

(19)



(11)

EP 2 486 356 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.07.2013 Patentblatt 2013/27

(51) Int Cl.:
F28D 7/10 ^(2006.01) **F28F 13/06** ^(2006.01)
F28F 9/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10752757.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/062845

(22) Anmeldetag: **02.09.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/036044 (31.03.2011 Gazette 2011/13)

(54) **INNERER WÄRMETAUSCHER, INSBESONDERE FÜR KRAFTFAHRZEUGKLIMAAANLAGEN**

INNER HEAT EXCHANGER, PARTICULARLY FOR MOTOR VEHICLE AIR CONDITIONERS

ÉCHANGEUR DE CHALEUR INTERNE EN PARTICULIER POUR CLIMATISEURS DE VÉHICULES
À MOTEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **28.09.2009 DE 102009044119**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.08.2012 Patentblatt 2012/33

(73) Patentinhaber: **ContiTech Kühner GmbH & Cie. KG**
71570 Oppenweiler (DE)

(72) Erfinder:
• **RÖCK, Claus**
71560 Sulzbach-Murr (DE)

• **GORZEL, Andreas**
71570 Oppenweiler (DE)

(74) Vertreter: **Finger, Karsten et al**
Continental Aktiengesellschaft
Patente und Lizenzen
Postfach 169
30001 Hannover (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 2 157 390 DE-B- 1 134 397
FR-A1- 2 507 759 US-B1- 6 626 235

EP 2 486 356 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen inneren Wärmetauscher nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. So ein Wärmetauscher ist aus Dokument US 6 625 235 bekannt.

[0002] Innere Wärmetauscher werden als Kraftstoffkühler, als Kühlorgan für Öldruckleitungen und als Wärmetauscher für stationäre Kühlanlagen benutzt. Sie werden generell zur Kühlung von fluid- oder gastransportierenden Medien angewandt. Eine Hauptanwendung der inneren Wärmetauscher ist in Kraftfahrzeugklimaanlagen.

[0003] Eine Möglichkeit zur Effizienzsteigerung von Klimaanlagen, die in Kraftfahrzeugen zum Einsatz kommen, ist der Einsatz eines inneren Wärmetauschers, in dem niederdruckseitiger Rücklauf und hochdruckseitiger Vorlauf des Kältemittels in voneinander getrennten, aber benachbarten Kanälen realisiert sind. Durch dieses benachbarte, im Gegen- oder Gleichstrom betriebene getrennte Führen der beiden Kältemittelströme wird das Kältemittel im hochdruckseitigen Kanal zusätzlich heruntergekühlt, ohne dass dafür zusätzliche Energie verbraucht wird.

[0004] Aus der EP 1 202 016 A2 ist ein einstückiges Wärmetauscherrohr mit einem Mehrkammerprofil bekannt, das einen Zentralkanal aufweist, um den mehrere Außenkanäle angeordnet sind. Die Außenkanäle sind durch Zwischenwände, die in radialer Richtung verlaufen, unterteilt. An der Wandung des Zentralkanals sind Vorsprünge vorgesehen, die sich in den Zentralkanal hinein erstrecken. Diese Vorsprünge dienen der Verringerung der Querschnittsfläche und somit der Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit. Die Vorsprünge können wendelförmig ausgebildet sein. Der Innenkanal wird als Hochdruckseite, die Außenkanäle werden als Niederdruckseite verwendet. Der Wärmeaustausch ist bei dieser Vorrichtung nicht optimal, da die Außenkanäle auf einem konzentrischen Kreis um den Zentralkanal angeordnet und nur mit ihren geneigten Fußspitzen in der Nähe des das hochdruckseitige Kältemittelfluid führenden Zentralkanals liegen. Der Wärmeübergang zwischen dem Kältemittelfluid in dem Zentralkanal und dem kühleren Kältemittelfluid in den Außenkanälen ist somit nicht sonderlich effizient.

[0005] Aus der DE 199 44 950 A1 ist ein innerer Wärmetauscher bekannt, der aus einem zweiteiligen Koaxialrohrsystem aufgebaut ist. In ein Außenrohr des Koaxialrohrsystems ist ein Innenrohr eingeschoben bzw. zusammen mit dem Außenrohr koextrudiert. Der Ringraum zwischen Innenrohr und Außenrohr stellt einen äußeren Rohrlängskanal dar, der durch Stege oder Wellrippen in mehrere parallele Außenlängskanäle aufgeteilt ist. Diese Außenlängskanäle können einen wendelförmigen Verlauf nehmen, um den Strömungsweg für das dort hindurchgeleitete Kältemittel zu verlängern. Dadurch wird zwar der Wärmekontakt zwischen diesem Kältemittelstrom und dem durch das Innenrohr hindurchgeleiteten

Kältemittelstrom erhöht, eine weitere signifikante Effizienzerhöhung der Klimaanlage ist aber noch nicht erreicht.

[0006] Aus der DE 10 2005 056 651 A1 ist ein als Koaxialrohr ausgebildeter innerer Wärmetauscher bekannt, der für die getrennte Führung der beiden, unterschiedlichen Druckniveau aufweisenden Kältemittelströme ausgebildet ist. Im Innenraum eines Innenrohres ist ein Turbulenzerzeuger in Form einer Wendel vorgesehen. Die Wendel lenkt das im Innenrohr strömende Kältemittel um, so dass sich keine laminare Strömung im Wandbereich ausbilden kann. Dadurch soll eine verbesserte Vermischung und ein verbesserter Wärmeaustausch hergestellt werden. Die den Gegenstrom führenden Außenkanäle liegen in einer Ringwand des Koaxialrohres um das Innenrohr. Eine effiziente Wärmeübertragung ist nicht möglich.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen inneren Wärmetauscher der eingangs beschriebenen Art derart auszugestalten, dass der Wirkungsgrad der Wärmeübertragung zwischen den beiden getrennt durch den inneren Wärmetauscher geleiteten Fluidströmen gesteigert wird.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale gelöst.

[0009] Um das kühlende und das zu kühlende Fluid in den Wärmetauscher ein- bzw. abzuleiten, sind an beiden Enden des zylinderförmigen Durchflusskörpers Anschlussbauteile vorgesehen, über welche die Fluide, welche durch den inneren Wärmetauscher vorwiegend im Gegenstrombetrieb strömen, getrennt voneinander zu- bzw. abgeleitet werden.

[0010] Durch die Erfindung wird das Koaxialrohr-Prinzip eines inneren Wärmetauschers mit einem Außenrohr und einem koaxial darin angeordneten Innenrohr unter Bildung eines Außenlängskanäle aufweisenden Ringzwischenraumes aufgegeben. Gemäß der Erfindung ist in einem das Gehäuse darstellenden zylinderförmigen Durchflusskörper ein kreisförmiges Bündel von Einzelrohren angeordnet, die jeweils eine Teilmenge des zu kühlenden Fluidstroms führen. Diese Einzelrohre sind jeweils in einem separaten Rohrlängskanal angeordnet und werden darin über die Gehäuselänge von dem kühlenden Fluidstrom im direkten Kontakt umspült. Hierdurch ist ein besonders effizienter Wärmeübergang ermöglicht, der bei dem indirekten Kontaktprinzip der aus dem Stand der Technik bekannten Ausführungen nicht realisiert werden kann.

[0011] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist im Kennzeichen des Patentanspruchs 2 offenbart. Die mit Abstand zu dem Ende des Durchflusskörpers angeetzte Ringwand begrenzt einen Hohlraum, in dem die Einzelströme des kühlenden Fluids aus den Längsbohrungen kommend wieder zusammenfließen.

[0012] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist das Gehäuse des Innenwärmetauschers ein Außenrohr auf, in das der Durchflusskörper einge-

passt angeordnet ist. Das Außenrohr bildet an seinen Enden einen Überstand über den Durchflussskörper, in den die jeweiligen Anschlusssteile dichtend eingeschoben werden können.

[0013] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung sind Außenrohr und Durchflussskörper einteilig ausgebildet. Dieses hat im Wesentlichen fertigungstechnische Vorteile.

[0014] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weisen die Einzelrohre einen sternförmigen Querschnitt auf. Dadurch wird die Kühlfläche aufgrund der größeren Oberfläche nochmals erhöht.

[0015] In den Ansprüchen 6 bis 8 werden vorteilhafte Ausgestaltungen des Aufbaus der Anschlussbauteile offenbart. Die Ausbildung und Anordnung eines Verteilerringes am äußeren Anschlussflansch dient der gleichmäßigen Verteilung des zu kühlenden Fluidstroms.

[0016] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist an dem der Prallfläche gegenüberliegenden stirnseitigen Ende des Durchflussskörpers ein pilzförmiger, sich axial erstreckender Abstandshalter angeordnet, in dessen kragenförmigen Umfang halbkreisförmige Ausnehmungen zur Aufnahme der Enden der Einzelrohre angeordnet sind. Durch die pilzartige Form wird der kühlende Fluidstrom daran gehindert, abzureißen. Die Einzelrohre werden sicher über ihre gesamte Länge und die gesamte Umfangsfläche umspült.

[0017] Sich axial nach außen erstreckende Abstandsnocken am dem Abstandshalter bilden einen Abstandsraum, in dem die Teilströme des kühlenden Fluidstroms wieder zusammenfließen können.

[0018] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung sind in die Einzelrohre durchgehende, den Rohrrinnenraum in Teilkanäle aufteilende Stege durchgehend angeordnet und die Stege weisen eine den Rohrrinnenquerschnitt unterteilende kreuzförmige Anordnung auf. Die Strömungsgeschwindigkeit des kühlenden Fluidstromes und der Wärmeübergangskoeffizient werden durch diese Ausbildung erhöht.

[0019] Durch die Erfindung wird ein leistungsstarker innerer Wärmetauscher in kompakter Bauweise geschaffen, der sich besonders für Anwendungen in Kraftfahrzeugklimaanlagen, insbesondere in CO²-Klimaanlagen von Kraftfahrzeugen, eignet. Dieser innere Wärmetauscher ist aber auch zum Einsatz als leistungsstarker Kraftstoffkühler im Automobilbereich geeignet. Er ist überall dort anwendbar, wo mittels inneren Wärmetauschers zwei Fluidströme mit unterschiedlichem Temperaturniveau wärmeübergangsmäßig aneinander vorbeigeführt werden.

[0020] Anhand der Zeichnung werden nachstehend zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen inneren Wärmetauscher mit einem ein Gehäuse bildenden zylinderförmigen Durchflussskörper, der in ein Außenrohr eingesetzt ist, in explosionsartiger, perspektivischer, schematischer Darstel-

lung;

Fig. 2 den im Außenrohr eingesetzten Durchflussskörper des Innenwärmetauschers in Stirnansicht;

Fig. 3 den im Außenrohr eingesetzten Durchflussskörper des Innenwärmetauschers im Längsschnitt gemäß Linie II - II in Fig. 2;

Fig. 4 den in das Außenrohr einzusetzenden, ein Rohrbündel führenden zylinderförmigen Durchflussskörper in Detaildarstellung in Stirnansicht;

Fig. 5 den in Fig. 4 dargestellten Durchflussskörper im Halbschnitt;

Fig. 6 einen Sammelflansch eines der beiden Anschlussbauteile im Längsschnitt;

Fig. 7 einen äußeren Anschlussflansch eines der beiden Anschlussbauteile mit auf seinen Anschlussstutzen aufgesetztem Verteilerring;

Fig. 8 das aus Sammlerflansch und Anschlussflansch sowie aufgesteckten Verteilerring bestehende Anschlussbauteil im zusammengesteckten Zustand;

Fig. 9 eine modifizierte Ausführung des zylinderförmigen Durchflussskörpers;

Fig. 10 + 11 die stirnseitigen Ansichten des in Fig. 9 gezeigten Durchflussskörpers;

Fig. 12 eine perspektivische Darstellung des in Fig. 9 bis 11 gezeigten Durchflussskörpers;

Fig. 13 den in den Fig. 9 bis 12 gezeigten Durchflussskörper, eingesetzt in einem Außenrohr im Längsschnitt.

[0021] Der in Fig. 1 gezeigte innere Wärmetauscher weist ein Außenrohr 11 und einen in das Außenrohr 11 passend eingesetzten, zylinderförmig ausgebildeten Durchflussskörper 20 auf. In diesem Durchflussskörper 20 sind auf einem Kreisumfang liegend neun Einzelrohre 12 achsparallel angeordnet. In den Einzelrohren 12 läuft ein zu kühlender Fluidstrom (nachfolgend "heißer" Fluidstrom genannt) in Richtung des Pfeils A. Der kühlende Gegenstrom (nachfolgend "kalter" Fluidstrom genannt) wird von dem Durchflussskörper 20 geführt und durchströmt den Wärmetauscher in Richtung des Pfeils B. Der Durchflussskörper 20 wird nachfolgend an anderer Stelle

noch näher erläutert.

[0022] Um den kalten und den heißen Fluidstrom in den das Wärmetauschergehäuse bildenden zylinderförmigen Durchflussskörper 20 ein- bzw. abzuleiten, sind an beiden Enden des Durchflussskörpers 20 jeweils zweiteilige Anschlussbauteile 13, 14 bzw. 15, 16 vorgesehen, über welche die Fluidströme vorwiegend im Gegenstrombetrieb getrennt voneinander zu- bzw. abgeleitet werden.

[0023] Jedes Anschlussbauteil 13, 14 bzw. 15, 16 ist im Wesentlichen zweiteilig aus je einem äußeren Anschlussflansch 14 bzw. 16 und je einem Sammlerflansch 13 bzw. 15 aufgebaut. Jeder Sammlerflansch 13 bzw. 15 weist jeweils neun durchgehende Anschlussöffnungen 17 auf, die nach der Montage des Wärmetauschers die Enden der neun Einzelrohre 12 dicht aufnehmen. Die Anschlussöffnungen 17 enden in einem durch das Zusammenstecken des Anschlussflansches 14 bzw. 16 mit dem jeweiligen Sammlerflansch 13 bzw. 15 gebildeten ringförmigen Sammelkanal 18, der über eine außerhalb der Mittelachse liegende Anschlussbohrung 19 im Anschlussflansch 14 bzw. 16 mit dem entsprechenden, hier nicht dargestellten Fluidkreislauf verbunden ist.

[0024] Beide Anschlussbauteile 13, 14 bzw. 15, 16 sind baugleich ausgeführt und weisen jeweils eine durchgehende, mittige Zentralöffnung 21 auf, die abgedichtet mit dem Durchflussskörper 20 fluchtet und das den Durchflussskörper 20 durchströmende kalte Fluid mit dem entsprechenden, hier nicht dargestellten Fluidkreislauf verbindet.

[0025] Das jeweilige Anschlussbauteil 13, 14 bzw. 15, 16 wird wie folgt mit dem Wärmetauschergehäuse montiert (Fig. 1 und Fig. 6 bis Fig. 8). Der Sammlerflansch 13 bzw. 15 weist einen zentrischen Anschlussstutzen 22 mit zwei Umfangsnuten 23 und 24 auf, in die jeweils ein Dichtring 25 bzw. 26 eingebracht wird. Der Sammlerflansch 13 bzw. 15 wird mit seinem Anschlussstutzen 22 passend in einen überstehenden Randbereich des Außenrohres 11 dichtend eingeschoben und stirnseitig mit den Einzelrohren 12 des Durchflussskörpers 20 dicht verbunden.

[0026] Die äußeren Anschlussflansche 14 und 16 weisen jeweils zwei zueinander coaxial angeordnete Stutzen 28 und 29 auf. Der Anschlussstutzen 28 mit dem größeren Durchmesser weist eine umfangsmäßige Nut 31 zur Aufnahme eines Dichtringes 32 auf. Der Dichtstutzen 29 mit kleinerem Durchmesser weist ebenfalls eine Umfangsnut 34 zur Aufnahme eines weiteren Dichtringes 33 auf. Der Anschlussstutzen 28 ist als Ringwand ausgebildet, die umfangsmäßig einen Verteilerring 35 umschließt, der eine zentrale Öffnung 50 aufweist, die einen größeren Innendurchmesser aufweist, als der Außendurchmesser des hindurchragenden kleineren Dichtstutzens 29.

[0027] Der Verteilerring 35 ist mit einem äußeren zurückgebogenen Kragen 51 auf das freie Ende des Anschlussstutzens 28 aufgeklemt. Am anderen Ende des Verteilerrings 35 weist dieser einen radial nach innen

ragenden Boden 52 auf, dessen Ende 53 axial zurückgebogen verläuft. Der Boden 52 des Verteilerrings 35 teilt den ringförmigen Raum innerhalb des Anschlussstutzens 28 in zwei Verteilerräume 18 und 54 auf.

[0028] Der Anschlussflansch 14 bzw. 16 wird mit seinem Anschlussstutzen 28 in den Sammlerflansch 13 bzw. 15 eingeschoben. Der kleine Dichtstutzen 29 dichtet den Zu- und Ablauf des kalten Fluidstroms zum Durchflussskörper 20 im Anschlussstutzen 22 des Sammlerflansches 13 bzw. 15 ab.

[0029] Die Lageraugen 27 in den Sammlerflanschen 13, 15 und den Anschlussflanschen 14 und 16 dienen zum Befestigen der Flansche miteinander und dem dichten Einspannen des Durchflussskörpers 20.

[0030] Anschlussbauteil 15, 16 und Anschlussbauteil 13, 14 sind in diesem Ausführungsbeispiel identisch aufgebaut. Es kann aber auch ausreichend sein, den Verteilerring 35 nur im Anschlussbauteil 15, 16 vorzusehen, das in Zuflussrichtung des heißen Fluidstroms vorgesehen ist.

[0031] Der Verteilerring 35 dient zur Verteilung des über die außerhalb der Mittelachse liegende Anschlussbohrung 19 zugeführten heißen Fluidstroms, der über die beiden Verteilerräume 18 und 54 über den gesamten kreisringförmigen Querschnitt im Anschlussflansch 14 bzw. 16 verteilt wird und somit gleichmäßig alle Anschlussöffnungen 19 im jeweiligen Sammlerflansch 13 bzw. 15 erreicht.

[0032] Der in das Außenrohr 11 nahezu über seine gesamte Länge passend eingesetzte Durchflussskörper 20 weist, um eine Turbulenz im zulaufenden kalten Fluidstrom zu erzeugen, eine spitz nach außen zulaufende Prallfläche 42 auf (Fig. 2). Im Bereich der Einzelrohre 12 ist der Durchflussskörper 20 über seine gesamte Länge jeweils durchbrochen (Fig. 5), wobei für jedes Einzelrohr 12 eine einzelne Durchbrechung in Form einer Längsbohrung 43 mit größerem Innendurchmesser als der Außendurchmesser des jeweiligen Einzelrohres 12 vorgesehen ist.

[0033] Der eingeleitete kalte Fluidstrom trifft auf die Prallfläche 42, die eine zentrale, spitzenförmige Vorwölbung 44 aufweist. Dadurch wird der kalte Fluidstrom radial zu den Längsbohrungen 43 umgelenkt. Der kalte Fluidstrom fließt durch die kreisringförmigen Spalte 45, die sich zwischen dem Außenumfang der Einzelrohre 12 und der jeweiligen Längsbohrung 43 des Durchflussskörpers 20 darstellen (Fig. 2).

[0034] Jedes Einzelrohr 12 wird in der zugeordneten, einen Rohrlängskanal darstellenden Längsbohrung 43 von einem Teilstrom des kalten Fluidstroms umspült. Es ergibt sich eine definierte Kühlung bei verbessertem Wärmeaustausch.

[0035] Am anderen Ende des Durchflussskörpers 20 ist eine den Querschnitt des Durchflussskörpers 20 ringförmig abdeckende Wand 46 (Fig. 3 und Fig. 5) mit axialem Abstand zum Hauptkörper des Durchflussskörpers 20 angeordnet, die eine zentrale Öffnung 47 zum Abfluss des kalten Fluidstroms aufweist. Durch den axialen Abstand

der Wand 46 wird ein zylinderförmiger Hohlraum 48 am Ende des Durchflusskörpers 20 gebildet. Die Ringfläche der Wand 46 ist durch auf einem Kreisumfang liegende Aufnahmebohrungen 49 durchbrochen, durch die die Enden der Einzelrohre 12 des Rohrbündels passend ragen, um über die fluchtenden Anschlussöffnungen 17 des Sammlerflansches 15 mit dem ringförmigen Verteilerraum 18 in dem Anschlussbauteil 15, 16 verbunden zu werden.

[0036] Der Durchflusskörper 20 bildet mit seinen Längsbohrungen 43 innere, achsparallel verlaufende Rohrlängskanäle, in denen die parallelen Einzelrohre 12 angeordnet sind. Das durch den Durchflusskörper 20 hindurch geleitete kalte Fluid kann direkt die den heißen Fluidstrom führenden Einzelrohre 12 kontaktieren und umspülen, so dass eine effiziente Kühlung des in den Einzelrohren 12 fließenden heißen Fluidstroms erfolgt.

[0037] Die Führung des kalten und des heißen Fluids kann alternativ im Gleichstrom oder im Gegenstrom vorgesehen werden.

[0038] In den Fig. 9 bis 13 wird eine alternative Ausführungsform des Durchflusskörpers 20' dargestellt. Der Aufbau dieses Durchflusskörpers 20' unterscheidet sich dadurch, dass er auf der Zuflussseite für den heißen Fluidstrom einen über das Ende des Durchflusskörpers 20' hinausragenden, zentralen, pilzartigen Abstandshalter 60 aufweist, auf dessen kreisförmigen Kragenumfang halbkreisförmige Ausnehmungen 61 enthalten sind, in die die Enden der Einzelrohre 12 einklippsbar sind (Fig. 13).

[0039] Stirnseitig sind an diesen Abstandshalter 60 vier in axialer Richtung verlaufende Abstandsnocken 62 angeordnet, durch die im zusammengebauten Zustand des Wärmetauschers ein axialer Hohlraum zum Sammlerflansch 15 gebildet wird, in dem der aus den Längsbohrungen 43 fließende kalte Fluidstrom zusammengeführt und in die zentrale Abflussbohrung 21 des Anschlussbauteils 15, 16 geführt werden kann.

Bezugszeichenliste (Teil der Beschreibung)

11	Außenrohr
12	Einzelrohre
13	Sammlerflansch
14	Anschlussflansch
15	Sammlerflansch
16	Anschlussflansch
13,14	Anschlussbauteil
15,16	Anschlussbauteil
17	Anschlussöffnungen
18	Sammelkanal, Verteilerraum
19	Anschlussbohrungen
20	zylinderförmiger Durchflusskörper
21	Zentralöffnungen, Zu-, Abflussbohrungen
22	Anschlussstutzen
23	Umfangsnut

(fortgesetzt)

24	Umfangsnut
25	Dichtring
26	Dichtring
27	Lageraugen
28	Anschlussstutzen
29	Dichtstutzen
31	Nut
32	Dichtring
33	Dichtring
34	Umfangsnut
35	Verteilerring
42	Prallfläche
43	Längsbohrungen
44	Zentrale Vorwölbung
45	Kreisringförmige Spalte
46	Kreisringförmige Wand
47	Zentrale Öffnung
48	Hohlraum
49	Aufnahmebohrungen
50	Öffnung Verteilerring
51	Kragen
52	Boden
53	Ende Verteilerring
54	Verteilerraum
20'	Durchflusskörper
60	Abstandshalter
61	Ausnehmungen
62	Abstandsnocken

Patentansprüche

1. Innerer Wärmetauscher, insbesondere für Kraftfahrzeugklimaanlagen, mit einem Gehäuse zur getrennten Führung eines kühlenden und eines zu kühlenden Fluidstroms, die über an den Gehäuseenden angeordnete Anschlussbauteile zu- bzw. abgeführt werden, das Gehäuse des inneren Wärmetauschers einen zylinderförmigen Durchflusskörper (20) aufweist, nahe des Umfangs des Durchflusskörpers (20) mehrere, ein paralleles Rohrbündel bildende Einzelrohre (12) auf einem Kreisumfang angeordnet sind, die den zu kühlenden Fluidstrom führen, die Einzelrohre (12) durch sich achsparallel erstreckende Längsbohrungen (43) des Durchflusskörpers (20) ragen, die jeweils unter Bildung eines Ringspalt (45) einen größeren Durchmesser als der Außendurchmesser des jeweiligen Einzelrohres (12) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchflusskörper (20) an einem stirnseitigen Ende eine über seinen Querschnitt reichende, sich nach außen entgegen der Einströmrichtung des kühlenden Fluidstroms vorwölbende Prallfläche (42) auf-

weist.

2. Innerer Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Einzelrohre (12) am anderen stirnseitigen Ende des Durchflusskörpers (20) durch Aufnahmebohrungen (49) einer eine Zentralöffnung (47) aufweisenden, an das Ende des Durchflusskörpers (20) mit Abstand zu diesem angesetzten Ringwand (46) ragen, wobei die Durchmesser der Aufnahmebohrungen (49) dem jeweiligen Außendurchmesser der Einzelrohre (12) entsprechen. 5
3. Innerer Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das Gehäuse des inneren Wärmetauschers ein Außenrohr (11) aufweist, in das der Durchflusskörper (20) eingepasst angeordnet ist. 10
4. Innerer Wärmetauscher nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das Außenrohr (11) und der Durchflusskörper (20) einteilig ausgebildet sind. 15
5. Innerer Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Einzelrohre (12) einen sternförmigen Querschnitt aufweisen. 20
6. Innerer Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Anschlussbauteile (13,14 bzw. 15,16) im Wesentlichen zweiteilig ausgebildet sind und dabei jeweils aus einem äußeren Anschlussflansch (14 bzw. 16) und einem inneren Sammlerflansch (13 bzw. 15) bestehen, die ineinandergeschoben jeweils an den Enden des Durchflusskörpers (20) dicht angeordnet sind. 25
7. Innerer Wärmetauscher nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der äußere Anschlussflansch (14 bzw. 16) zwei koaxial zueinander angeordnete Stutzen (22 und 29) aufweist, wobei auf dem Anschlussstutzen (22) mit dem größeren Durchmesser ein den Innenraum des Anschlussstutzens (22) in zwei Verteilerräume (18 und 54) aufteilender Verteilerring (35) angeordnet ist, wobei der Verteilerring (35) eine zentrale Öffnung (50) aufweist, deren Durchmesser größer ist als der Außendurchmesser des Dichtstutzens (29). 30
8. Innerer Wärmetauscher nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Sammlerflansch (13 bzw. 15) auf der einen Seite durchgehende Aufnahmeöffnungen (17) für die Einzelrohre (12) und auf der anderen Seite einen Aufnahmeraum (18) für den mit dem Verteilerring (35) versehenen Anschlussstutzen (22) des An- 35

schlussflansches (16) aufweist.

9. Innerer Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass an dem der Prallfläche (42) gegenüberliegenden stirnseitigen Ende des Durchflusskörpers (20) ein pilzförmiger, sich axial erstreckender Abstandshalter (60) angeordnet ist, in dessen kragenförmigem Umfang halbkreisförmige Ausnehmungen (61) zur Aufnahme der Enden der Einzelrohre (12) angeordnet sind. 40
10. Innerer Wärmetauscher nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**,
dass an dem Abstandshalter (60) sich axial nach außen erstreckende Abstandsnocken (62) angeordnet sind. 45
11. Innerer Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** in die Einzelrohre (12) durchgehende, den Rohrrinnenraum in Teilkanäle aufteilende Stege angeordnet sind. 50
12. Innerer Wärmetauscher nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Stege eine den Rohrrinnenquerschnitt unterteilende kreuzförmige Anordnung aufweisen. 55

Claims

1. Inner heat exchanger, in particular for motor vehicle air conditioning systems, having a housing for the separate guidance of a cooling fluid stream and of a fluid stream to be cooled, said fluid streams being supplied and discharged via connector components arranged on the ends of the housing, the housing of the inner heat exchanger has a cylindrical throughflow body (20), close to the circumference of the throughflow body (20), a plurality of individual pipes (12) which form a parallel pipe bundle and which conduct the fluid stream to be cooled are arranged on a circular circumference, the individual pipes (12) project through longitudinal bores (43), which extend axially parallel, of the throughflow body (20), said longitudinal bores having a greater diameter than the outer diameter of the respective individual pipe (12) such that an annular gap (45) is formed in each case, **characterized in that** the throughflow body (20) has, on a face-side end, an impingement surface (42) which extends over its cross section and which bulges outward counter to the inflow direction of the fluid stream to be cooled. 55
2. Inner heat exchanger according to Claim 1, **characterized**

in that, at the other face-side end of the throughflow body (20), the individual pipes (12) project through receiving bores (49) of an annular wall (46) which has a central opening (47) and which is mounted onto the end of the throughflow body (20) with a spacing thereto, wherein the diameters of the receiving bores (49) correspond to the respective outer diameter of the individual pipes (12).

3. Inner heat exchanger according to Claim 1, **characterized**

in that the housing of the inner heat exchanger has an outer pipe (11) in which the throughflow body (20) is arranged in a fitting manner.

4. Inner heat exchanger according to Claim 3, **characterized**

in that the outer pipe (11) and the throughflow body (20) are formed in one piece.

5. Inner heat exchanger according to Claim 1, **characterized**

in that the individual pipes (12) have a stellate cross section.

6. Inner heat exchanger according to Claim 1, **characterized**

in that the connector components (13, 14 and 15, 16 respectively) are formed substantially in two parts, and here, are composed in each case of an outer connector flange (14 and 16 respectively) and of an inner collector flange (13 and 15 respectively) which, inserted one inside the other, are arranged sealingly in each case on the ends of the throughflow body (20).

7. Inner heat exchanger according to Claim 6, **characterized**

in that the outer connector flange (14 and 16 respectively) has two pipe stubs (22 and 29) arranged coaxially with respect to one another, wherein on the connector pipe stub (22) with the larger diameter there is arranged a distributor ring (35) which divides the interior space of the connector pipe stub (22) into two distributor chambers (18 and 54), wherein the distributor ring (35) has a central opening (50) whose diameter is larger than the outer diameter of the sealing pipe stub (29).

8. Inner heat exchanger according to Claim 6, **characterized**

in that the collector flange (13 and 15 respectively) has, on one side, continuous receiving openings (17) for the individual pipes (12) and, on the other side, a receiving chamber (18) for the connector pipe stub (22), which is provided with the distributor ring (35), of the connector flange (16).

9. Inner heat exchanger according to Claim 1, **characterized**

in that on that face-side end of the throughflow body (20) which is situated opposite the impingement surface (42) there is arranged a mushroom-shaped, axially extending spacer (60), in the collar-shaped circumference of which there are arranged semicircular recesses (61) for receiving the ends of the individual pipes (12).

10. Inner heat exchanger according to Claim 9, **characterized**

in that axially outwardly extending spacer cams (62) are arranged on the spacer (60).

11. Inner heat exchanger according to Claim 1, **characterized**

in that in the individual pipes (12) there are arranged continuous webs which divide the pipe interior into partial ducts.

12. Inner heat exchanger according to Claim 11, **characterized**

in that the webs have a cross-shaped arrangement which divides the pipe inner cross section.

Revendications

1. Echangeur de chaleur interne, en particulier pour climatiseurs de véhicules automobiles, comprenant un boîtier pour le guidage séparé d'un courant de fluide de refroidissement et d'un courant de fluide à refroidir, qui sont acheminés ou évacués par le biais de composants de raccordement disposés aux extrémités du boîtier,

le boîtier de l'échangeur de chaleur interne présentant un corps d'écoulement (20) cylindrique, plusieurs tubes individuels (12) formant un faisceau de tubes parallèle étant disposés sur un pourtour circulaire à proximité du pourtour du corps d'écoulement (20), lesquels conduisent au courant de fluide à refroidir,

les tubes individuels (12) pénétrant à travers des alésages longitudinaux (43) du corps d'écoulement (20) s'étendant avec leurs axes parallèles, et présentant à chaque fois, en formant un interstice annulaire (45), un plus grand diamètre que le diamètre extérieur du tube individuel respectif (12),

caractérisé en ce que

le corps d'écoulement (20) présente, au niveau d'une extrémité frontale, une surface d'impact (42) s'étendant sur sa section transversale, se précipitant vers l'extérieur à l'encontre de la direction d'afflux du courant de fluide de refroidissement.

2. Echangeur de chaleur interne selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**

- les tubes individuels (12) à l'autre extrémité frontale du corps d'écoulement (20) pénètrent à travers des alésages de réception (49) d'une paroi annulaire (46) présentant une ouverture centrale (47), située à l'extrémité du corps d'écoulement (20) à distance de celui-ci, les diamètres des alésages de réception (49) correspondant au diamètre extérieur respectif des tubes individuels (12).
3. Echangeur de chaleur interne selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le boîtier de l'échangeur de chaleur interne présente un tube externe (11) dans lequel est disposé de manière adaptée le corps d'écoulement (20).
 4. Echangeur de chaleur interne selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le tube externe (11) et le corps d'écoulement (20) sont réalisés d'une seule pièce.
 5. Echangeur de chaleur interne selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les tubes individuels (12) présentent une section transversale de forme stellaire.
 6. Echangeur de chaleur interne selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les composants de raccordement (13, 14, respectivement 15, 16) sont réalisés essentiellement en deux parties, et se composent en l'occurrence à chaque fois d'une bride de raccordement externe (14, respectivement 16), et d'une bride collectrice interne (13, respectivement 15), qui sont emboîtées l'une dans l'autre et disposées de manière hermétique à chaque fois aux extrémités du corps d'écoulement (20).
 7. Echangeur de chaleur interne selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la bride de raccordement externe (14, respectivement 16) présente deux tubulures (22 et 29) disposées coaxialement l'une par rapport à l'autre, une bague de distribution (35) divisant l'espace interne de la tubulure de raccordement (22) en deux espaces de distribution (18 et 54) sur la tubulure de raccordement (22) ayant le plus grand diamètre, la bague de distribution (35) présentant une ouverture centrale (50) dont le diamètre est supérieur au diamètre extérieur de la tubulure d'étanchéité (29).
 8. Echangeur de chaleur interne selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la bride collectrice (13, respectivement 15) présente d'un côté des ouvertures de réception traversantes (17) pour les tubes individuels (12), et de l'autre côté un espace de réception (18) pour la tubulure de raccordement (22) de la bride de raccordement (16) pourvue de la bague de distribution (35).
 9. Echangeur de chaleur interne selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**à l'extrémité frontale du corps d'écoulement (20') opposée à la surface d'impact (42) est disposé un élément d'espacement (60) en forme de champignon, s'étendant axialement, dans la périphérie en forme de collerette duquel sont disposés des évidements de forme semi-circulaire (61) pour recevoir les extrémités des tubes individuels (12).
 10. Echangeur de chaleur interne selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** des comes d'espacement (62) s'étendant axialement vers l'extérieur sont disposées sur l'élément d'espacement (60).
 11. Echangeur de chaleur interne selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des nervures continues divisant l'espace interne des tubes en canaux partiels sont disposées dans les tubes individuels (12).
 12. Echangeur de chaleur interne selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les nervures présentent un agencement en forme de croix divisant la section transversale interne des tubes.

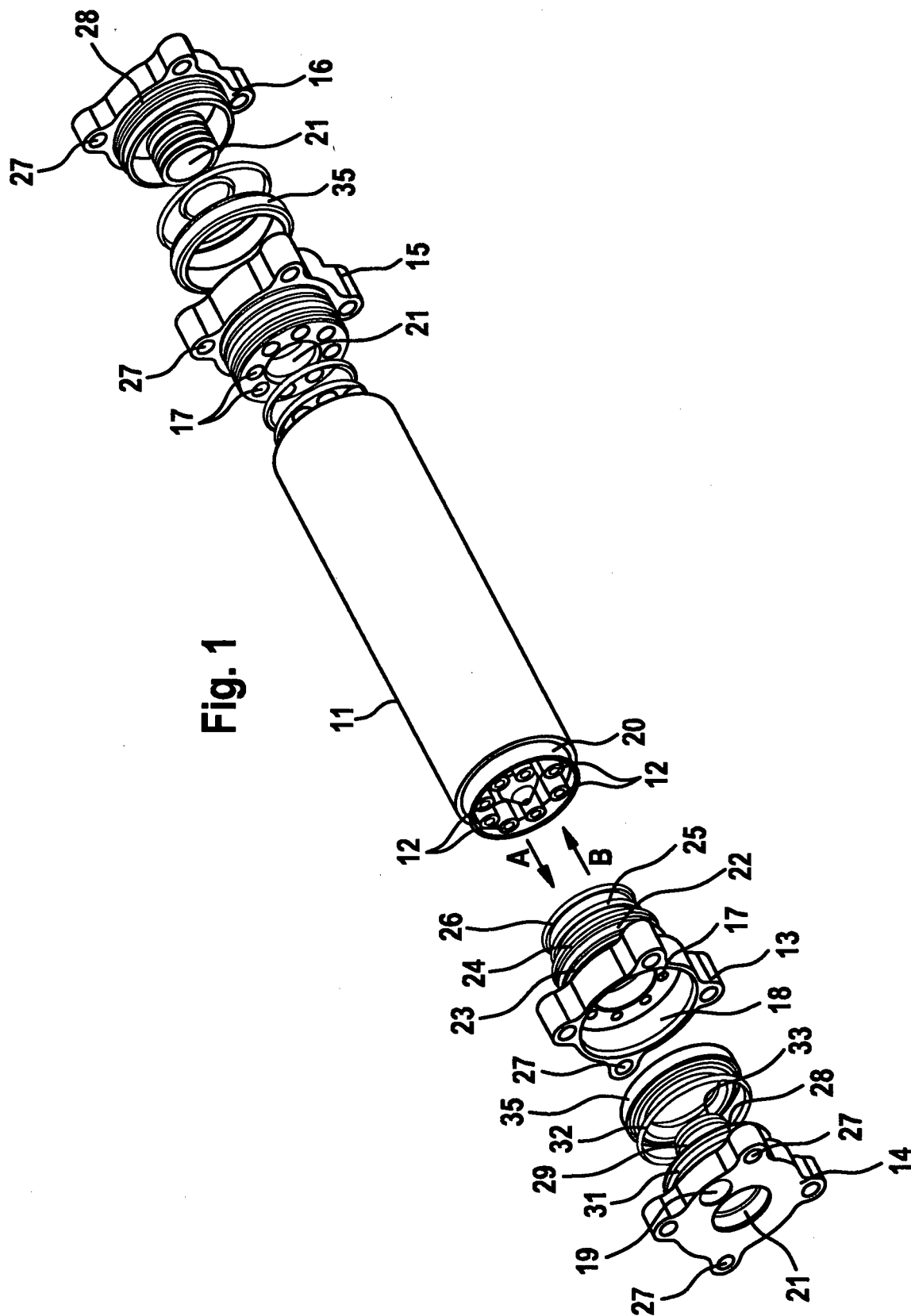


Fig. 2

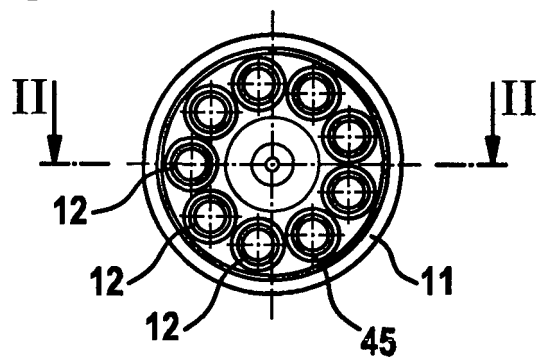


Fig. 3

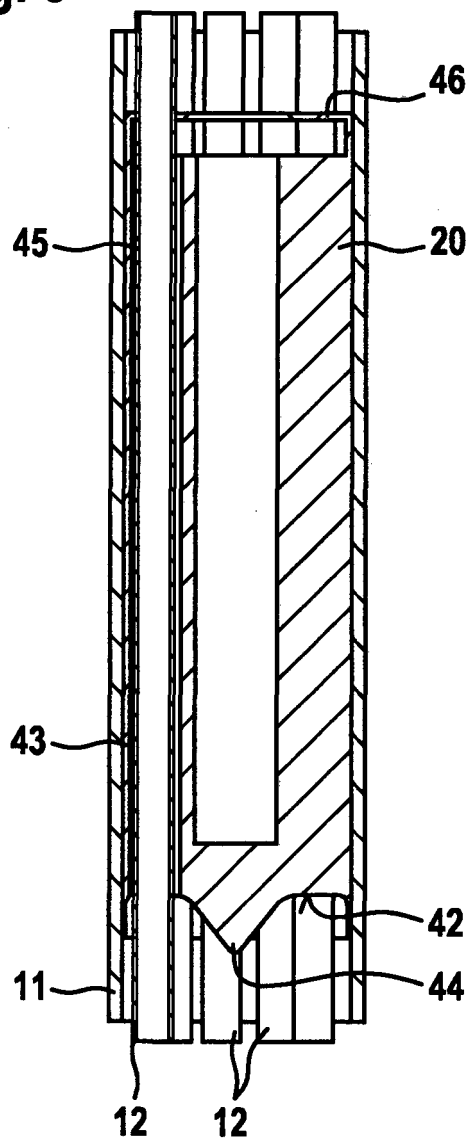


Fig. 4

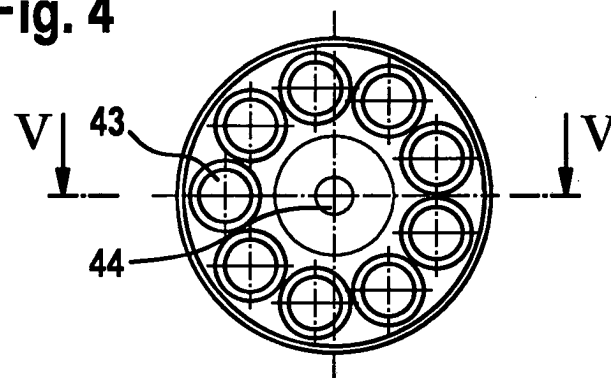


Fig. 5

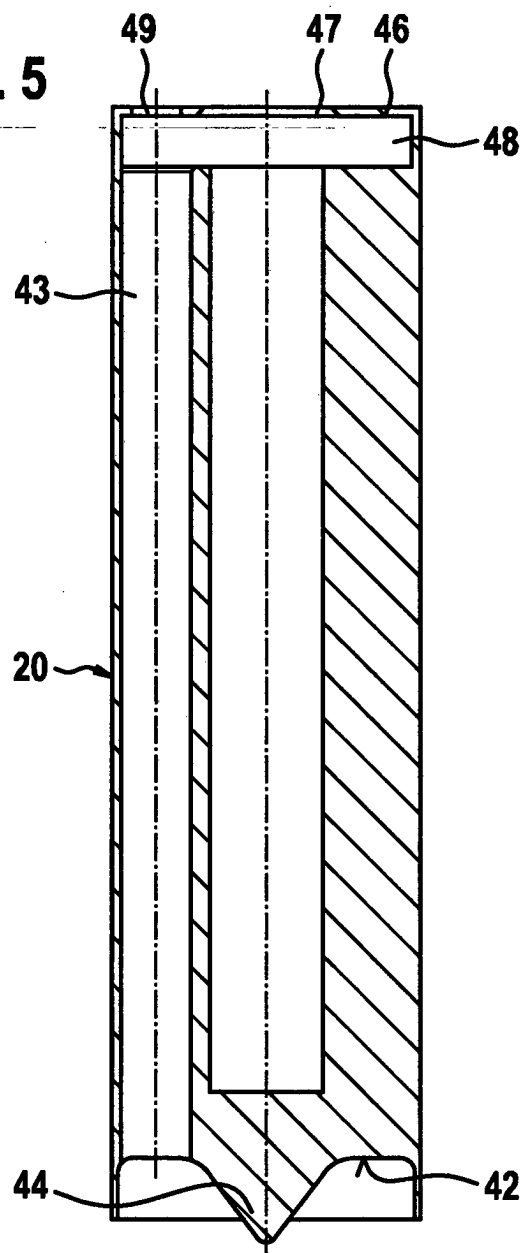


Fig. 6

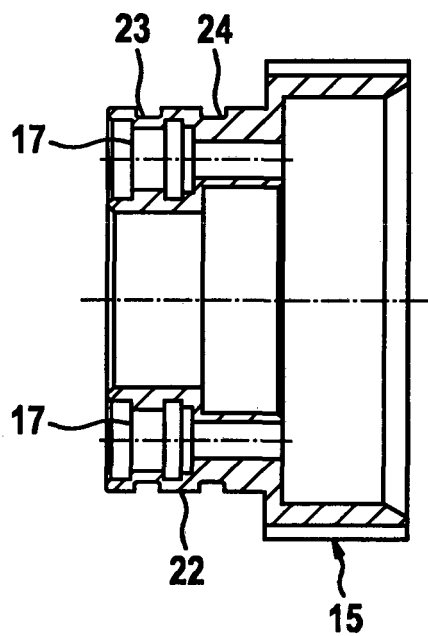


Fig. 7

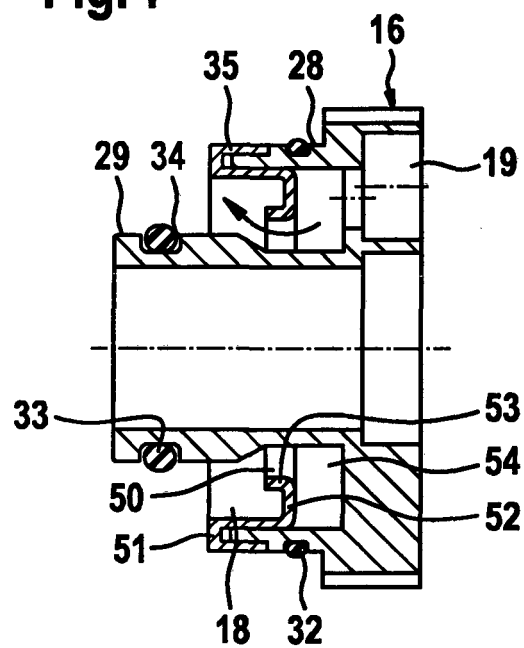


Fig. 8

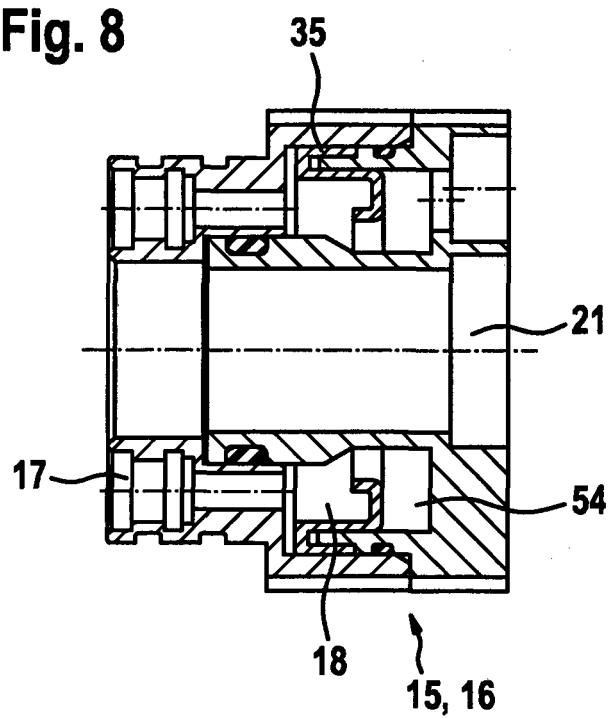


Fig. 9

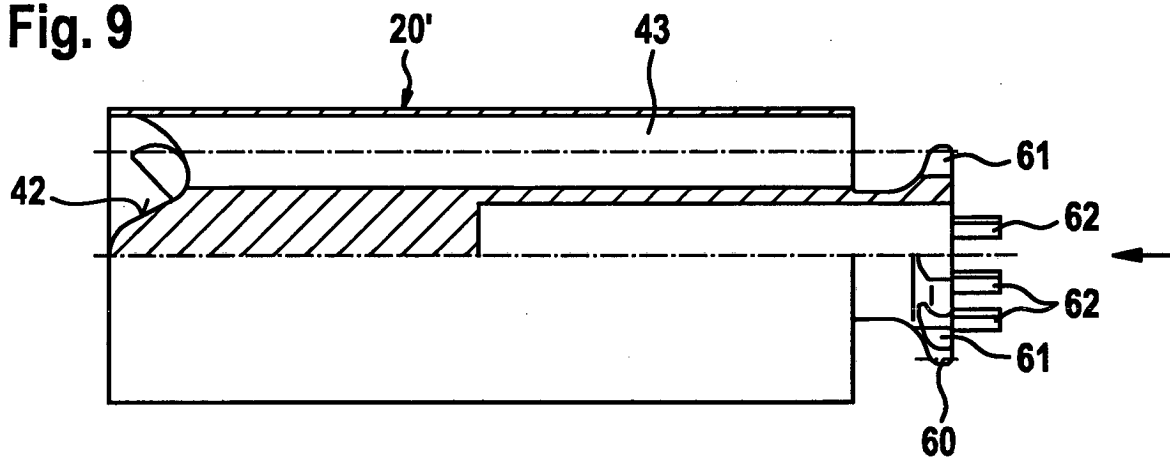


Fig. 10

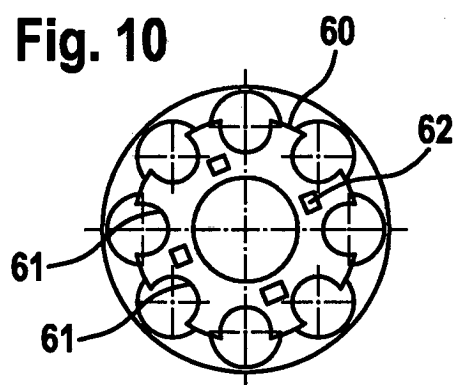


Fig. 11

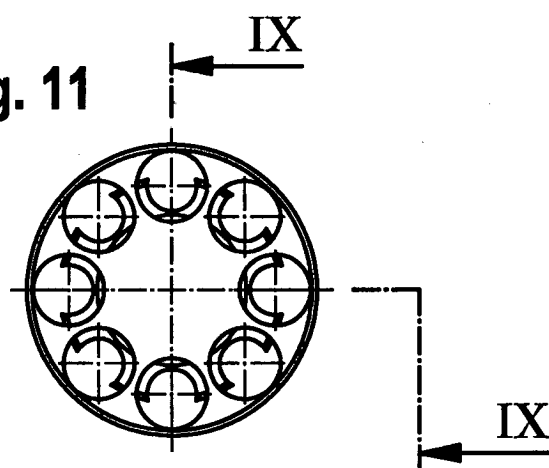


Fig. 12

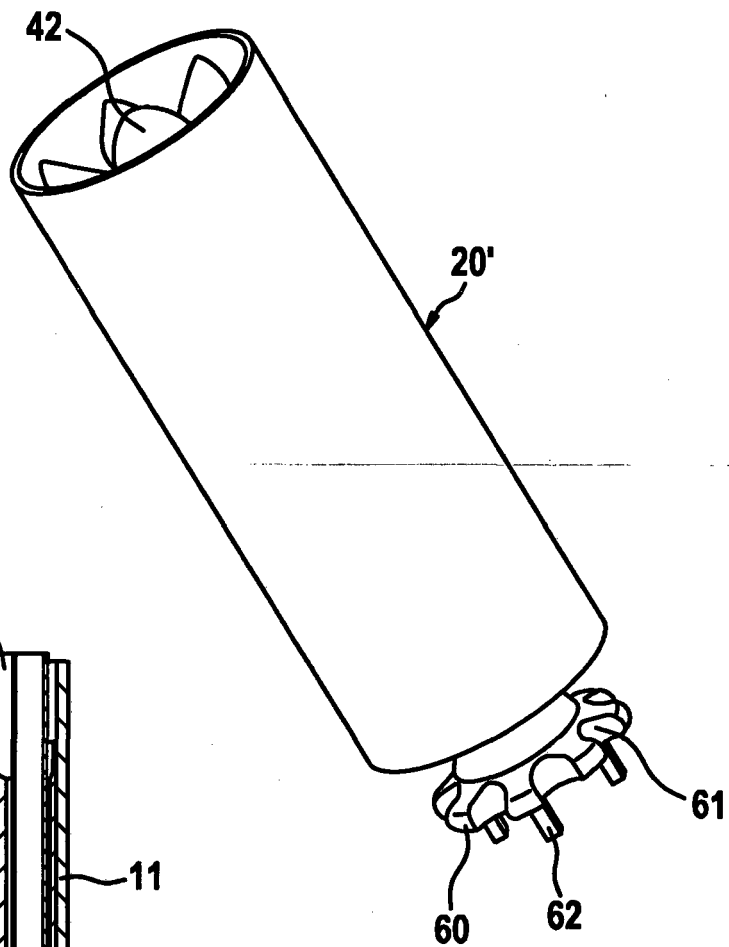
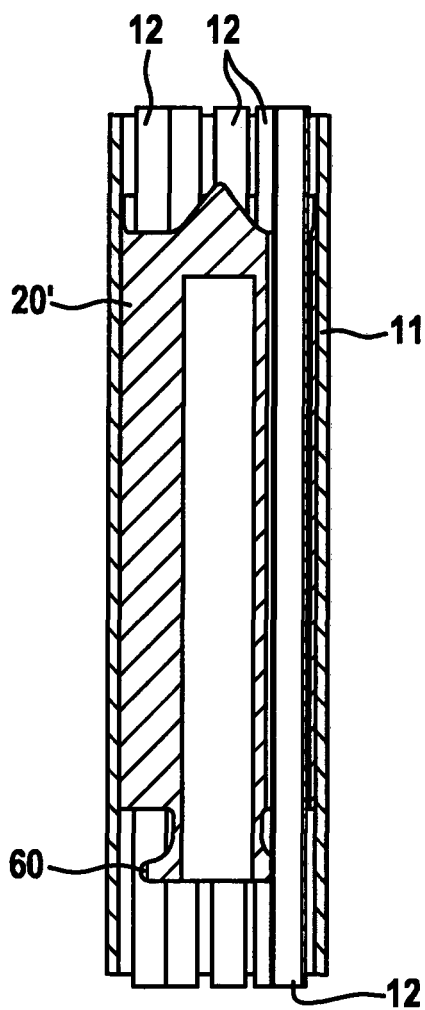


Fig. 13



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 6625235 B **[0001]**
- EP 1202016 A2 **[0004]**
- DE 19944950 A1 **[0005]**
- DE 102005056651 A1 **[0006]**