einen Teil eines Anschlusskastens 5, wobei die Verteileinrichtung 11 sowie die Öffnungen 9, die Rohre 3 und Rippen 4 der Ausführung gemäss Figur 1 entsprechen. Am Anschlusskasten 5 ist auf der dem Zulauf 15 benachbarten Seite ein etwa glockenförmig ausgebildeter Übergang auf den einen wesentlich geringeren Querschnitt aufweisenden Zulauf 15 angeformt. An der dem Zulauf 15 benachbarten Stirnseite der Verteileinrichtung 11 ist eine Prallplatte 45 befestigt, die einen auf den glockenförmigen Übergang 43 gerichteten Rand 46 aufweist, der zur Innenumfangsfläche des Anschlusskastens 5 einen ausreichenden Abstand zum Durchtritt des Fluids aufweist. Zwischen der Prallplatte 45 und dem glockenförmigen Übergang 43 wird eine Wirbelkammer 44 gebildet. Dem glockenförmigen Übergang 43 benachbart ist im Zulauf 15 eine Düse 54 vorgesehen, die durch eine entsprechende Verformung des Zulaufrohrs gebildet ist. Eine derartige Massnahme ist beispielsweise für Verdampfer sinnvoll, damit vor Aufteilung der Teilströme in der Wirbelkammer ein möglichst homogenes Nassdampfgemisch erzeugt wird. Je homogener diese Mischung und je gleichmässiger die Aufteilung auf die einzelnen Rohre ist, desto besser ist der Wirkungsgrad des Verdampfers.

Figur 11 zeigt einen Schnitt nach der Linie XI-XI in Figur 10. Aus dieser Ansicht wird deutlich, dass zwischen dem Rand 46 der Prallplatte 45 und der inneren Wandung des Anschlusskastens 5 noch ein ausreichender Abstand zum Durchtritt des Fluids in die Verteilkanäle 14 vorhanden ist.

In Figur 12 ist ein auf einem Wärmetauscherblock 2 angeordneter Anschlusskasten 47 dargestellt, der einen in einem Bogen von 90° abgewinkelten Teil 48 aufweist, welcher in den Zulauf 15 übergeht. Das Ende des einen Hohlraum 47' mit

kreisförmigem Querschnitt aufweisenden Anschlusskastens 47 ist mit einer Platte 49 verschlossen. In dem Anschlusskasten 47 und dem abgebo- genen Teil 48 befindet sich eine Verteileinrichtung 50, die aus einem sternförmigen Profilkörper besteht. Die Verteileinrichtung 50 besitzt entsprechend der Anzahl der Öffnungen 53 im Anschlusskasten 47, an welche die Rohre des Wärmetauscherblocks 2 angeschlossen sind, die Querschnittsform eines vierzackigen Sterns. Die gewendelte Verteileinrichtung verfügt somit über 4 gewendelte Trennwände 51 und dazwischen befindliche Kanäle 52.

Die Verteileinrichtung 50 wird vor dem Abbiegen des Teiles 48 des Anschlusskastens 47, also im gestreckten Zustand, in den Anschlusskasten eingebracht, und anschliessend erfolgt das Abbiegen des Teiles 48 mit der darin befindlichen Verteileinrichtung 50. Die Verformung der Trennwände 51 erfolgt im Bereich des Bogens gleichmässig, wobei selbstverständlich am Innenradius eine Stauchung und am Aussenradius eine Dehnung auftritt, jedoch tritt keine nennenswerte Veränderung der Querschnitte der Kanäle 52 auf.

Wie anhand der vorstehenden Ausführungsbeispiele beschrieben ist, können die Anschlusskästen und die Verteil- bzw. Sammeleinrichtungen aus Metall oder Kunststoff sein. Dabei ist es auch möglich, Teile ungleicher Werkstoffe, also Kunststoff mit Metall, zu kombinieren. Je nach Anwendungsfall können an die Dichtheit der einzelnen Kanäle unterschiedliche Anforderungen gestellt werden. So ist bei der Benutzung des Erfindungsgegenstandes bei einem Kühler oder Heizkörper eines Kraftfahrzeuges eine geringe Leckage völlig ohne irgendwelche Auswirkungen auf die Funktion der Verteileinrichtung möglich. Eine sehr gute Abdichtung kann auch durch Einpressen einer aus Kunststoff bestehenden Verteil- bzw. Sammeleinrichtung in einen metallischen Anschlusskasten erreicht werden. Schliesslich kann auch in bestimmten Fällen eine zusätzliche Abdichtung durch ein Klebemittel zwischen den Enden der Trennwände und der Innenwandung des Anschlusskastens vorgesehen werden. Zur Fixierung der Verteil- bzw. Sammeleinrichtung, insbesondere hinsichtlich einer Verdrehesicherung, ist es besonders vorteilhaft, die Verteil- bzw. Sammeleinrichtung im Anschlusskasten durch radial nach innen gerichtete Verformung des Anschlusskastens zu befestigen.

Bezugszahlenliste

1	Wärmetauscher		
2	Wärmetauscherblock		
3	Rohre		
4	Rippen		
5	Anschlusskasten (oberer)	5'	Hohlraum
6	Anschlusskasten (unterer)	6'	Hohlraum

7	Platte		
8	Platte		
9	Öffnung		
10	Öffnung		
11	Verteileinrichtung		
12	Sammeleinrichtung		
13	Trennwand		
14	Kanal		
15	Zulauf		
16	Ablauf		
17	Strömungsverteiler		
18	Auslasskanal		
19	Öffnung		
20	Öffnung		
21	Öffnung		
22	Öffnung		
23	Öffnung		
24	Anschlusskasten (Kunststoff)	24'	Hohlraum
25	Schulter		
26	Sicherungsring		
27	Zulauf		
28	Ablauf		
29	Verteil- und Sammeleinrichtung		
30	Endplatte (eingangsseitig)		
31	Endplatte (ausgangsseitig)		
32	Öffnung		
33	Öffnung		
34	Trennwand		
35	Kanal	35'	Kanal
36	Pfeile (Weg des Fluids)		
37	Anschlusskasten		
38	Anschlusskasten		
39	Öffnung		
40	Öffnung		
41	Konische Verjüngung		
42	Kegel		
43	Übergang		
44	Wirbelkammer		
45	Prallplatte		

46	Rand	
47	Anschlusskasten	47' Hohlraum
48	abgebogener Teil	
49	Platte	
50	Verteileinrichtung	
51	Trennwand	
52	Kanal	
53	Öffnung	
54	Düse	

Patentansprüche

1. Wärmetauscher, bestehend aus einem mehrere parallele Rohre und quer dazu angeordnete Rippen umfassenden Wärmetauscherblock sowie mindestens einem Anschlusskasten, in den die Rohre münden, wobei der Anschlusskasten als Hohlraum mit kreisförmigem Querschnitt ausgebildet ist, und in dem Anschlusskasten eine Verteileinrichtung angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Verteileinrichtung (11, 50, 54) aus einem gewendelten Profilkörper besteht, wobei der Profilkörper einen sternförmigen Querschnitt aufweist und mit seinen Trennwände (13, 34, 51, 56) bildenden Rippen an der Wandung des Hohlraums (5', 24', 47') dichtend anliegt, so dass mehrere wendelförmig verlaufende Kanäle (14, 35, 52, 57) mit einem offenen und einem geschlossenen Ende vorhanden sind und im Bereich jedes Kanals (14, 35, 52, 57) eine Öffnung (9, 19-23, 39, 53) zum Durchtritt des Fluids vom Anschlusskasten (5, 24, 47) in die Rohre (3) bzw. aus den Rohren vorgesehen ist.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiter Anschlusskasten (6) mit einer darin angeordneten Sammeleinrichtung (12) vorgesehen ist, wobei die Sammeleinrichtung (12) aus einem gewendelten Profilkörper besteht, der hinsichtlich seiner Ausgestaltung der Verteileinrichtung (11) des ersten Anschlusskastens (5) entspricht.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Anschlusskasten (24) eine aus einem gemeinsamen Profilkörper gebildete Verteil- und Sammeleinrichtung (29) angeordnet ist und dass zwischen den Trennwänden (34) eine gleiche Anzahl von Verteilkanälen (35) und Sammelkanälen (35') vorhanden ist.

4. Wärmetauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Ende der Verteil- und Sammeleinrichtung (29) ein Zulauf (27) und an dem anderen Ende ein Ablauf (28) angeordnet ist und dass auf der dem Zulauf (27) zugewandten Seite des Profilkörpers die Sammelkanäle (35') durch eine Endplatte (30) verschlossen und auf der dem Ablauf (28) zugewandten Seite die Verteilkanäle (35) mittels einer Endplatte (31) verschlossen sind.

5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass auf der dem Zulauf (15) benachbarten Seite des Profilkörpers ein Strömungsverteiler (17) mit einer der Anzahl der Kanäle (14) der Verteileinrichtung (11) entsprechenden Zahl von Auslasskanälen (18) angeordnet ist.

6. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (19-23) in dem Anschlusskasten (5) unterschiedlich gross ausgebildet sind, wobei die dem Zulauf (15) am nächsten gelegene Öffnung (19) den geringsten Querschnitt und die dem Zulauf (15) am entferntesten gelegene Öffnung (23) den grössten Querschnitt aufweist.

7. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlusskasten (24) aus Kunststoff besteht und an dem Anschlusskasten (24) Anschlussstutzen (37 und 38) zum Anschluss der Wärmetauscherrohre angespritzt sind.

8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verteileinrichtung (11) auf der dem Zulauf (15) zugewandten Seite kegelförmig ausgebildet ist.

9. Wärmetauscher nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlusskasten (5) eine konische Verjüngung (41) aufweist, die in den Zulauf (15) übergeht, wobei der Öffnungswinkel des Konus dem Winkel des Kegels (42) entspricht und der der Grundfläche des Kegels (42) benachbarte Teil der Kegelmantelfläche durch die konische Verjüngung (41) abgedeckt ist.

10. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass auf der dem Zulauf (15) benachbarten Seite der Verteileinrichtung (11) eine Prallplatte (45) mit einer davorliegenden Wirbelkammer (44) angeordnet ist.

11. Wärmetauscher nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Prallplatte (45) einen in die Wirbelkammer (44) gerichteten Rand (46) aufweist.

12. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlusskasten (47) einen im Bogen abgewinkelten Teil (48) aufweist und die Verteileinrichtung (50) sich gleichmässig im Anschluss-

kasten (47) und dem abgewinkelten Teil (48) erstreckt.

13. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1-3 und 5-12, dadurch gekennzeichnet, dass das dem Zulauf (15) oder dem Ablauf (16) entfernt liegende Ende des Anschlusskastens (5, 6, 47) mittels einer Platte (7, 8, 49) verschlossen ist.

14. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (9) als Drossel ausgebildet sind.

15. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Trennwänden (13, 34, 51, 56) und der Wandung des Hohlraums (5', 6', 24', 47') ein Klebemittel vorgesehen ist.

16. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verteil- bzw. Sammeleinrichtung (11, 12, 29, 50, 54) im Anschlusskasten (5, 6, 24, 47) durch radial nach innen gerichtete Verformung des Anschlusskastens befestigt ist und gegen Verdrehen gesichert ist.

17. Wärmetauscher nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass im Zulauf (15) vor der Wirbelkammer eine Düse (54) angeordnet ist.

18. Wärmetauscher nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Prallplatte (45) und die Düse (54) aus einem kavitationsfesten Material ausgeführt ist.

Claims

1. Heat exchanger consisting of a heat exchanger block comprising a plurality of parallel tubes and fins disposed transversely thereto, and at least one connection box into which the tubes discharge, the connecting box being constructed as a cavity of circular cross-section, a distributor means being disposed in the connection box, characterized in that the distributor means (11, 50, 54) consists of a spiral profile member, the profile member having a stellate cross-section and fins which form separators (13, 34, 51, 56) bearing in sealing-tight fashion against the walls of the cavity (5', 24', 47'), so that a plurality of spirally extending channels (14, 35, 52, 57) are provided which have one open end and one closed end and in that in the region of each channel (14, 35, 52, 57) there is an aperture (9, 19, 23, 39, 53) which allows passage of the medium from the connection box (5, 24, 47) into or alternatively out of the tubes (3).

2. Heat exchanger according to Claim 1, characterized in that a second connection box (6) is provided which has disposed within it a manifold (12) which consists of a spiral profiled member which in its construction corresponds to the distributor means (11) of the first connection box (5).

3. Heat exchanger according to Claim 1, characterized in that in the connection box (24) there is a distributor and manifold or collecting means (29) constituted by a common profiled member and in that between the separators (34) is an equal number of distributor channels (35) and collector or manifold channels (35').

4. Heat exchanger according to Claim 3, characterized in that at one end of the distributor and collecting or manifold means (29) is an inlet (27) while at the other end there is an outlet (28) and in that on the side of the profiled member which is towards the inlet (27) the collecting channels (35') are closed by an end plate (30) and in that on the side which is towards the outlet (28) the distributor channels (35) are closed by means of an end plate (31).

5. Heat exchanger according to one of Claims 1 to 3, characterized in that on the side of the profiled member adjacent the inlet (15) is a flow divider (17) having a number of outlet channels (18) corresponding to the number of channels (14) of the distributor means (11).

6. Heat exchanger according to Claim 1, characterized in that the apertures (19 to 23) in the connecting box (5) are of various sizes, the aperture (19) which is most closely situated to the inlet (15) having the smallest cross-section and the aperture (23) which is most remote from the inlet (15) having the largest cross-section.

7. Heat exchanger according to one of the preceding Claims, characterized in that the connecting box (24) consists of synthetic plastics material and in that connectors (37 and 38) are moulded onto the connection box (24) for connection of the heat exchanger tubes.

8. Heat exchanger according to one of Claims 1 to 3, characterized in that the distributor means (11) is of conical construction on the side towards the inlet (15).

9. Heat exchanger according to Claim 8, characterized in that the connection box (5) has a conical taper (41) which merges into the inlet (15), the angle of opening of the cone corresponding to the angle of the cone (42) and the part of the conical surface adjacent to the base of the cone (42) being masked by the conical tapered portion (41).

10. Heat exchanger according to one of Claims 1 to 3, characterized in that on the side of the distributor means (11) adjacent to the inlet (15) there is a baffle plate (45) with a swirl chamber (44) situated in front of it.

11. Heat exchanger according to Claim 10, characterized in that the baffle (45) has an edge (46) which is directed into the swirl chamber (44).

12. Heat exchanger according to one of the preceding Claims, characterized in that the connection box (47) has an arcuately angled part (48) while the distributor means (50) extends evenly within the connection box (47) and the angled part (48).

13. Heat exchanger according to one of Claims 1 to 3 and 5 to 12, characterized in that the end of the connection box (5, 6, 47) which is remote from the inlet (15) or the outlet (16) is closed by means of a plate (7, 8, 49).

14. Heat exchanger according to Claim 1, characterized in that the apertures (9) are constructed as chokes.

15. Heat exchanger according to one of the preceding Claims, characterized in that an ad-

hesive means is provided between the separators (13, 34, 51, 56) and the walls of the cavity (5', 6', 24', 47').

16. Heat exchanger according to one of the preceding Claims, characterized in that the distributor and collecting or manifold means (11, 12, 29, 50, 54) is fixed in the connection box (5, 6, 24, 47) by radially inwardly directed deformation of the connection box and is secured against rotation.

17. Heat exchanger according to Claim 10, characterized in that a nozzle (54) is disposed in the inlet (15) in front of the swirl chamber.

18. Heat exchanger according to Claim 17, characterized in that the baffle (45) and the nozzle (54) are constructed from a cavitation resistant material.

Revendications

1. Echangeur de chaleur constitué par un faisceau comportant plusieurs tubes en parallèle et des ailettes perpendiculaires à ces derniers, et au moins un boîtier de raccordement dans lequel débouchent les tubes, réalisé sous forme d'une cavité de section circulaire et contenant un répartiteur, ledit échangeur de chaleur étant caractérisé en ce que le répartiteur (11, 50, 54) est constitué par un corps profilé hélicoïdal de section étoilée et dont les ailettes formant des cloisons (13, 34, 51, 56) s'appliquent avec étanchéité sur la paroi de la cavité (5', 24', 47'), de façon à former plusieurs canaux hélicoïdaux (14, 35, 52, 57) avec une extrémité ouverte et une extrémité fermée; et un orifice (9, 19-23, 39, 53) est prévu dans la zone de chaque canal (14, 35, 52, 57) pour le passage du fluide du boîtier de raccordement (5, 24, 47) dans les tubes (3) ou inversement.

2. Echangeur de chaleur selon revendication 1, caractérisé par un second boîtier de raccordement (6) contenant un collecteur (12) constitué par un corps profilé hélicoïdal de même forme que le répartiteur (11) du premier boîtier de raccordement (5).

3. Echangeur de chaleur selon revendication 1, caractérisé en ce que le coffret de raccordement (24) contient un répartiteur-collecteur (29) constitué par un corps profilé commun; et un même nombre de canaux répartiteurs (35) et de canaux collecteurs (35') se trouve entre les cloisons (34).

4. Echangeur de chaleur selon revendication 3, caractérisé en ce qu'une extrémité du répartiteur-collecteur (29) porte une entrée (27) et l'autre extrémité une sortie (28); et les canaux collecteurs (35') sont obturés par un flasque (30) du côté du corps profilé en regard de l'entrée (27) et les canaux répartiteurs (35) sont obturés par un flasque (31) du côté en regard de la sortie (28).

5. Echangeur de chaleur selon une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un distributeur (17), comportant un nombre de canaux sortis (18) égal à celui des canaux (14) du répartiteur (11), est disposé sur le côté du corps profilé voisin de l'entrée (15).

6. Echangeur de chaleur selon revendication 1, caractérisé en ce que les orifices (19-23) du boîtier de raccordement (5) sont de taille différente, l'orifice (19) le plus proche de l'entrée (15) présentant la section minimale et l'orifice (23) le plus éloigné de l'entrée (15) présentant la section maximale.

7. Echangeur de chaleur selon une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le boîtier de raccordement (24) est réalisé en matière plastique et comprend des tubulures (37 et 38) moulées par injection pour le raccordement des tubes de l'échangeur de chaleur.

8. Echangeur de chaleur selon une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le côté du répartiteur (11) en regard de l'entrée (15) est conique.

9. Echangeur de chaleur selon revendication 8, caractérisé en ce que le boîtier de raccordement (5) présente un rétrécissement conique (41) qui se raccorde à l'entrée (15), l'angle au sommet du rétrécissement conique étant égal à celui du cône (42) et la partie de l'enveloppe du cône (42) voisine de sa face de base étant recouverte par le rétrécissement conique (41).

10. Echangeur de chaleur selon une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'une palette (45) est disposée avec une chambre de tourbillonnement (44) en amont sur le côté du répartiteur (11) voisin de l'entrée (15).

11. Echangeur de chaleur selon revendication 10, caractérisé en ce que la palette (45) présente un rebord (46) dirigé dans la chambre de tourbillonnement (44).

12. Echangeur de chaleur selon une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le boîtier de raccordement (47) présente une partie (48) coudée et le répartiteur (50) s'étend également dans le boîtier de raccordement (47) et la partie coudée (48).

13. Echangeur de chaleur selon une quelconque des revendications 1 à 3, et 5 à 12, caractérisé en ce que l'extrémité du boîtier de raccordement (5, 6, 47) éloignée de l'entrée (15) ou de la sortie (16) est obturée par un flasque (7, 8, 49).

14. Echangeur de chaleur selon revendication 1, caractérisé en ce que les orifices (9), sont réalisés sous forme d'étrangleurs.

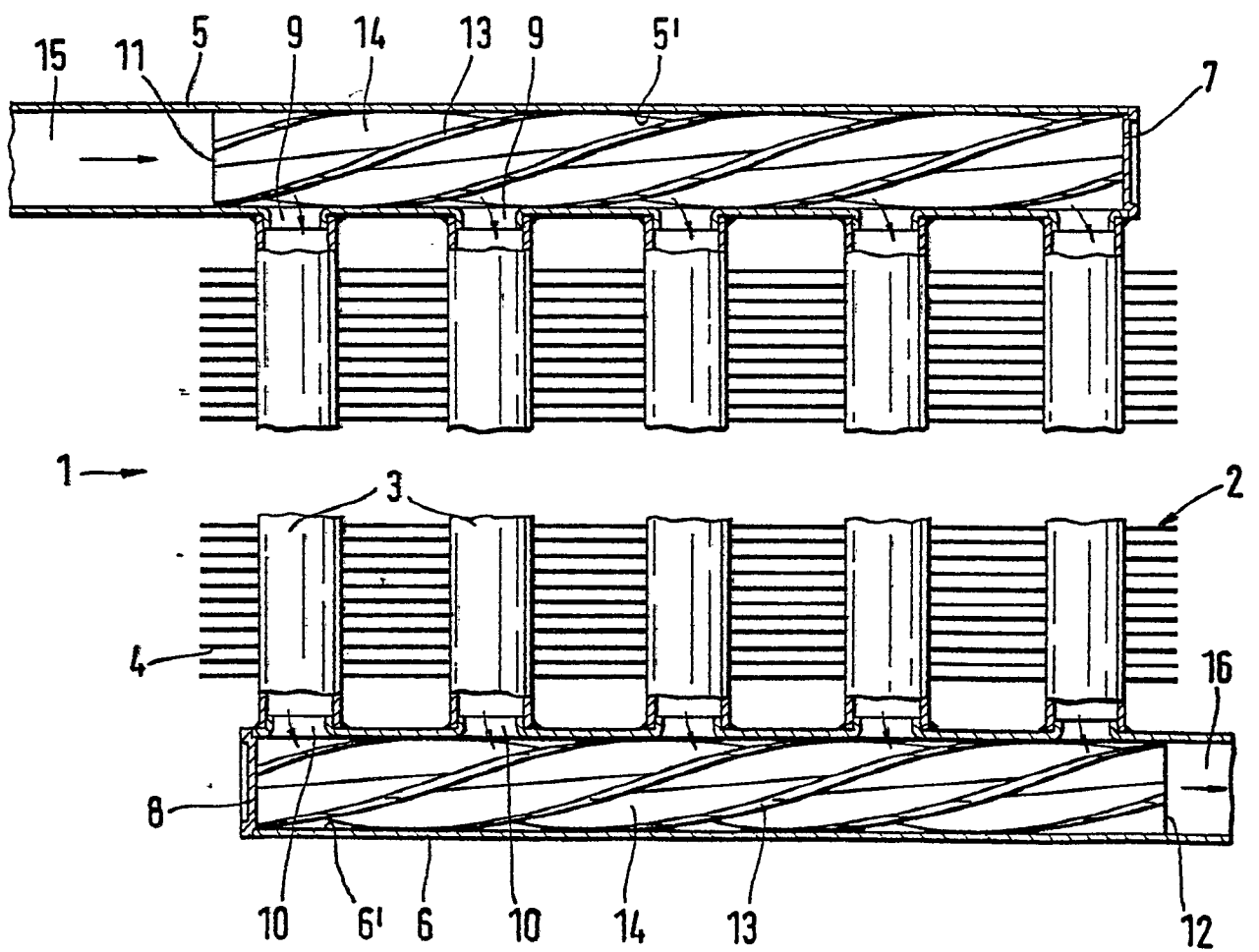
15. Echangeur de chaleur selon une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé par un adhésif entre les cloisons (13, 34, 51, 56) et la paroi de la cavité (5', 6', 24', 47').

16. Echangeur de chaleur selon une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que le répartiteur ou le collecteur (11, 12, 29, 50, 54) est fixé et bloqué en rotation dans le boîtier de raccordement (5, 6, 24, 47) par une déformation de ce dernier dirigée radialement vers l'intérieur.

17. Echangeur de chaleur selon revendication 10, caractérisé par une buse (54) disposée dans l'entrée (15), en amont de la chambre de tourbillonnement.

18. Echangeur de chaleur selon revendication 17, caractérisé en ce que la palette (45) et la buse (54) sont réalisées dans un matériau résistant à la cavitation.

FIG. 1



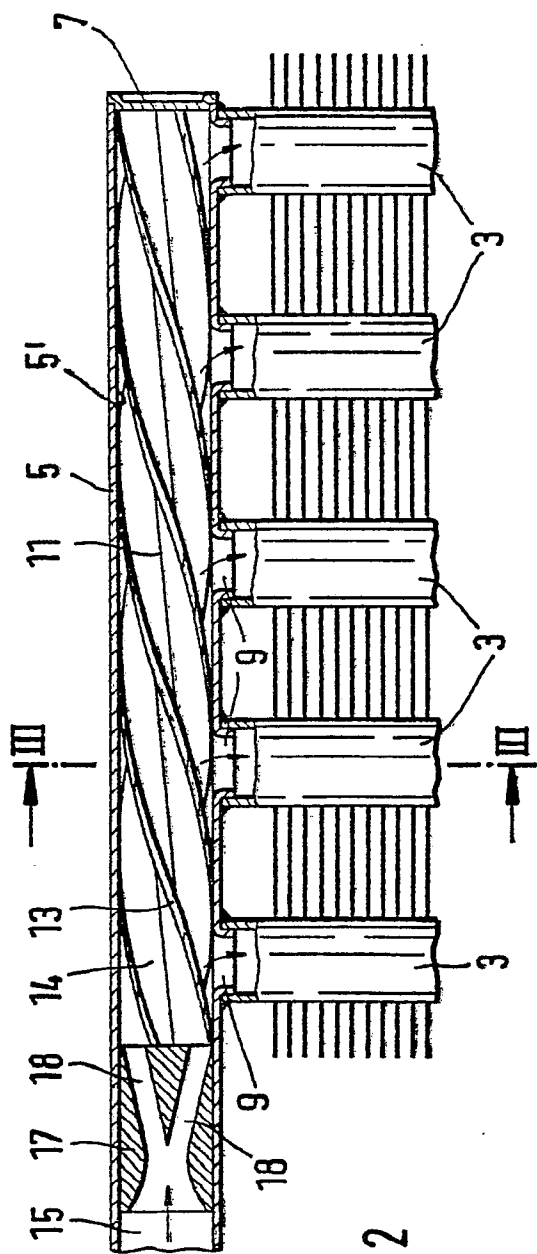


FIG. 2

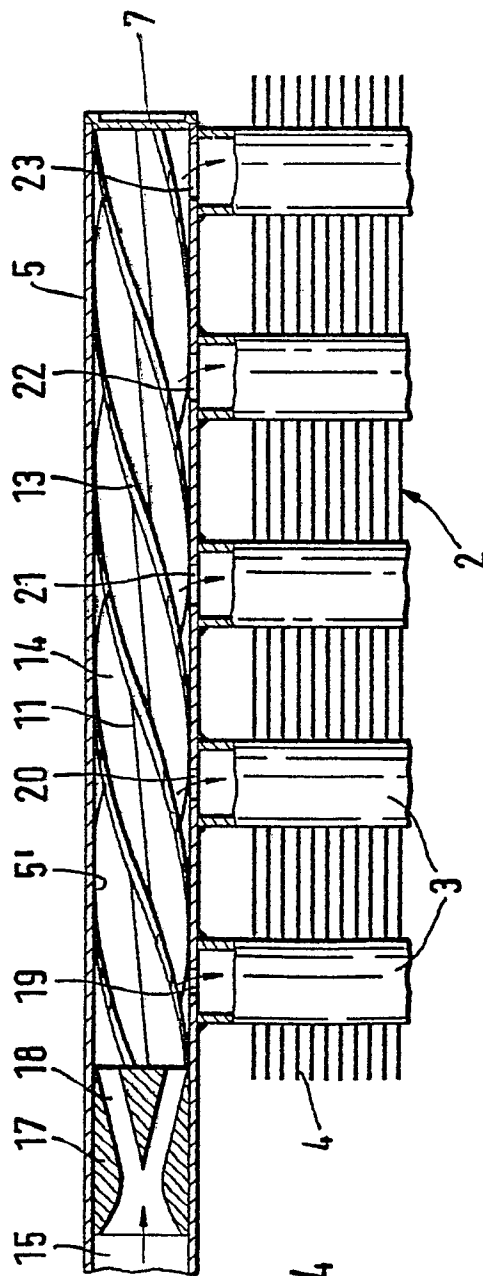


FIG. 4

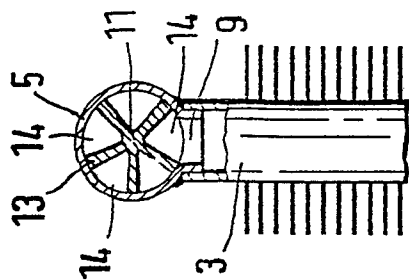


FIG. 3

FIG. 5

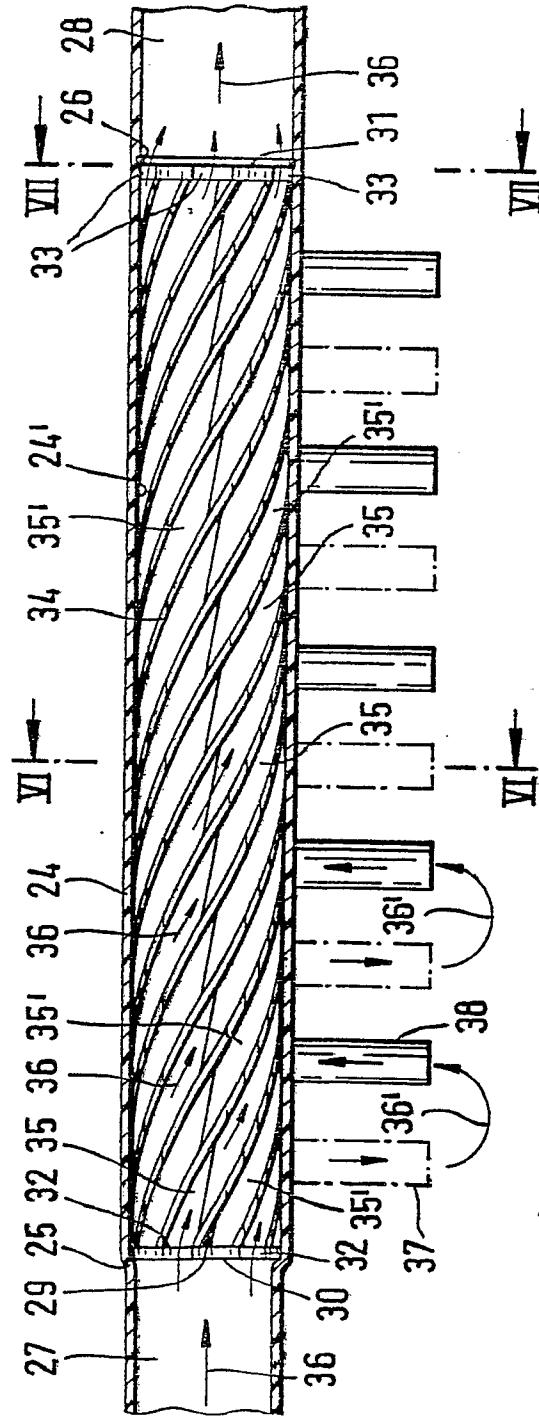


FIG. 6

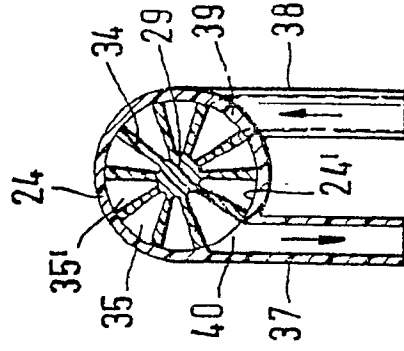


FIG. 8

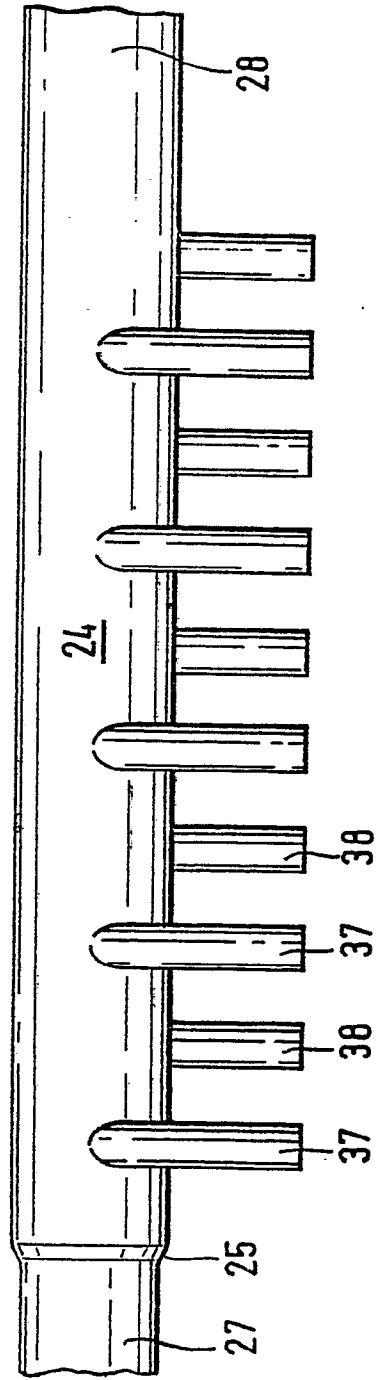


FIG. 7

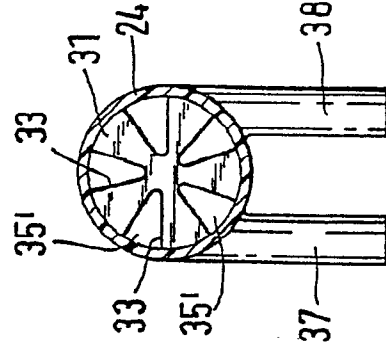


FIG. 9

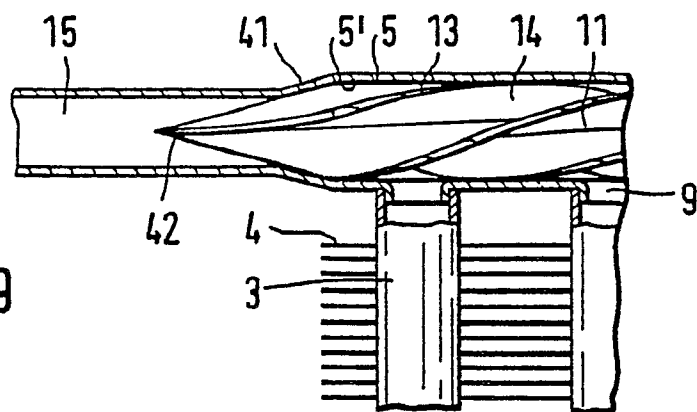


FIG. 11

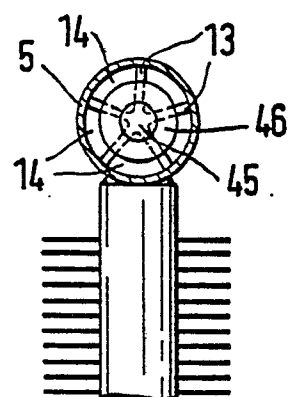


FIG. 10

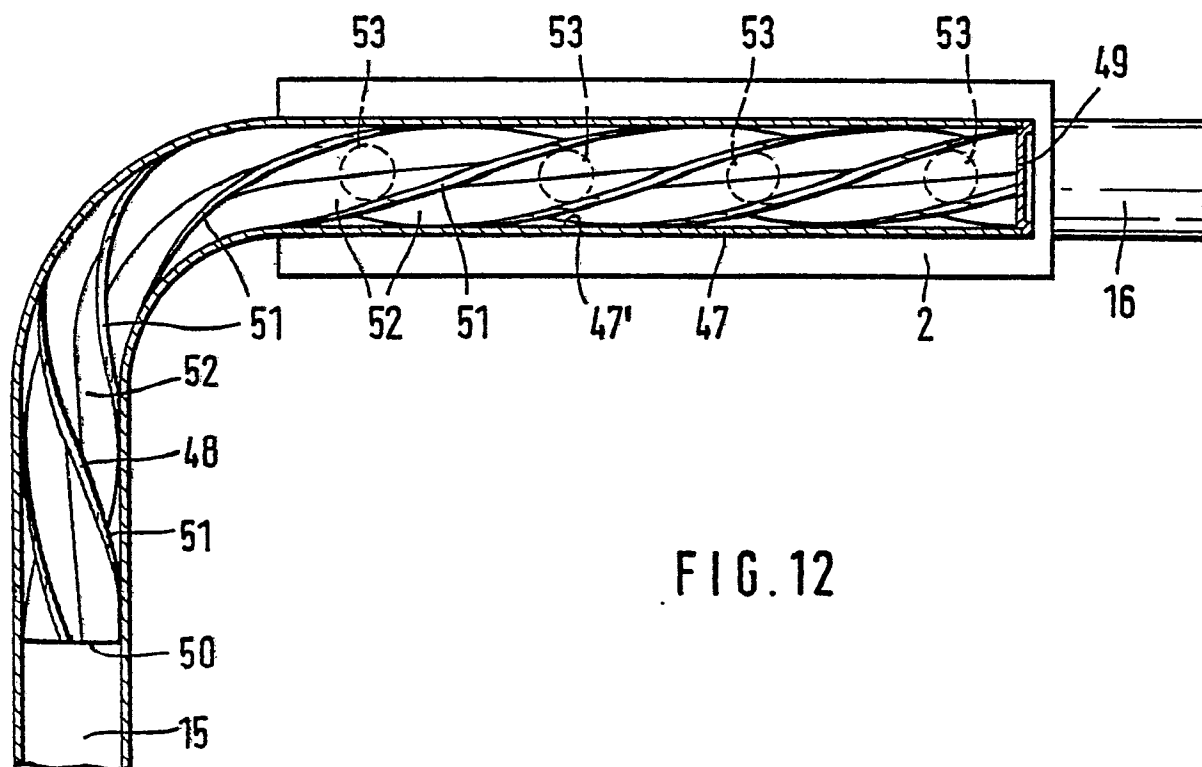
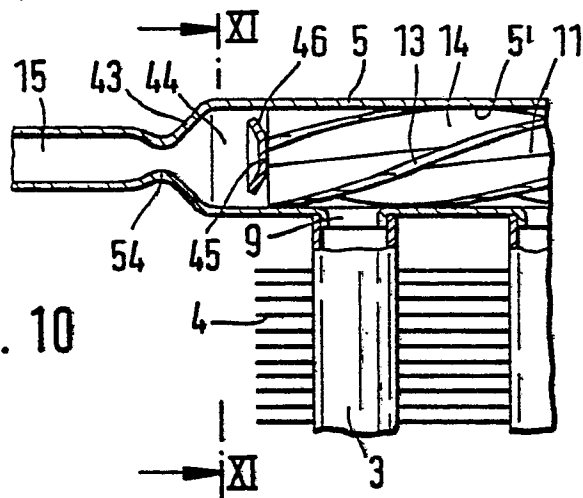


FIG. 12