



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 384 968 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.01.2004 Patentblatt 2004/05

(51) Int Cl.7: **F28F 9/02**

(21) Anmeldenummer: **03015346.4**

(22) Anmeldetag: **08.07.2003**

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

(30) Priorität: **27.07.2002 DE 10234272**

(71) Anmelder: **Modine Manufacturing Company
Racine, Wisconsin 53403-2552 (US)**

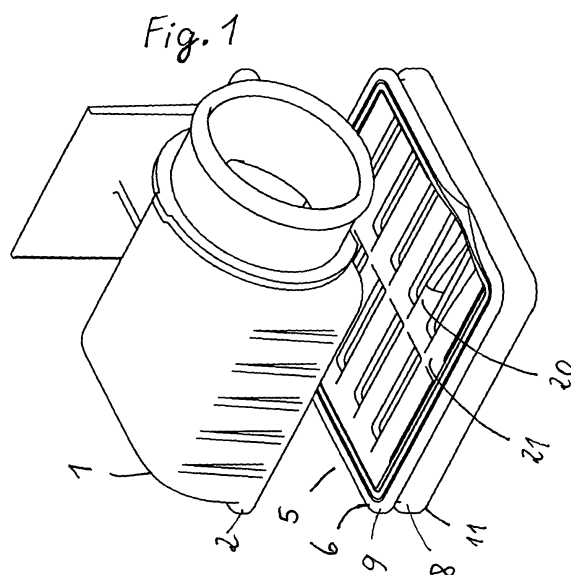
(72) Erfinder:
• **Kalbacher, Klaus, Dipl.-Ing.
72414 Rangendingen (DE)**
• **Selkovas, Aleksandras, Dipl.-Ing.
71069 Sindelfingen (DE)**
• **Konz, Rudolf
72654 Neckartenzlingen (DE)**

(74) Vertreter: **Wolter, Klaus-Dietrich
Modine Europe GmbH
Patentabteilung
70790 Filderstadt (DE)**

(54) **Wärmeübertrager und Herstellungsverfahren**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager mit Sammelkasten (1), der mit seinem Verbindungsrand (2) am umlaufenden Rand (3) eines Rohrbodens (4) befestigt ist und der parallel zum Rohrboden (4) eine Strömungsleitplatte (5) mit einer Umrandung (6) aufweist, wobei die Umrandung (6) zwischen dem Verbindungsrand (2) des Sammelkastens (1) und dem umlaufenden Rand (3) des Rohrbodens (4) angeordnet ist. Der Wärmeübertrager wird bezüglich seiner Herstellung dadurch verbessert, dass erfindungsgemäß die Umrandung (6) der Strömungsleitplatte (5) so ausgebildet ist, dass sie entweder eine mechanische Befestigung des Sammelkastens (1) am Rohrboden (4) mittels Verklammerung (7) oder eine fuge technische Verbindung mittels Löten, Schweißen oder Kleben gestattet, wobei die Umrandung (6) im Querschnitt zumindest abschnittsweise ein nach außen offenes Profil (8) ist. Gemäß dem Herstellungsverfahren wird die Strömungsleitplatte (5) mit ihrer Umrandung (6) am Verbindungsrand (2) des Sammelkastens (1) mittels einer Fügeverbindung befestigt und danach wird der Sammelkasten (1) mit der Umrandung (6) der Strömungsleitplatte (5) an den umlaufenden Rand (3) des Rohrbodens (4) angesetzt und mittels einer Fügeverbindung oder einer Verklammerung verbunden.

Die Strömungsleitplatte (5) kann mit ihrer Umrandung (6) auch zunächst am umlaufenden Rand (3) des Rohrbodens (4) befestigt werden und danach kann der Sammelkasten (1) mit seinem Verbindungsrand (2) mit der Umrandung (6) der Strömungsleitplatte (5) mechanisch verbunden werden.



EP 1 384 968 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager mit Sammelkasten, dessen Verbindungsrand sich am umlaufenden Rand eines Rohrbodens erstreckt und der parallel zum Rohrboden eine Strömungsleitplatte aufweist, deren Umrandung zwischen dem Verbindungsrand des Sammelkastens und dem umlaufenden Rand des Rohrbodens angeordnet ist. Außerdem betrifft die Erfindung ein Herstellungsverfahren für den Wärmeübertrager.

[0002] Der beschriebene Wärmeübertrager ist aus der DE 199 62 861 A1 und aus anderen Dokumenten bekannt. Die Strömungsleitplatte dient der Reduzierung des Druckverlustes beim Ein- oder Ausströmen des Mediums aus den Rohren des Wärmeübertragers in den Sammelkasten oder aus dem Sammelkasten in die Wärmetauscherrohre. In der DE 199 62 861 A1 wird die aus Metall oder Kunststoff bestehende Strömungsleitplatte am Rohrboden aufgelötet oder aufgeklebt. Eine weitere Strömungsleitplatte, die als Umlenkplatte bezeichnet wurde, ist aus der DE 100 57 190 A1 bekannt. Die Herstellung solcher Wärmeübertrager ist zum Teil schwierig, weil die Strömungsleitplatte bei der Montage des Wärmeübertragers auf den Rohrboden als Einzelteil aufgesetzt und in geeigneter Weise gehalten werden muss, um ihre Position zu behalten.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, den Wärmetauscher und dessen Herstellung zu verbessern und weiterführende Optionen zu offerieren.

[0004] Die erfindungsgemäße Lösung wird durch die Merkmale aus dem Anspruch 1 erreicht. Das Herstellungsverfahren ist Gegenstand des Anspruchs 5 oder 6.

[0005] Es ist vorgesehen, die Umrandung der Strömungsleitplatte so auszubilden, dass sie entweder eine mechanische Befestigung des Sammelkastens am Rohrboden mittels Verklammerung oder eine fügetechnische Verbindung mittels Löten, Schweißen oder Kleben gestattet, wobei der Querschnitt der Umrandung zumindest abschnittsweise ein nach außen offenes Profil ist.

Mit einer solchen Ausbildung der Strömungsplatte wird es möglich, sowohl Sammelkästen aus Kunststoff zu verwenden, die mit dem umlaufenden Rand des Rohrbodens aus Metall verklammert sind, wobei die Strömungsplatte ebenfalls ein Teil aus Kunststoff ist, als auch Sammelkästen aus Aluminium einzusetzen, die mit dem umlaufenden Rand des Rohrbodens verschweißt oder verlötet sind, wobei in diesem Fall die Strömungsplatte ein Teil aus Metall ist, das am Verbindungsrand des Sammelkastens angeschweißt oder angelötet wird. Die Strömungsplatte ist in an sich bekannter Weise als Spritzgussteil aus Kunststoff herstellbar. Sie kann auch als Druckgussteil oder aus einem Blechteil aus Aluminium mittels Umformung hergestellt werden. Die Erfinder haben der Strömungsleitplatte eine zusätzliche Befestigungsfunktion verliehen und damit deren Anwendung wesentlich erweitert.

Der Querschnitt der Umrandung ist vorzugsweise ein nach außen offenes "U", wobei der eine Schenkel des "U" mit seiner Außenseite mit dem Verbindungsrand des Sammelkastens kommuniziert und der andere Schenkel des "U" mit seiner Außenseite mit dem umlaufenden Rand des Rohrbodens kommuniziert, wobei im Fall der Verklammerung zwischen der zuletzt genannten Außenseite und dem umlaufenden Rand des Rohrbodens eine an sich bekannte Dichtung eingefügt ist.

Vorzugsweise ist die erfinderische Lehre zur Anwendung bei Kunststoffkästen gedacht, wobei die Umrandung der aus Kunststoff bestehenden Strömungsleitplatte zunächst mit dem Verbindungsrand des Sammelkastens verklebt oder verschweißt wird und danach wird der Sammelkasten mit der Umrandung in den umlaufenden Rand des Rohrbodens gesetzt, um anschließend die Klammern der Verklammerung, die vorzugsweise am umlaufenden Rand des Rohrbodens angeordnet sind, nach innen umzulegen, wobei die umgebogenen Klammern auf der Innenseite des anderen Schenkels des "U" aufliegen.

Die innerhalb der Umrandung angeordneten strömungsgünstig geformten Stege müssen nicht zusätzlich gehalten oder befestigt werden, um ihre Position an den Enden der Flachrohre auch unter Betriebsbedingungen zu behalten, wie es bei einigen Lösungen aus dem Stand der Technik erforderlich ist. Die Positionierung wird mit der Verbindung der Strömungsleitplatte am Sammelkasten und des Sammelkastens am Rohrboden garantiert. Die Strömungsleitplatte ermöglicht es, die vorwiegend löttechnische Verbindung der Enden der Flachrohre in den Öffnungen im Rohrboden so auszuführen, wie es unter fertigungstechnischen Gesichtspunkten am vorteilhaftesten ist. Die Senkung des Druckverlustes auf das erforderliche Niveau wird durch den Einsatz der Strömungsleitplatte erreicht. Dabei können die Stege entweder zwischen den Enden der Flachrohre angeordnet sein und auf dem Rohrboden aufliegen oder bereits unmittelbar oberhalb der Enden der Flachrohre enden. Im erstgenannten Fall sollten die Stege mit Einführungsschrägen nach unten zum Rohrboden hin ausgerüstet sein, um das Einsetzen zu erleichtern.

[0006] Gemäß dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren ist bei einer ersten Variante vorgesehen, dass zunächst die Strömungsleitplatte mit ihrer Umrandung am Verbindungsrand des Sammelkastens mittels einer Fügeverbindung befestigt wird und danach wird der Sammelkasten mit der Umrandung der Strömungsleitplatte in den umlaufenden Rand des Rohrbodens gesetzt und mittels einer Fügeverbindung oder einer Verklammerung verbunden. Bei diesem Verfahren sind der Sammelkasten und die Strömungsleitplatte vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt.

[0007] Bei einer zweiten Variante, die insbesondere für Strömungsleitplatten aus Metall vorgesehen ist, wird die Strömungsleitplatte mit ihrer Umrandung zunächst

am umlaufenden Rand des Rohrbodens befestigt, beispielsweise bei dem Lötprozess des Wärmeübertragers gleich mit angelötet und danach wird der Sammelkasten mit seinem Verbindungsrand an die Umrandung der Strömungsleitplatte angeschlossen, wobei dieser Anschluss bei Sammelkästen aus Kunststoff eine mechanische Verbindung ist. Bei Sammelkästen aus Metall kann aber auch beispielsweise eine Schweißverbindung in Frage kommen.

[0008] Weitere Merkmale befinden sich in den Ansprüchen oder ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der beiliegenden Figuren eines Ausführungsbeispiels. Die Figuren zeigen Folgendes:

- Fig. 1 perspektivische Ansicht auf den Sammelkasten und die Strömungsleitplatte;
- Fig. 2 perspektivische Ansicht auf einen Sammelkasten mit angefügter Strömungsleitplatte;
- Fig. 3 Vorderansicht des Sammelkastens mit Strömungsleitplatte am Rohrboden verbunden;
- Fig. 4 Draufsicht auf Strömungsleitplatte;
- Fig. 5, 6 Schnitt C-C aus Fig. 3 in einer ersten Ausführung;
- Fig. 7, 8 Schnitt C-C in abgewandelter Ausführung;

[0009] Der Wärmeübertrager ist ein Ladeluftkühler für Kraftfahrzeuge. Auf der nicht gezeigten gegenüberliegenden Seite des Wärmeübertragers ist ein zweiter Sammelkasten 1 angeordnet, der identisch mit der gezeigten Anordnung sein kann. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind der Sammelkasten 1 und die Strömungsleitplatte 5 aus Kunststoff im Spritzgussverfahren hergestellt worden. Der Rohrboden 4 ist aus Metall und besitzt einen umlaufenden Rand 3, der zur mechanischen Verbindung in an sich bekannter Weise mit Vorsprüngen 10 ausgerüstet ist, die in Fig. 3 bereits umgebogen wurden, so dass die Vorsprünge 10 auf der Innenseite 13 des Schenkels 11 aufliegen. Zwischen der Außenseite 12 des im Bild unteren Schenkels 11 und dem umlaufenden Rand 3 des Rohrbodens 4 befindet sich eine nicht gezeigte Dichtung. Somit stellt die Verklammerung 7 eine bewährte Art der dichten Verbindung zwischen dem Sammelkasten 1 und dem Rohrboden 4 dar. Die gleiche Wirkung wird durch eine Verklammerung 7 erzielt, bei der einzelne Klammern verwendet werden, die über die Ränder greifen, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist. Bevor nun jedoch die in Fig. 3 gezeigte fertige Verbindung möglich wird, muss zunächst die Strömungsleitplatte 5 mit dem Verbindungsrand 2 des Sammelkastens 1 verbunden werden, wie das in Fig. 2 gezeigt ist. Die Verbindung ist eine Klebeverbindung, wobei für andere Ausführungen eine Schweiß- oder Lötverbindung vorgesehen wurde. Die Verbindung erfolgt zwischen der Außenseite 15 des im Bild oberen Schenkels 9 der Umrandung 6 und dem Verbindungsrand 2 des Sammelkastens 1. Um diese Verbindung zu vereinfachen können in der Verbindungsfläche korrespondierende Vorsprünge und Vertiefungen

eingearbeitet sein. Beispielsweise eine umlaufende Nut und eine dazu passende Rippe. (nicht gezeigt)

Die Strömungsleitplatte 5 besitzt innerhalb der Umrandung 6 strömungsgünstig geformte Querstege 20 und in der Mitte auch einen Längssteg 21. Die Stege 20, 21 sind an den Enden der Flachrohre 19 angeordnet. Es wird auf die DE 100 57 190 A1 verwiesen, die auch bezüglich anderer Merkmale als an dieser Stelle gezeigt und beschrieben angesehen werden soll. Im Unterschied zum Wärmeübertrager in der genannten DE '190 A1 besitzt der vorliegende Wärmeübertrager zwei Rohrreihen, die in Richtung der Tiefe des Wärmeübertragers hintereinander liegend angeordnet sind. Zwischen den zwei Reihen ist ein Abstand vorhanden. Dieser Abstand wird im gezeigten Ausführungsbeispiel durch den innerhalb der Umrandung 6 der Strömungsleitplatte 5 angeordneten Längssteg 21 ausgefüllt, der selbstverständlich ebenfalls eine strömungsgünstige Formgebung aufweist. Die Stege 20, 21 sind ferner zum Rohrboden 4 hin mit geeigneten Einführungsschrägen versehen, damit sie sich beim Aufsetzen des Sammelkastens 1 auf den Rohrboden 4 gut zwischen den Flachrohren anschmiegen.

[0010] In den Fig. 5 bis 8 ist der Querschnitt der Umrandung 6 der Strömungsleitplatte 5 deutlich zu erkennen. Er stellt ein nach außen offenes Profil 8 dar, das aus zwei Schenkeln 9 und 11 besteht, die mittels einer Wand verbunden sind. Die Schenkel 9 und 11 weisen nach außen. In den Ausführungsbeispielen ist das Profil 8 am gesamten Umfang mit gleich bleibender Gestaltung ausgebildet. In anderen nicht gezeigten Ausführungsbeispielen handelt es sich nur abschnittsweise um ein nach außen offenes Profil, nämlich nur in den Abschnitten, wo die Vorsprünge 10 oder die Klammern am umlaufenden Rand 3 des Rohrbodens 4 angeordnet sind. Dadurch wird das Anliegen der umgebogenen Vorsprünge 10 ermöglicht. Zwischen den Abschnitten kann der Querschnitt der Umrandung 6 beispielsweise rechteckig oder quadratisch ausgebildet sein. Die gezeigte Ausbildung und Beabstandung der Vorsprünge 10 ist lediglich exemplarisch anzusehen. Wesentlich ist, dass die Vorsprünge 10 nach innen verformt werden können und an der Umrandung 6 ein Widerlager finden. In den Fig. 5 und 6 ist gezeigt, dass die Stege 20, 21 der Strömungsleitplatte 5 dicht oberhalb der Enden der Flachrohre 19 angeordnet sind. Damit wird die den Druckverlust reduzierende Wirkung in ausreichendem Maß erreicht und es entfällt beim Einsetzen des Sammelkastens 1 mit der bereits angeschlossenen Strömungsleitplatte 5 das Einfügen der Stege 20, 21 in die entsprechenden Zwischenräume zwischen den Rohrenden. Im Gegensatz dazu ist in den Fig. 7 und 8 gezeigt, dass die Stege 20, 21 natürlich auch zwischen den Enden der Flachrohre 19 oder auch auf dem Rohrboden 4 aufliegend angeordnet sein können. Dazu ist es von Vorteil, wenn die Stege 20, 21 mit entsprechenden Einführungsschrägen ausgebildet sind.

Die Schenkel 9 und 11 haben im gezeigten Ausführungsbeispiel

rungsbeispiel, bei dem eine mechanische Verbindung am Rand 3 des Rohrbodens 4 vorgesehen ist, einen unterschiedlichen Querschnitt, da der untere Schenkel 11 mit einer Verdickung ausgebildet wurde, mit der er in den Rand 3 eingesetzt werden kann, während der im Bild obere Schenkel 9 zur fúgetechnischen Verbindung mit dem Rand 2 des Sammelkastens 1 deutlich schwächer ausgebildet ist. Dies ist jedoch keine Bedingung sondern eine an den Einzelfall angepaßte Maßnahme. Ist beispielsweise auch zwischen dem Rand 3 des Rohrbodens 4 und dem unteren Schenkel 11 der Umrandung 6 eine fúgetechnische Verbindung erwünscht, (nicht gezeigt) können beide Schenkel 9, 11 gleichen Querschnitt aufweisen. In diesem Fall muss der Rand 3 des Rohrbodens keine relativ tiefe Rinne sein, wie es im gezeigten Ausführungsbeispiel der Fall ist, sondern er kann in der Ebene der Rohrbodens 4 liegen.

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager mit Sammelkasten (1), dessen Verbindungsrand (2) sich am umlaufenden Rand (3) eines Rohrbodens (4) erstreckt und der parallel zum Rohrboden (4) eine Strömungsleitplatte (5) mit einer Umrandung (6) aufweist, wobei die Umrandung (6) zwischen dem Verbindungsrand (2) des Sammelkastens (1) und dem umlaufenden Rand (3) des Rohrbodens (4) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Umrandung (6) der Strömungsleitplatte (5) so ausgebildet ist, dass sie entweder eine mechanische Befestigung des Sammelkastens (1) am Rohrboden (4) mittels Verklammerung (7) oder eine fúgetechnische Verbindung mittels Lóten, Schweißen oder Kleben gestattet, wobei die Umrandung (6) im Querschnitt zumindest abschnittsweise ein nach außen offenes Profil (8) ist.

2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt der Umrandung (6) vorzugsweise ein nach außen offenes "U" darstellt, wobei der eine Schenkel (9) des "U" mit seiner Außenseite (15) mit dem Verbindungsrand (2) des Sammelkastens (1) kommuniziert und der andere Schenkel (11) des "U" mit seiner Außenseite (12) mit dem umlaufenden Rand (3) des Rohrbodens (4) kommuniziert.

3. Wärmeübertrager nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klammern der Verklammerung (7) am umlaufenden Rand (3) des Rohrbodens (4) angeordnete Vorsprünge (10) sind, die nach innen umbiegbar sind und auf der Innenseite (13) des anderen Schenkels (11) des "U" aufliegen.

4. Wärmeübertrager nach den vorstehenden Ansprü-

chen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umrandung (6) strömungsgünstig geformte Stege (20, 21) umfaßt, die sich einstückig innen an die Umrandung (6) anschließen und die zwischen den Flachrohrenden entweder oberhalb der Flachrohrenden enden oder sich in den Zwischenraum zwischen den Flachrohrenden erstrecken.

5. Verfahren zur Herstellung eines Wärmeübertragers mit einem Sammelkasten (1), bei dem der Sammelkasten (1) mit seinem Verbindungsrand (2) unter Zwischenfügung einer Strömungsleitplatte (5) mit einer Umrandung (6) am umlaufenden Rand (3) eines Rohrbodens (4) verbunden wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Strömungsleitplatte (5) mit ihrer Umrandung (6) am Verbindungsrand (2) des Sammelkastens (1) mittels einer Fügeverbindung befestigt wird und der Sammelkasten (1) mit der Umrandung (6) der Strömungsleitplatte (5) an den umlaufenden Rand (3) des Rohrbodens (4) gesetzt und mittels einer Fügeverbindung oder einer Verklammerung verbunden wird.

6. Verfahren zur Herstellung eines Wärmeübertragers mit einem Sammelkasten (1), bei dem der Sammelkasten (1) mit seinem Verbindungsrand (2) unter Zwischenfügung einer Strömungsleitplatte (5) mit einer Umrandung (6) am umlaufenden Rand (3) eines Rohrbodens (4) verbunden wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Strömungsleitplatte (5) mit ihrer Umrandung (6) zunächst am umlaufenden Rand (3) des Rohrbodens (4) in bekannter Art befestigt und danach der Sammelkasten (1) mit seinem Verbindungsrand (2) an der Umrandung (6) der Strömungsleitplatte (5) mechanisch verbunden wird.

Fig. 1

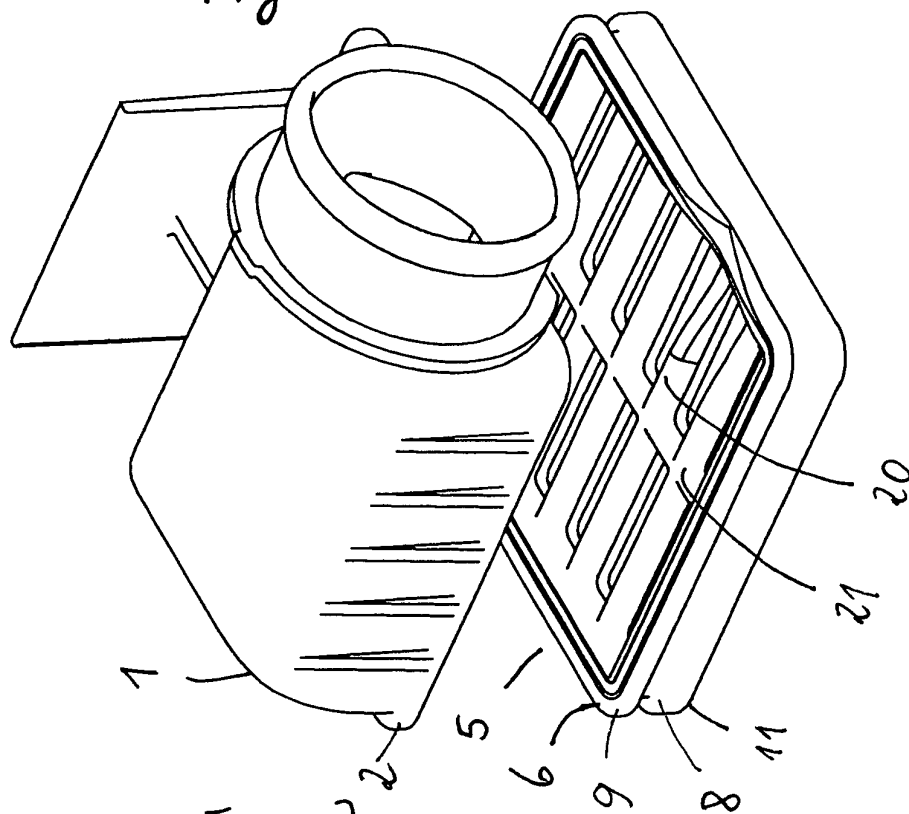
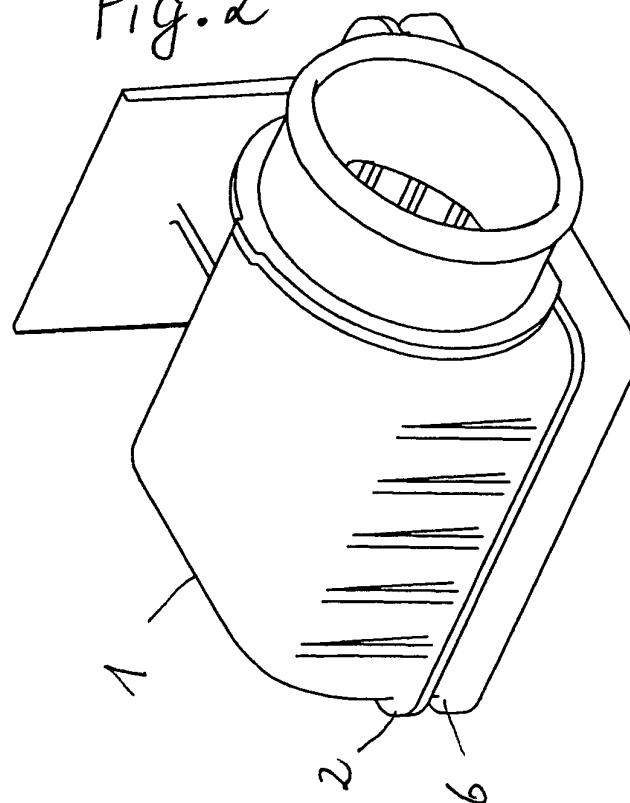
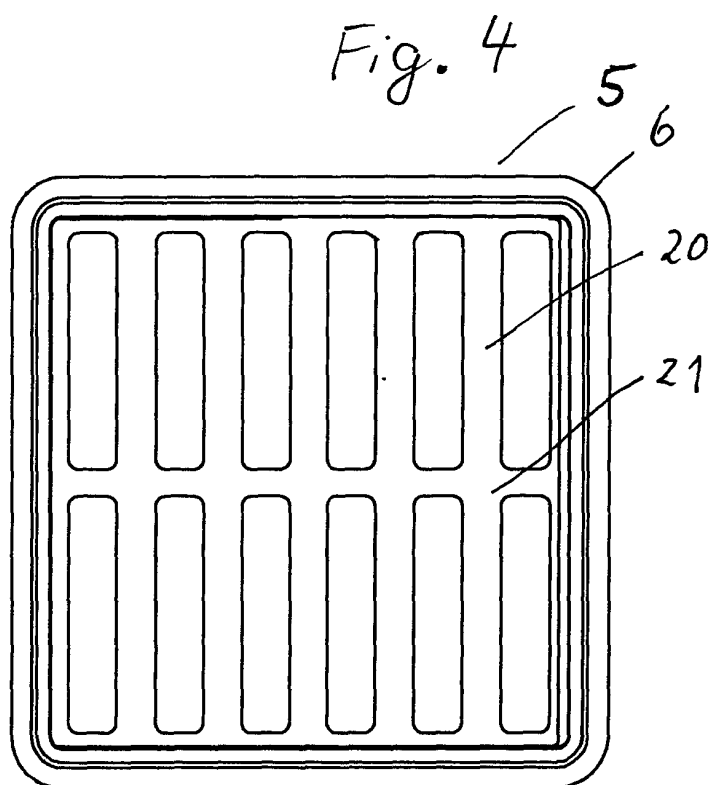
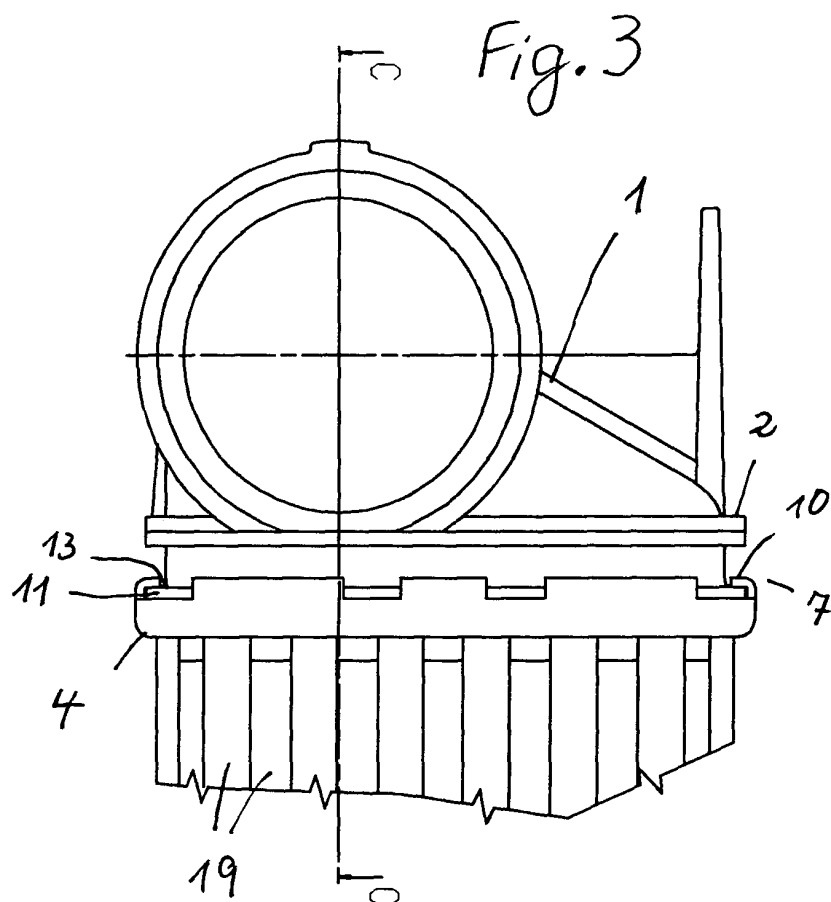


Fig. 2





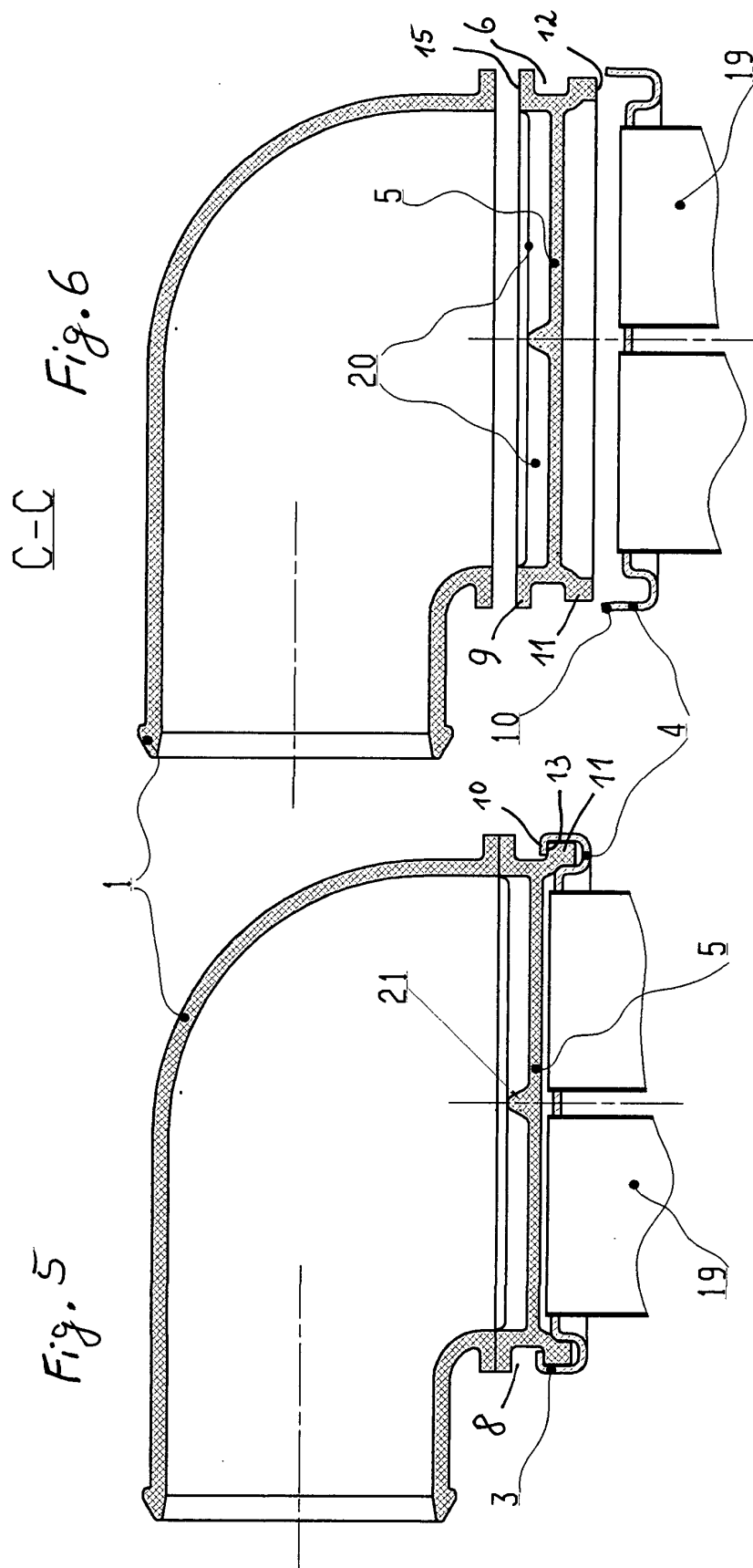
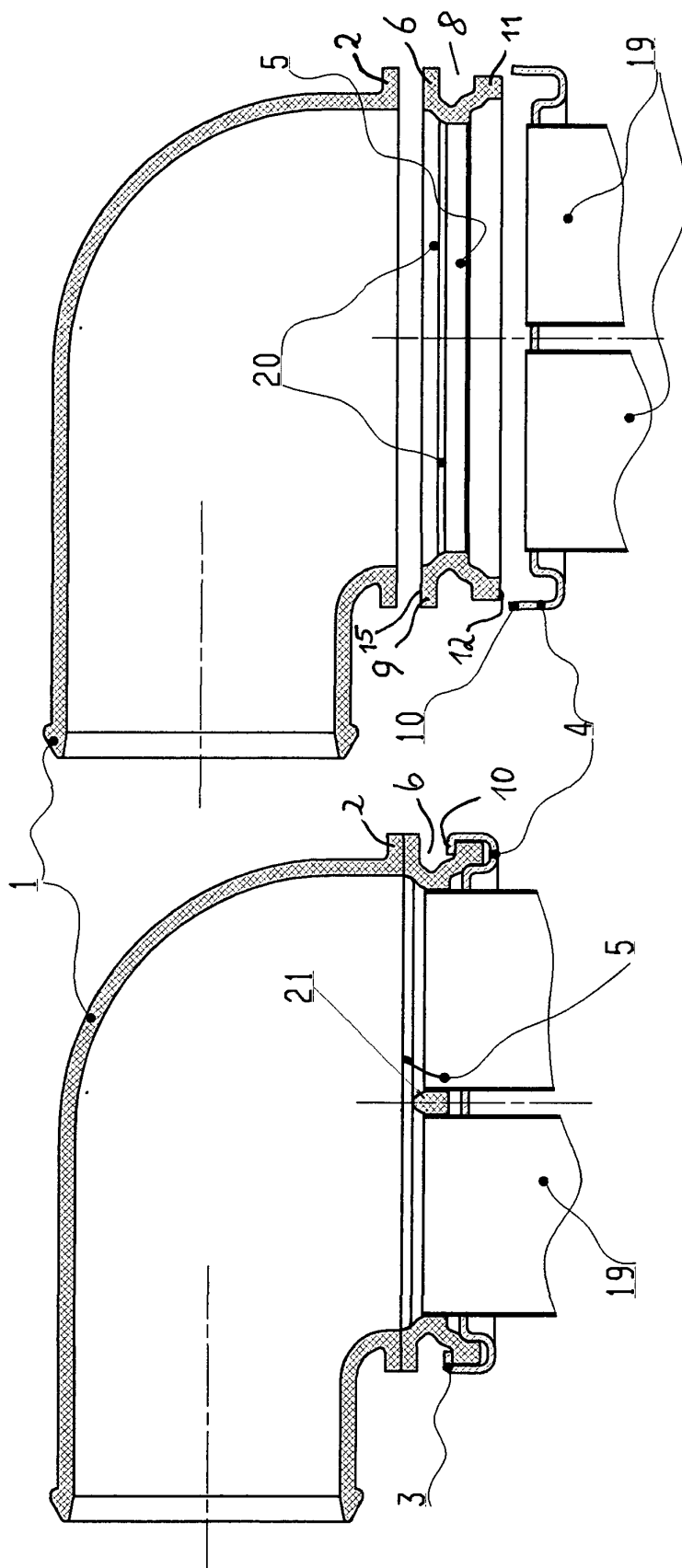


Fig. 7



C-C Fig. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 5346

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	DE 100 57 190 A (MODINE MFG CO) 23. Mai 2002 (2002-05-23) * das ganze Dokument *	1-6	F28F9/02

D,A	DE 199 62 861 A (BEHR GMBH & CO) 28. Juni 2001 (2001-06-28) * das ganze Dokument *	1-6	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 27. Oktober 2003	Prüfer Bain, D
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>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 anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 03 01 5346

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-10-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10057190	A	23-05-2002	DE 10057190 A1	23-05-2002

DE 19962861	A	28-06-2001	DE 19962861 A1	28-06-2001

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82