

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 84101903.7

51 Int. Cl.³: **F 28 F 27/02**
F 28 D 1/02

22 Anmeldetag: 23.02.84

30 Priorität: 30.03.83 DE 3311579

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.84 Patentblatt 84/41

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

71 Anmelder: **Süddeutsche Kühlerfabrik 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)

72 Erfinder: **Humpolik, Bohumil**
Odenheimstrasse 19
D-7140 Ludwigsburg(DE)

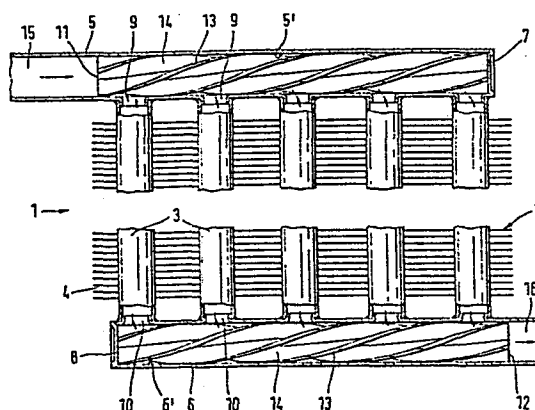
72 Erfinder: **Ingelmann, Hans-Joachim, Ing. (grad)**
Unterböbingerstrasse 3
D-7071 Iggingen-Schönhardt(DE)

72 Erfinder: **Staffa, Karl-Heinz, Dipl.-Ing.**
Onstmettingerweg 9
D-7000 Stuttgart 80(DE)

54 **Wärmetauscher.**

57 Es wird ein Wärmetauscher (1) beschrieben, der aus einem mehrere parallele Rohre (3) und quer dazu angeordnete Rippen (4) umfassenden Wärmetauscherblock (2) sowie mindestens einem Anschlußkasten (5, 6), in den die Rohre (3) münden, besteht. Um mit einfachen und kostengünstig herzustellenden Mitteln eine gleichmäßige Verteilung des den Wärmetauscher (1) durchströmenden Fluids auf die Wärmetauscherrohre (3) zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß der Anschlußkasten (5, 6) einen Hohlraum (5', 6') mit kreisförmigem Querschnitt aufweist und in dem Anschlußkasten (5, 6) eine Verteileinrichtung (11, 12) angeordnet ist. Die Verteileinrichtung (11, 12) besteht aus einem gewendelten Profilkörper, der einen etwa sternförmigen Querschnitt aufweist und mit Trennwände (13) bildenden Rippen an der Wandung des Hohlraums (5', 6') dichtend anliegt. Durch die Trennwände (13) werden mehrere wellenförmig verlaufende Kanäle (14) mit einem offenen und einem geschlossenen Ende gebildet. Im Bereich jedes Kanals (14) ist eine Öffnung (9, 10) zum Durchtritt des Fluids vom Anschlußkasten (5, 6) in die Rohre (3) des Wärmetauschers (1) vorgesehen.

FIG. 1



16.1.1984
EZDP/Ri/wi
82-B-32 EP

Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr. Behr GmbH & Co. KG
7000 Stuttgart 30

W ä r m e t a u s c h e r

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

Aus der FR-OS 2 036 696 ist ein Wärmetauscher mit einem oberen und einem unteren Wasserkasten bekannt, in den die Rohrenden eines aus Rohren und Rippen gebildeten Wärme-
5 tauscherblocks 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
10 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
15 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-
20 bän bemerkbar, was zu einer erheblichen Leistungsminderung des Wärmetauschers führt.

In der GB-OS 2 078 362 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.

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 Anspruches 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
5 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 Sammeleinrich-
10 tung 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 Sammel-
15 kanäle und ausgangsseitig die Verteilkanäle verschlossen sind.

Die erfindungsgemäße Verteileinrichtung kann ohne irgendwelche Änderungen zusätzlich mit einem Strömungsverteiler, wie er beispielsweise für Verdampfer von Klimaanlage Ver-
20 wendung 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 unterschied-
25 lich 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
30 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.

16.1.1984
EZDP/Ri/wi
82-B-32 EP

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
5 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
10 die Trennwände der Verteil- bzw. Sammeleinrichtung gepreßt wird.

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

In der Zeichnung zeigt:

- 15 Figur 1 einen Wärmetauscher mit einem oberen und einem unteren Anschlußkasten und darin angeordneter Verteil- bzw. Sammeleinrichtung,
- Figur 2 einen Anschlußkasten für einen Verdampfer
20 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,
- 25 Figur 5 einen Anschlußkasten, der eine gemeinsame 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,
- 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,
- 10 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,
- 15 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

20

25 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.

- 5 In dem oberen Anschlußkasten 5 befindet sich eine Verteil-
einrichtung 11, die aus einem im Querschnitt sternförmigen
und gewendelten Profilkörper besteht. Das Sternprofil ent-
spricht dabei der Anzahl der an dem Anschlußkasten 5 ange-
schlossenen Rohre 3, d.h. im vorliegenden Fall handelt es
10 sich um die Form eines fünfzackigen Sterns. Sowohl die An-
schlußkästen 5 und 6 als auch die Verteil- bzw. Sammelein-
richtungen 11 und 12 bestehen gemäß diesem Ausführungsbei-
spiel aus einem metallischen Werkstoff.

- Durch die Verteileinrichtung 11 werden Trennwände 13 und da-
15 zwischen befindliche Kanäle 14 gebildet, die sich jeweils
von dem Zulauf 15 über die gesamte Länge der Verteilein-
richtung 11 erstrecken. Jeweils eine der Öffnungen 9 be-
findet sich im Bereich eines der Kanäle 14, so daß die in
dem Zulauf 15 strömende Gesamtmenge des Fluids gleichmäßig
20 auf die Kanäle 14 und somit auch gleichmäßig auf die Wärme-
tauscherrohre 3 aufgeteilt wird. In dem unteren Anschluß-
kasten befindet sich eine Sammeleinrichtung 12, die in
ihrer Ausgestaltung mit der Verteileinrichtung 11 identisch
ist. Somit verfügt die Sammeleinrichtung 12 über gleiche
25 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
30 dargestellt, wobei die Rohre des Verdampfers ebenso wie in
Figur 1 mit dem Bezugszeichen 3 versehen sind. Der Anschluß-

- kasten 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
- 5 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
- 10 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.
- 15 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 Trenn-
- 20 wände 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.
- 25 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 -
- 30 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 Anschlußkastens 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 Sicherungs-
ring 26 in ihrer Lage fixiert. Mit Pfeilen 36 ist der
Strömungsweg des Fluids angegeben. Die mit 36' bezeich-
neten Pfeile deuten dabei die durch die Wärmetauscherrohre
5 erfolgende Strömung an. Mit 37 und 38 sind Rohranschluß-
stutzen bezeichnet, die in die in Figur 5 nicht darge-
stellten 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
10 Sammel- und Verteileinrichtung 29 aus einem sternförmigen
Profilkörper besteht, der zehn Trennwände 34 und dazwischen
befindliche Kanäle 35, 35' aufweist. Der Anschlußstutzen 37
steht mit einem der Kanäle 35 und der Anschlußstutzen 38
mit einem der Kanäle 35' in Verbindung. Das äußere Ende
15 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, abge-
dichtet werden.

20 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 Profil-
körpers der Verteil- und Sammeleinrichtung abgedeckt ist
und durch entsprechende Öffnungen 33 die Kanäle 35' auf
25 dieser Seite offen sind.

Figur 8 zeigt den Anschlußkasten 24 mit angeformten Rohr-
anschlußstutzen 37 und 38 von außen. Auf der in der Zeich-
nung linken Seite des Anschlußkastens 24 weist dieser am
Übergang zum Zulauf 27 eine Schulter 25 auf. Auf der in
30 der Zeichnung rechten Seite des Anschlußkastens 24 befin-
det 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 31 26 030 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 glocken-

förmigen 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 Zulaufrohres gebildet ist. Eine derartige Maßnahme ist beispielsweise für Verdampfer sinnvoll, da-
5 mit 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.

15 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
20 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'
25 mit kreisförmigem Querschnitt aufweisenden Anschlußkastens 47 ist mit einer Platte 49 verschlossen. In dem Anschlußkasten 47 und dem abgelenkten 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
30 47, an welche die Rohre des Wärmetauscherblocks 2 ange-

schlossen sind, die Querschnittsform eines vierzackigen Sterns. Die gewendelte Verteileinrichtung verfügt somit über 4 gewendelte Trennwände 51 und dazwischen befindliche Kanäle 52.

- 5 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
10 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
15 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
20 Erfindungsgegenstandes bei einem Kühler oder Heizkörper eines Kraftfahrzeuges eine geringe Leckage völlig ohne irgendwelche Auswirkungen auf die Funktion der Verteileinrichtung. Eine sehr gute Abdichtung kann auch durch Einpressen einer aus Kunststoff bestehenden Verteil- bzw.
25 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.
30

0121079

- 14 -

16.1.1984
EZDP/R1/wi
82-B-32 EP

Sammeleinrichtung, insbesondere hinsichtlich einer Verdreh-
sicherung, ist es besonders vorteilhaft, die Verteil- bzw.
Sammeleinrichtung im Anschlußkasten durch radial nach innen
gerichtete Verformung des Anschlußkastens zu befestigen.

0121079

- 142 -

16.1.1984
EZDP/Ri/wi
82-B-32 EP

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		

Bezugszahlenliste

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	Anschlußstutzen		
38	Anschlußstutzen		
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		

Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr. Behr GmbH & Co. KG,
7000 Stuttgart 30

A n s p r ü c h e

1. Wärmetauscher, bestehend aus einem mehrere parallele Rohre und quer dazu angeordnete Rippen umfassenden Wärmetauscherblock sowie mindestens einem Anschlußkasten, in den die Rohre münden, d a d u r c h
5 g e k e n n z e i c h n e t , daß der Anschlußkasten (5, 24, 47) einen Hohlraum (5', 24', 47') mit kreisförmigem Querschnitt aufweist und in dem Anschlußkasten (5, 24, 47) eine Verteileinrichtung (11, 50, 54) angeordnet ist, die aus einem gewendelten Profilkörper
10 besteht, wobei der Profilkörper einen etwa sternförmigen Querschnitt aufweist und mit Trennwänden (13, 34, 51, 56) bildenden Rippen an der Wandung des Hohlraumes (5', 24', 47') dichtend anliegt, so daß mehrere wendelförmig verlaufende Kanäle (14, 35, 52, 57) mit einem
15 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, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß ein zweiter Anschluß-
kasten (6) mit einer darin angeordneten Sammelein-
richtung (12) vorgesehen ist, wobei die Sammelein-
5 richtung (12) aus einem gewendelten Profilkörper be-
steht, der hinsichtlich seiner Ausgestaltung der Ver-
teileinrichtung (11) des ersten Anschlußkastens (5)
entspricht.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
10 k e n n z e i c h n e t , 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') vor-
15 handen ist.
4. Wärmetauscher nach Anspruch 3, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß an einem Ende der Ver-
teil- und Sammeleinrichtung (29) ein Zulauf (27) und an
dem anderen Ende ein Ablauf (28) angeordnet ist und daß
20 auf der dem Zulauf (27) zugewandten Seite des Profil-
körpers 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 , d a -
25 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , 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.

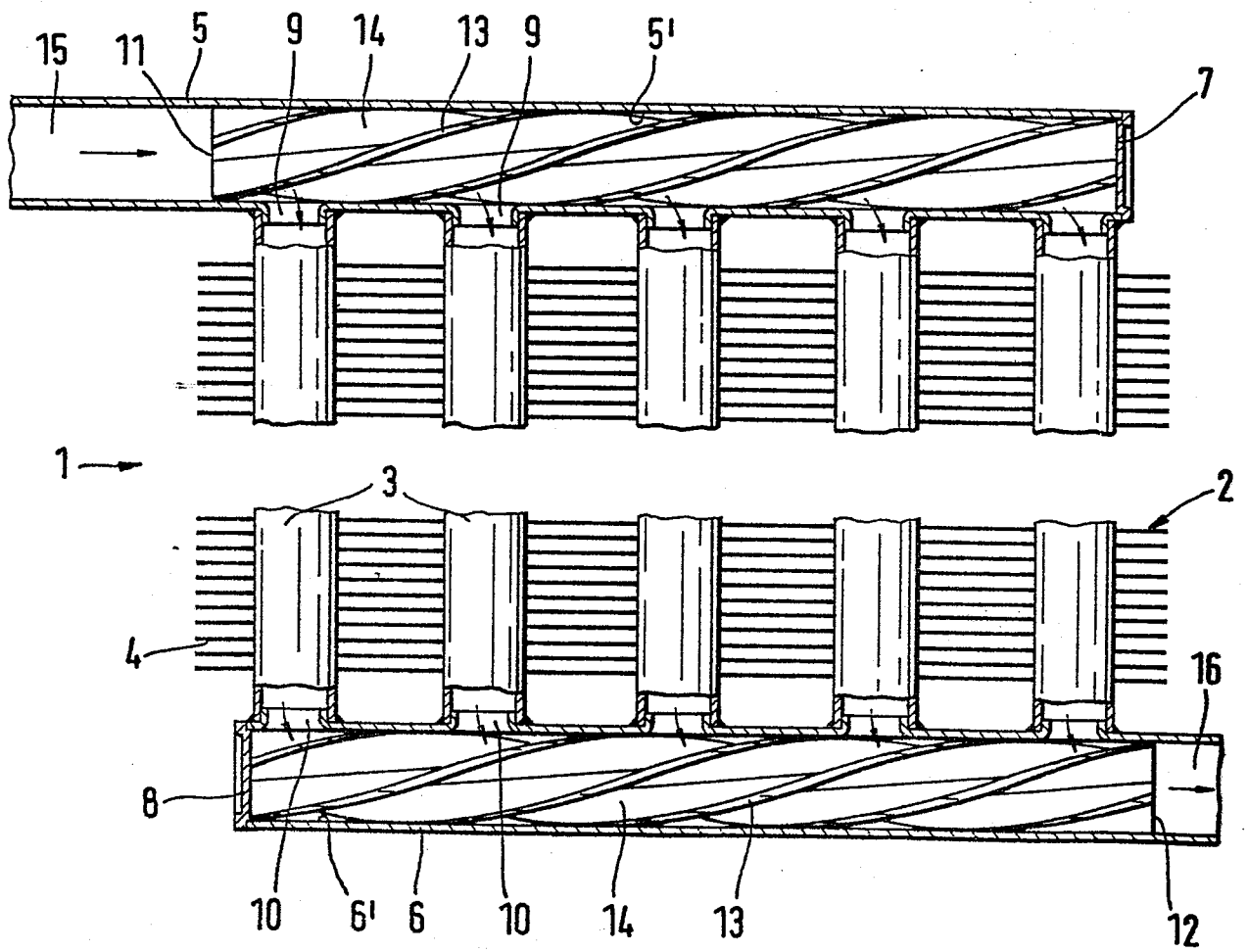
- 5 6. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (19 - 23) in dem Anschlußkasten (5) unterschiedlich groß ausgebildet sind, wobei die dem Zulauf (15) am nächsten gelegene Öffnung (19) den geringsten Querschnitt und die dem Zulauf (15) am entferntesten gelegene Öffnung (23) den größten Querschnitt aufweist.
- 10 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.
- 15 8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verteileinrichtung (11) auf der dem Zulauf (15) zugewandten Seite kegelförmig ausgebildet ist.
- 20 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 , d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß auf
der dem Zulauf (15) benachbarten Seite der Verteil-
einrichtung (11) eine Prallplatte (45) mit einer da-
vorliegenden Wirbelkammer (44) angeordnet ist.
- 5
11. Wärmetauscher nach Anspruch 10, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Prallplatte (45)
einen in die Wirbelkammer (44) gerichteten Rand (46)
aufweist.
- 10 12. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
der Anschlußkasten (47) einen im Bogen abgewinkelten
Teil (48) aufweist und die Verteileinrichtung (50)
sich gleichmäßig im Anschlußkasten (47) und dem ab-
gewinkelten Teil (48) erstreckt.
- 15
13. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 - 3 und
5 - 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
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.
- 20
14. Wärmetauscher nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Öffnungen (9) als
Drossel ausgebildet sind.

15. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
zwischen den Trennwänden (13, 34, 51, 56) und der
Wandung des Hohlraums (5', 6', 24', 47') ein Klebe-
5 mittel vorgesehen ist.
16. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Verteil- bzw. Sammeleinrichtung (11, 12, 29, 50, 54)
im Anschlußkasten (5, 6, 24, 47) durch radial nach
10 innen gerichtete Verformung des Anschlußkastens be-
festigt ist und gegen Verdrehen gesichert ist.
17. Wärmetauscher nach Anspruch 10, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß im Zulauf (15)
vor der Wirbelkammer eine Düse (54) angeordnet ist.
- 15 18. Wärmetauscher nach Anspruch 17, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Prallplatte
(45) und die Düse (54) aus einem kavitationsfesten
Material ausgeführt ist.

1/4

FIG. 1



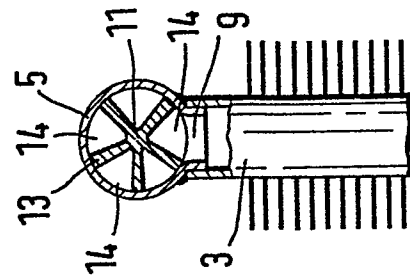


FIG. 3

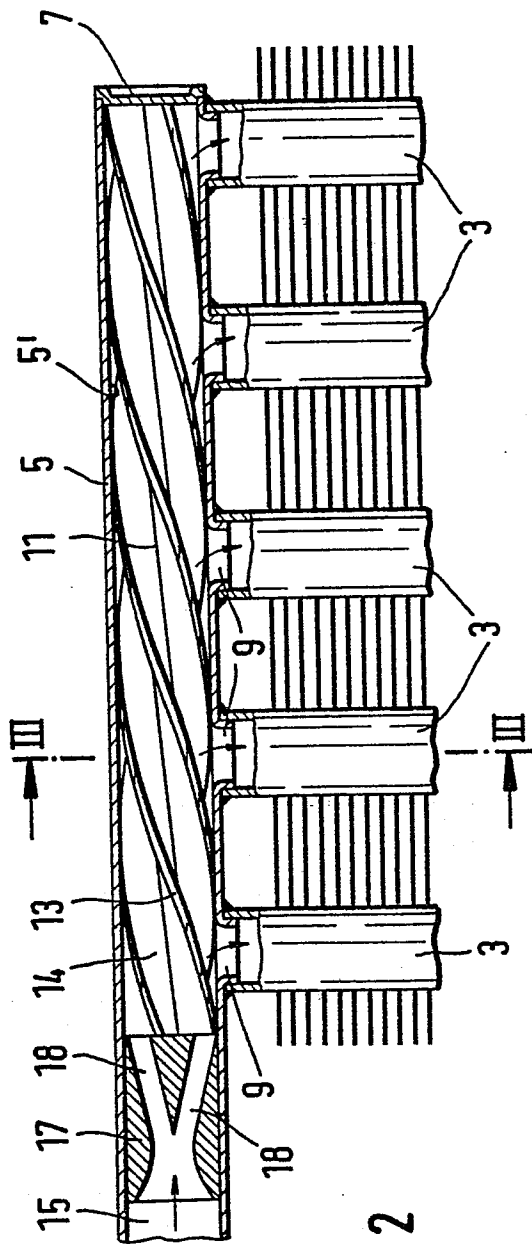


FIG. 2

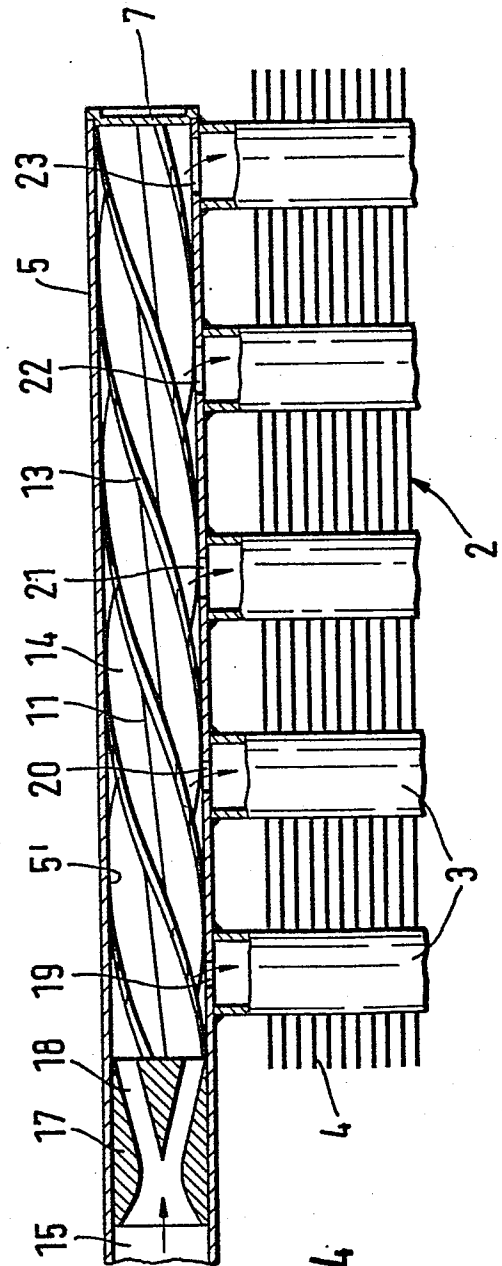


FIG. 4

FIG. 6

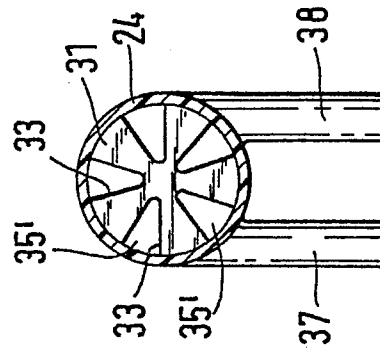
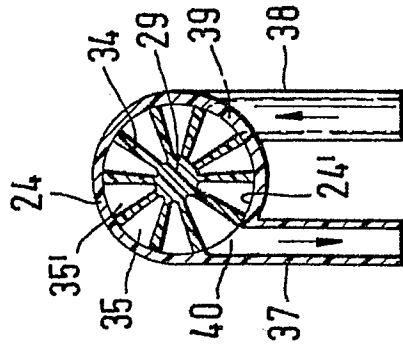


FIG. 7

FIG. 5

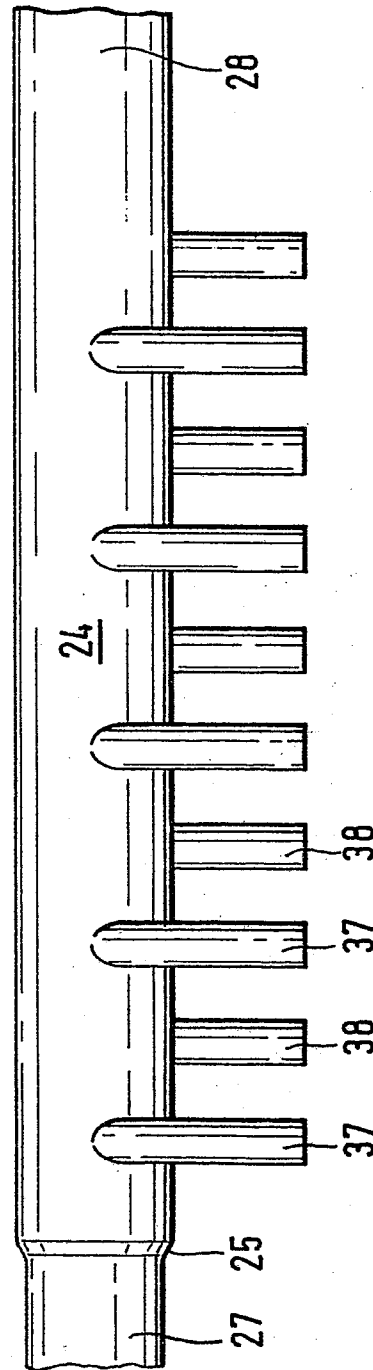
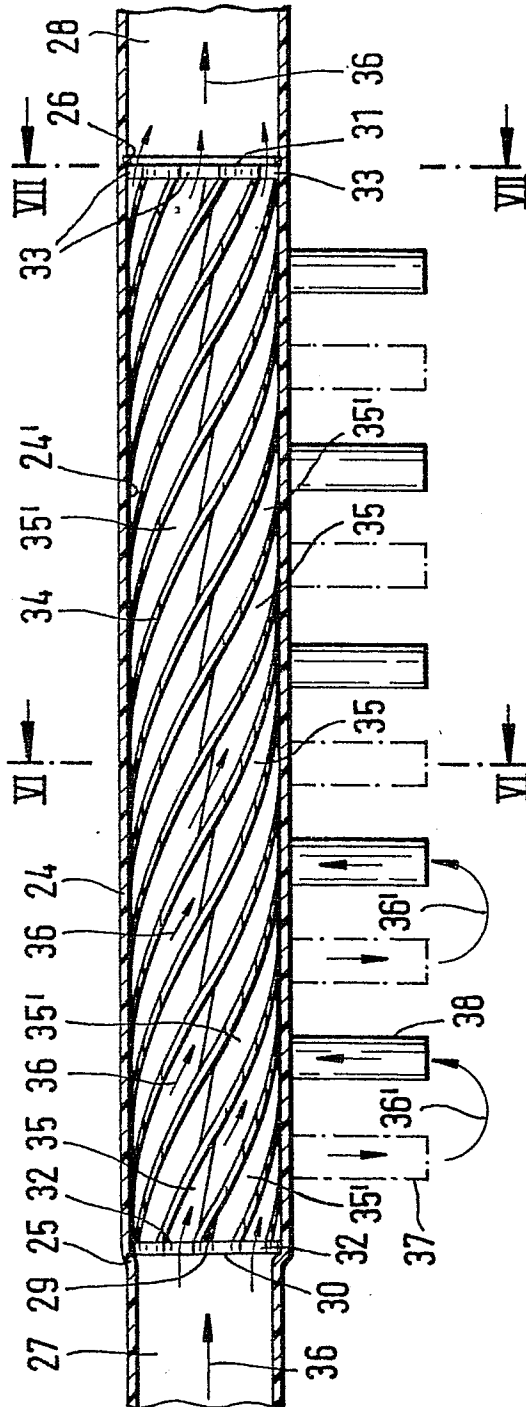
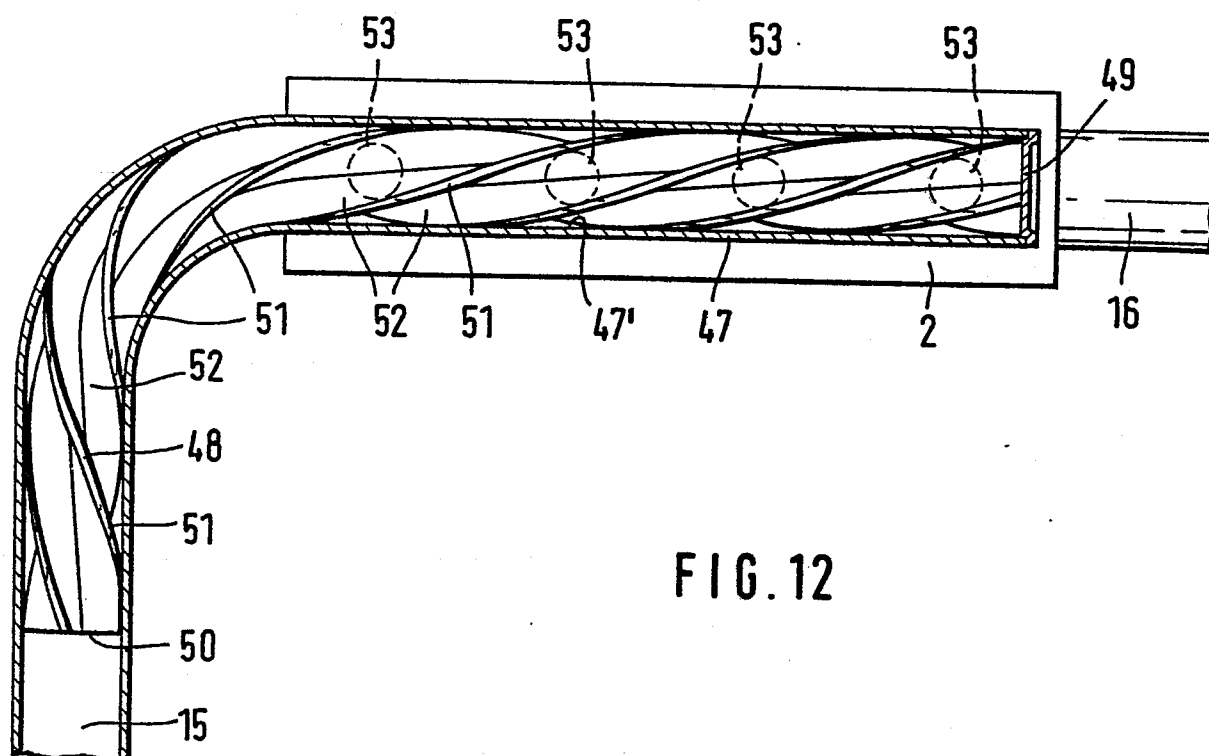
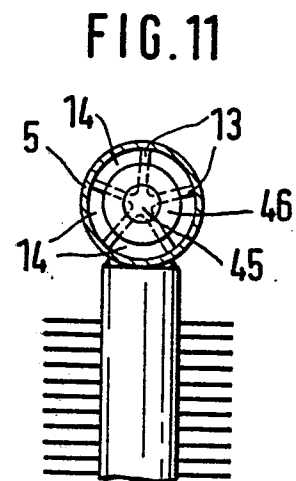
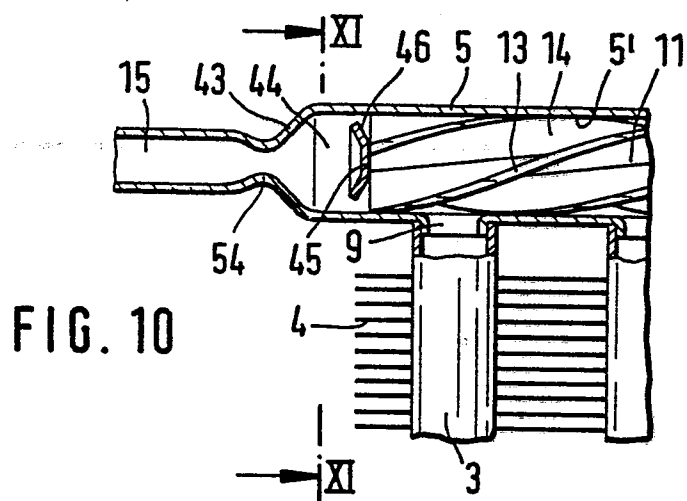
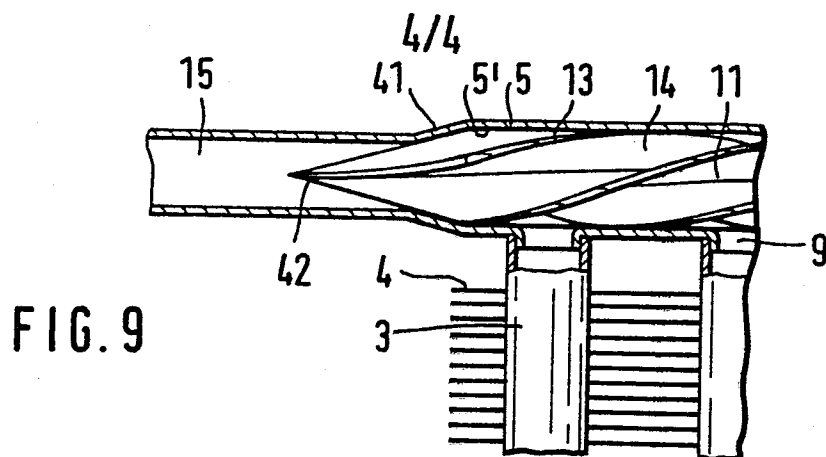


FIG. 8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0121079

Nummer der Anmeldung

EP 84 10 1903

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	GB-A-2 052 723 (A.P.V.) * Zusammenfassung; Figur 2 *	1,2,13	F 28 F 27/02 F 28 D 1/02
Y	--- US-A-3 636 982 (DRAKE) * Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 3, Zeile 11; Figuren 1-3 *	1,2,13 ,16	
A	--- FR-A-2 479 961 (BEHR) * Seiten 4,5; Figuren 1,3 *	1,6,7	
A	--- FR-A-2 507 299 (WIELAND) * Seite 4, Zeile 38 - Seite 5, Zeile 6; Figur 3 *	5	
A	--- DE-A-2 907 113 (LIEBKNECHT) * Seite 7, Zeile 24 - Seite 8, Zeile 16; Figur 1 *	10,11, 17,18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
A	--- FR-A-1 172 604 (GEA) * Figuren 3,4 *	14	F 28 F F 28 D
A	--- US-A-1 537 553 (RUSHMORE)		
A	--- US-A-3 513 908 (SINGH)		
	--- -/-		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06-07-1984	
		Prüfer SCHOUFOUR F.L.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0121079

Nummer der Anmeldung

EP 84 10 1903

Seite 2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	GB-A- 533 858 (SUPERHEATER)		

A	FR-A-1 128 148 (HUET)		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06-07-1984	Prüfer SCHOUFOUR F.L.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mchtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			