



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 011 254.9**
(22) Anmeldetag: **20.09.2016**
(43) Offenlegungstag: **22.03.2018**

(51) Int Cl.: **F28D 7/08 (2006.01)**
F28F 13/06 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Modine Manufacturing Company, Racine, Wis.,
US**

(74) Vertreter:
**Roser, René, Dipl.-Chem. Dr., 70794 Filderstadt,
DE**

(72) Erfinder:
**Döring, Ewgeni, 70771 Leinfelden-Echterdingen,
DE; Miller, Dietmar, 72108 Rottenburg, DE;
Schatz, Harald, 71063 Sindelfingen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

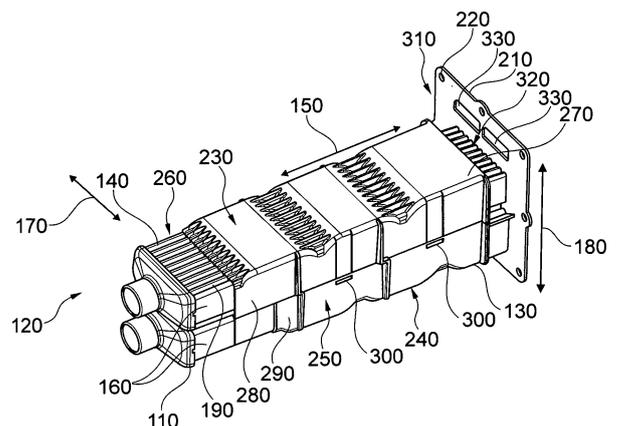
DE	10 2009 043 264	A1
DE	10 2013 221 151	A1
DE	11 2011 105 882	T5
DE	11 2014 001 893	T5
US	2015 / 0 260 466	A1
US	2015 / 0 362 264	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Bypass-Blockiervorrichtung für Wärmeübertrager**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Bypass-Blockiervorrichtung für einen zumindest einen aus in Stapelrichtung (170) gestapelten Flachrohren (140) aufgebauten Flachrohrstapel (160) aufweisenden Wärmeübertragerkern (110), bei dem ein in den Flachrohren (140) strömendes erstes Fluid mit einem die Flachrohre (140) umströmenden zweiten Fluid im Wärmeaustausch steht, die eine Ummantelung (270) aufweist, die sich zumindest an einer der offenen Querseiten (230, 240) des Wärmeübertragerkerns (110) in Stapelrichtung (170) von der Unterseite (260) zur Oberseite (250) des Wärmeübertragerkerns (110) und sich entlang einer Längsrichtung (150) des Wärmeübertragerkerns (110) zumindest teilweise erstreckt. Weist die Ummantelung (270) querseitig zumindest zwei in Stapelrichtung (170) verlaufende Kontaktbereiche (350) der Ummantelung (270) an den Wärmeübertragerkern (110) und zumindest eine von der Querseite (230, 240) des Wärmeübertragerkerns (110) beabstandete und zwischen zwei Kontaktbereichen (350) angeordnete Wölbung (340) auf, so kann ein zwischen dem Gehäuse (100) und dem Wärmeübertragerkern (110) fließender Bypass-Strom des zweiten Fluides signifikant verringert oder sogar gänzlich verhindert werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bypass-Blockier-
vorrichtung für einen Wärmeübertragerkern, einen
Wärmeübertragerkern bzw. einen Wärmeübertrager
mit einer derartigen Bypass-Blockiervorrichtung.

[0002] Aus der US 2015/0260466 A1 ist ein Wär-
meübertragerkern bekannt, der aus zwei Flachrohr-
stapeln aufgebaut ist, die wiederum aus mehreren
in Stapelrichtung gestapelten Flachrohren bestehen.
Dabei sind in die Flachrohrstapel querseitig kamm-
artige Trennwände eingesetzt, deren Zinken über einen
Steg miteinander verbunden sind, wobei die Zinken in
die zwischen den Flachrohren ausgebildeten Fluidka-
näle eingesetzt sind. Aufgrund derartiger kammarti-
ger Trennwände werden die zwischen den Flachroh-
ren ausgebildeten Fluidkanäle unterteilt, sodass im
Falle einer zumindest abschnittsweises kreuzstrom-
artigen Anordnung des in den Flachrohren strömen-
den ersten Fluides zu dem die Flachrohre umströ-
menden zweiten Fluides das zweite Fluid mäandernd
den Wärmeübertragerkern durchströmt. Ist nun ein
derartiger Wärmeübertragerkern in ein Gehäuse ein-
gesetzt, so können aufgrund der Toleranzen zwisch-
en dem Wärmeübertragerkern und dem Gehäuse
zwischen denselben Lücken ausgebildet sein, in de-
nen das zweite Fluid einen Bypass-Strom ausbildet,
der an dem Wärmeübertragerkern vorbei das Gehä-
use passiert. Eine derartige Ausbildung eines Bypass-
Stromes wird auch dadurch gefördert, dass aufgrund
der Trennwände das zweite Fluid zumindest teilwei-
se aus dem Wärmeübertragerkern ausgeleitet wird.
Somit muss das aus dem Wärmeübertragerkern aus-
strömende zweite Fluid im Bereich der Querseiten ei-
ne Umlenkung erfahren, um zurück in den Wärme-
übertragerkern zu gelangen, damit es diesen wieder
mäandernd durchströmen kann. Durch derartige Lü-
cken zwischen dem Wärmeübertragerkern und dem
Gehäuse kann somit ein Anteil des zweiten Fluid-
stromes dem Wärmeaustausch entzogen werden, so
dass sich dies nachteilig auf die Effizienz des Wär-
meübertragers auswirkt.

[0003] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich
mit dem Problem, für einen Wärmeübertragerkern
bzw. für einen Wärmeübertrager eine verbesserte
oder zumindest eine alternative Ausführungsform an-
zugeben, die sich insbesondere durch den Einsatz
einer Bypass-Blockiervorrichtung auszeichnet,
womit zwischen dem Gehäuse und dem Wärmeüber-
tragerkern auftretende Bypassströme verhindert oder
zumindest verringert werden können.

[0004] In einem Aspekt der Erfindung wird eine By-
pass-Blockiervorrichtung für einen zumindest einen
aus in Stapelrichtung gestapelten Flachrohren aufge-
bauten Flachrohrstapel aufweisenden Wärmeüber-
tragerkern vorgeschlagen, bei dem ein in den Flach-
rohrströmen des ersten Fluides mit einem die Flach-

rohre umströmenden zweiten Fluid im Wärmeaus-
tausch steht, wobei die Bypass-Blockiervorrichtung
eine Ummantelung aufweist, die sich zumindest an
einer der offenen Querseiten des Wärmeübertra-
gerkerns in Stapelrichtung von der Unterseite zur
Oberseite des Wärmeübertragerkerns und sich ent-
lang einer Längsrichtung des Wärmeübertragerkerns
zumindest teilweise erstreckt, wobei die Ummante-
lung querseitig zumindest zwei in Stapelrichtung ver-
laufende Kontaktbereiche der Ummantelung an den
Wärmeübertragerkern und zumindest eine von der
Querseite des Wärmeübertragerkerns beabstande-
te und zwischen zwei Kontaktbereichen angeordnete
Wölbung aufweist.

[0005] Vorteilhaft können durch den Einsatz einer
derartigen Bypass-Blockiervorrichtung etwaige By-
pass-Strömungen des zweiten Fluides zwischen dem
Gehäuse und dem Wärmeübertragerkern in Einbau-
lage verhindert oder zumindest verhindert werden.
Dabei lenkt vorteilhaft eine derartige Wölbung in der
Ummantelung der Bypass-Blockiervorrichtung einen
etwaige aus dem Wärmeübertragerkern austreten-
den zweiten Fluidstrom zurück in den Wärmeüber-
tragerkern, da die Wölbung von zwei Kontaktberei-
chen begrenzt wird, die mit dem Wärmeübertrager-
kern derartig in Kontakt stehen, dass in den Kontakt-
bereichen eine Strömung des zweiten Fluides zwisch-
en der Ummantelung und dem Wärmeübertrager-
kern weitestgehend verhindert werden kann. Dem-
zufolge wird sämtliches in die Wölbung eintretende
zweite Fluid zwangsläufig wieder in den Wärmeüber-
tragerkern zurückgeführt oder es entsteht ein stati-
scher Zustand ohne Strömung. Somit kann aber zu-
mindest in einem derartigen Bereich einer zwischen
zwei Kontaktbereichen angeordneten Wölbung eine
Bypassströmung des zweiten Fluides zwischen dem
Wärmeübertragerkern und dem Gehäuse verringert
bzw. verhindert werden.

[0006] Dabei versteht man unter der Stapelrichtung
des Wärmeübertragers die Richtung, in der die Flach-
rohre mit ihren flachen, breiten Seiten innerhalb
des jeweiligen Flachrohrstapels aufeinander gesta-
pelt sind. Unter der Längsrichtung des Wärmeüber-
tragers ist diejenige Richtung zu verstehen, in der
sich die Flachrohre bzw. der Wärmeübertrager vom
Einlassbereich des ersten Fluides zum Auslassbe-
reich des ersten Fluides erstrecken. Unter dem Be-
griff Querrichtung ist diejenige Richtung zu verste-
hen, die senkrecht auf die Längsrichtung und senk-
recht auf die Stapelrichtung steht und demzufolge
in einer anderen Definition die Richtung darstellt, in
der bei mehreren Flachrohrstapeln die Flachrohrsta-
pel abfolgen oder im Falle von nur einem Flachrohr-
stapel, in der sich die Breite der Flachrohre erstreckt.

[0007] Unter der breiten, flachen Seite der Flachroh-
re sind die Seiten der Flachrohre zu verstehen, die
sich in Längsrichtung der Flachrohre und in Quer-

richtung der Flachrohre erstrecken. Als kurze Seite der Flachrohre wird die Seite verstanden, die sich in Längsrichtung und in Stapelrichtung erstreckt. Die beiden Frontseiten der Flachrohre sind in dem Bereich angeordnet, in dem das erste Fluid in das Flachrohr einströmt bzw. ausströmt.

[0008] Unter den offenen Querseiten des Wärmeübertragerkerns sind die Seiten des Wärmeübertragerkerns zu verstehen, die sich in Stapelrichtung und in Längsrichtung erstrecken. Sie werden deshalb als offen bezeichnet, da sich auf diesen Seiten die Öffnungen für den Eintritt bzw. Austritt des zweiten Fluides in die zweiten Fluidkanäle bzw. aus den zweiten Fluidkanälen befinden, die zwischen den Flachrohren ausgebildet werden. Dabei weist der Wärmeübertragerkern zumindest zwei offene Querseiten und demzufolge je nach Betrachtungsweise eine linke offene Querseite und eine rechte offene Querseite bzw. eine erste offene Querseite und zweite offene Querseite auf. Diese offenen Querseiten werden im Nachfolgenden als abgekürzt als Querseiten bezeichnet. Wird der Begriff querseitig verwendet, so wird mit diesem Begriff darauf abgestellt, dass das jeweilige Bauteil an einer der Querseiten angeordnet ist.

[0009] Des Weiteren sind unter der Unterseite und der Oberseite des Flachrohrstapels die Seiten des Flachrohrstapels zu verstehen, die sich in Querrichtung und Längsrichtung des Wärmeübertragerkerns erstrecken, sodass diese Seiten im Wesentlichen durch die breiten, flachen Seiten der endständigen Flachrohre im Flachrohrstapel ausgebildet werden. Dabei ist es für die vorliegende Erfindung unwichtig, welche der beiden vorherbeschriebenen Seiten des Wärmeübertragerkerns als Unterseite bzw. als Oberseite bezeichnet wird, so dass die Begriffe beliebig verwendet bzw. vertauscht werden können.

[0010] Unter der Frontseite des Wärmeübertragerkerns sind die verbleibenden Seiten zu verstehen, in deren Bereich sich im Wesentlichen der Einlass bzw. Auslass des ersten Fluides in die Flachrohre befindet.

[0011] Dabei versteht man unter Flachrohre Rohre, deren Breite größer ist, als deren Höhe, wobei insbesondere die Breite geringer als die Länge ausgebildet ist. Stapelt man derartige Flachrohre mit ihren flachen, breiten Seiten aufeinander, wobei die Längsrichtung der einzelnen Flachrohre parallel zueinander ausgerichtet sind, so versteht man unter einem derartigen Stapel von Flachrohren einen Flachrohrstapel. Dabei kann der Wärmeübertragerkern nur einen derartigen Flachrohrstapel aufweisen oder mehrere derselben.

[0012] Als erstes Fluid, das in den Flachrohren strömt, kann ein abgashaltiges Fluid eingesetzt werden, wie beispielsweise Ladeluft mit einem Abgasanteil oder Abgas mit anderen beigemengten Fluiden.

[0013] Als zweites Fluid kann Wasser oder eine wasserhaltige Mischung verwendet werden, die beispielsweise Frostschutzmittel, Glykol oder anderweitige Kühlmittelzusätze aufweist.

[0014] Unter dem Begriff Ummantelung ist ein in Umfangsrichtung zumindest abschnittsweise ausgebildeter Mantel für den Wärmeübertragerkern zu verstehen, der sich zumindest auf einer der offenen Querseiten von der Unterseite zur Oberseite des Wärmeübertragerkerns erstreckt. Die Ummantelung kann demzufolge einseitig querseitig ausgebildet sein und beispielsweise mittels eines Bandes oder an der Ummantelung ausgebildeten um den Wärmeübertragerkern umgreifenden Stegen am Wärmeübertragerkern positioniert bzw. fixiert werden. Es ist aber auch denkbar, dass sich die Ummantelung zumindest abschnittsweise in Längsrichtung, Stapelrichtung und/oder Querrichtung über weitere Seiten des Wärmeübertragerkerns erstreckt.

[0015] Unter Kontaktbereiche der Ummantelung an den Wärmeübertragerkern sind Bereiche der Ummantelung zu verstehen, die mit dem Wärmeübertragerkern derart in Kontakt treten, dass eine Strömung des zweiten Fluids zwischen der Ummantelung und dem Wärmeübertragerkern weitestgehend unterdrückt ist. Dabei kann der Kontaktbereich der Ummantelung zumindest abschnittsweise mit dem Wärmeübertragerkern direkt in Kontakt stehen oder mit anderen Bauteilen des Wärmeübertragerkerns wie beispielsweise einer kammartigen Trennwand.

[0016] Unter dem Begriff Wölbung ist eine an der Ummantelung zwischen zwei Kontaktbereichen ausgebildete Aussparung zu verstehen, die eine Kavität zwischen der Ummantelung und dem Wärmeübertragerkern ausbildet, sodass das zweite Fluid diese Kavität bzw. die Wölbung durchströmen kann.

[0017] Des Weiteren kann der Wärmeübertragerkern zumindest eine kammartige Trennwand aufweisen, deren Zinken über einen Steg miteinander verbunden sind, wobei die Zinken zwischen zumindest einigen Flachrohren angeordnet sind.

[0018] Vorteilhaft kann durch eine derartige kammartige Trennwand bzw. deren Zinken die zwischen den Flachrohren ausgebildeten zweite Fluidkanäle derart unterteilt werden, dass das in diesen zweiten Fluidkanälen strömendes zweites Fluid dazu gezwungen wird, mäandernd durch den Wärmeübertragerkern zu strömen. Demzufolge strömt das zweite Fluid zumindest abschnittsweise im Querstrom zum ersten Fluid und im Bereich der Wölbung im Gegenstrom oder Gleichstrom zum ersten Fluid. Im Bereich der Wölbung wird eine Umlenkung des zweiten Fluides erreicht, das aus dem Wärmeübertragerkern austritt und zumindest teilweise und durch die Wölbung wieder zurück in den Wärmeübertragerkern zu-

rückgeführt wird. Durch eine derartige Strömungsführung des zweiten Fluides lassen sich Bypass-Ströme des zweiten Fluidstromes zumindest verringern bzw. vollständig unterbinden.

[0019] Dabei versteht man unter einer kammartigen Trennwand einen Steg, an dem senkrecht zum Steg Zinken ausgebildet sind, die in die zwischen den Flachrohren ausgebildeten Fluidkanäle eingeführt werden können, sodass die zweiten Fluidkanäle zumindest im Bereich der Zinken unterteilt werden. Dabei kann eine derartige kammartige Trennwand aus einem ähnlichen oder gleichen Material wie das Material der Rohre ausgebildet sein, beispielsweise aus Stahl, Edelstahl, Aluminium oder dergleichen und mit dem Wärmeübertragerkern stoffschlüssig verbunden sein. Es ist aber auch denkbar, dass die kammartige Trennwand als Teil der Ummantelung aus dem Material der Ummantelung ausgebildet ist.

[0020] Unter dem Begriff Zinken versteht man längliche senkrecht zum Steg abstehende Gebilde. Sind derartige Gebilde am Steg unmittelbar gegenüberliegend ausgebildet, so gehören sie zum gleichen Zinken und werden demzufolge als ein Zinken bezeichnet.

[0021] Des Weiteren kann die Trennwand zumindest querseitig in einem Kontaktbereich der Ummantelung am Wärmeübertrager angeordnet sein.

[0022] Vorteilhaft kann dadurch die Ummantelung in Wirkverbindung mit den Trennwänden die mäandernde Durchströmung des zweiten Fluids durch den Wärmeübertragerkern derart unterstützen, dass etwaige Bypass-Ströme des zweiten Fluides zwischen dem Gehäuse und dem Wärmeübertragerkern weiter verringert werden können. Da die Trennwand zumindest querseitig in einem Kontaktbereich der Ummantelung am Wärmeübertrager angeordnet ist, wird durch die Trennwand das erste Fluid gezielt in den Bereich der Wölbung eingeleitet. Somit kann das zweite Fluid nicht in andere Bereiche abströmen. Durch die Wölbung wird dann das zweite Fluid wieder in den Wärmeübertragerkern zurückgeführt und durch die nachfolgende Trennwand tiefer in den Wärmeübertragerkern hineingeleitet. Dadurch wird ein unerwünschtes Abströmen des zweiten Fluides in andere Bereiche weitgehend unterbunden. Demzufolge kann im Zusammenwirken der Kontaktbereiche mit den Trennwänden eine nahezu vollständige Umlenkung des aus dem Wärmeübertragerkern im Bereich der Wölbung austretenden zweiten Fluidstromes wieder zurück in den Wärmeübertragerkern erreicht werden. Somit wird der mäandernde Verlauf des zweiten Fluidstromes durch die Wölbung und/oder die Trennwände derart begünstigt, dass etwaige Bypass-Ströme des zweiten Fluides vorteilhaft verhindert oder zumindest verringert werden können.

[0023] Des Weiteren kann zumindest eine kammartige Trennwand eine Anordnung des Steges auf der ersten Querseite des Wärmeübertragerkerns aufweisen.

[0024] Vorteilhaft kann zumindest auf der ersten Querseite ein Steg des Wärmeübertragerkerns angeordnet werden, wobei der Steg beispielsweise im Zusammenwirken mit einem Kontaktbereich der Ummantelung vorteilhaft zu einer Verringerung von Bypass-Strömen des zweiten Fluides zwischen dem Wärmeübertragerkern und dem Gehäuse führen kann.

[0025] Des Weiteren kann zusätzlich oder alternativ zumindest eine kammartige Trennwand eine Anordnung des Steges auf der zweiten Querseite des Wärmeübertragerkerns aufweisen.

[0026] Vorteilhaft kann somit auch auf der zweiten Querseite des Wärmeübertragerkerns ein derartiger Steg beispielsweise im Zusammenwirken mit einem Kontaktbereich der Ummantelung zu einer Verringerung von Bypass-Strömen des zweiten Fluides zwischen Wärmeübertragerkern und Gehäuse beitragen.

[0027] Des Weiteren kann eine kammartige Trennwand eine Anordnung des Steges zwischen zwei Flachrohrstapeln des Wärmeübertragerkerns aufweisen.

[0028] Vorteilhaft kann demzufolge der Steg zwischen zwei Flachrohrstapeln ebenfalls durch Aufbau auch einer Trennwand zwischen den beiden Flachrohrstapeln dazu vorteilhaft verwendet werden, dass der zweite Fluidstrom auch hinsichtlich des jeweilig zweiten Flachrohrstapels den Wärmeübertragerkern mäandernd durchströmt, da auch zwischen den zwei Flachrohrstapeln der zwischen den Flachrohren bzw. den Flachrohrstapeln angeordnete Fluidkanal unterteilt werden kann.

[0029] Des Weiteren können zumindest abschnittsweise die Zinken zumindest einer kammartigen Trennwand eine Ausrichtung senkrecht zur Längsrichtung des Wärmeübertragerkerns aufweisen.

[0030] Vorteilhaft können durch eine derartige senkrechte Ausrichtung der Zinken jeweils ähnliche bzw. gleichgroße Kanäle ausgebildet werden, sodass der zweite Fluidstrom ungestört mäandernd den Wärmeübertragerkern durchströmen kann.

[0031] Des Weiteren können zumindest abschnittsweise die Zinken zumindest einer kammartigen Trennwand eine schräge Ausrichtung zur Längsrichtung in Richtung der Längsrichtung aufweisen.

[0032] Vorteilhaft kann durch eine derartige schräge Ausrichtung der Zinken der mäandernde zweite Fluidstrom einen stärkeren Anteil der Strömung in Längsrichtung aufweisen, wobei zwischen zwei Zinken jeweils eine düsenartige Verengung ausgebildet wird, sodass eine stärkere Verwirbelung des zweiten Fluidstromes und damit einhergehende größere Turbulenzen im zweiten Fluidstrom auftreten können.

[0033] Des Weiteren können zumindest abschnittsweise die Zinken zumindest einer kammartigen Trennwand eine schräge Ausrichtung zur Längsrichtung entgegen der Längsrichtung aufweisen.

[0034] Vorteilhaft können auch in diesem Fall durch die schräge Anordnung der Zinken eine stärkere Verwirbelung des mäandernden zweiten Fluidstromes und damit einhergehende größere Turbulenzen im zweiten Fluidstrom ausgebildet werden.

[0035] Des Weiteren kann zumindest eine Trennwand eine stoffschlüssige Verbindung mit dem Wärmeübertragerkern aufweisen.

[0036] Vorteilhaft können durch eine stoffschlüssige Ausbildung der Trennwand mit dem Wärmeübertragerkern der Wärmeübertragerkern mit stabilisierenden Trennwänden ausgebildet werden, sodass im Bereich der Trennwände eine dichte und stabile Verbindung der Trennwand mit dem Wärmeübertragerkern ausgebildet werden kann. Zum anderen kann vorteilhaft aufgrund der stoffschlüssigen Ausbildung der Zinken mit dem Wärmeübertragerkern eine unverrückbare Positionierung der Trennwände im Wärmeübertragerkern erreicht werden, die nur durch eine äußerst hohe Krafteinwirkung zerstört werden kann. Zudem können derartige mit dem Wärmeübertragerkern stoffschlüssig verbundene Trennwände die Stabilität des Wärmeübertragerkerns vorteilhaft erhöhen.

[0037] Des Weiteren kann zumindest eine Trennwand eine stoffschlüssige Ausbildung mit der Ummantelung aufweisen.

[0038] Vorteilhaft können in diesem Fall unabhängig vom Wärmeübertragerkern und je nach Bedarf der jeweiligen Anwendung zusätzliche oder alternative Trennwände in den Wärmeübertragerkern ausgebildet werden, sodass flexibel auf die jeweiligen Bedürfnisse der Anwendung mittels der Ummantelung reagiert werden kann.

[0039] Es ist aber auch denkbar, dass sowohl stoffschlüssig mit dem Wärmeübertragerkern, als auch stoffschlüssig mit der Ummantelung verbundene Trennwände eingesetzt werden, sodass zumindest ein Teil der Trennwände dementsprechend dicht und fest mit dem Wärmeübertragerkern verbunden werden, während stoffschlüssig mit der Ummantelung

verbundene Trennwände flexibel in Reaktion auf die jeweiligen Anwendung zusätzlich eingesetzt werden können, um das jeweilig gewünschte Strömungsverhalten des zweiten Fluides im Wärmeübertragerkern zu erreichen.

[0040] Des Weiteren kann sich zumindest ein Zinken der kammartigen Trennwände in Querrichtung über 20% bis 90% der Erstreckung des Wärmeübertragers in Querrichtung im Bereich des zumindest einen Zinken erstrecken.

[0041] Vorteilhaft kann durch eine derartige Erstreckung des Zinkens in Querrichtung des Wärmeübertragers das dementsprechend gewünschte mäandernde Strömungsverhalten des zweiten Fluidstromes im Wärmeübertragerkern erreicht werden.

[0042] Dabei ist es auch denkbar, dass sich zumindest ein Zinken der kammartigen Trennwand in Querrichtung über 30% bis 90% beispielsweise über 50% bis 90%, insbesondere über 60% bis 90%, und ggf. über 60% bis 80% der Erstreckung des Wärmeübertragers in Querrichtung im Bereich des zumindest einen Zinkens erstreckt.

[0043] Des Weiteren kann der Kontaktbereich der Ummantelung komplementär zum Wärmeübertragerkern im Kontaktbereich ausgebildet sein.

[0044] Vorteilhaft kann aufgrund der komplementären Ausbildung eine hohe Abdichtungsfähigkeit des Kontaktbereiches hinsichtlich des zweiten Fluidstromes erreicht werden, sodass Bypass-Ströme zwischen dem Kontaktbereich und dem Wärmeübertragerkern weitestgehend verhindert bzw. zumindest verringert werden können.

[0045] Dabei versteht man unter einer komplementären Ausbildung, dass die dem Wärmeübertragerkern zugewandte Oberfläche der Ummantelung im Wesentlichen der Kontur des Wärmeübertragerkerns im Kontaktbereich folgt. Ist demzufolge im Kontaktbereich am Wärmeübertragerkern eine Trennwand eingesetzt, so folgt demzufolge der Kontaktbereich hinsichtlich seiner dem Wärmeübertragerkern zugewandten Oberfläche auch im Wesentlichen der in diesem Bereich angeordneten Trennwand und demzufolge entweder dem Zinken der Trennwand oder dem Steg der Trennwand.

[0046] Des Weiteren kann sich der Kontaktbereich in Stapelrichtung von der Unterseite zur Oberseite des Wärmeübertragerkerns erstrecken.

[0047] Dadurch kann vorteilhaft von der Unterseite zur Oberseite des Wärmeübertragerkerns sichergestellt werden, dass der Kontaktbereich im Bereich seiner Anordnung die Ummantelung und den Wärmeübertragerkern zueinander derartig abdichtend aus-

bildet, dass querseitige Bypassströme am Wärmeübertragerkern weitestgehend verhindert bzw. zumindest verringert werden können.

[0048] Des Weiteren kann die Ummantelung zumindest zwei Bauteile, ausgewählt aus folgender Gruppe aufweisen: eine rechte Mantelhälfte, eine linke Mantelhälfte, eine linke Mantelseite, eine rechte Mantelseite, eine Mantelunterseite, eine Manteloberseite, eine Mantelschale aufweisen, die formschlüssig mittels einer Verbindungsvorrichtung, ausgewählt aus folgender Gruppe: eine Verrastverbindung, eine Verclipsverbindung miteinander verbunden sind.

[0049] Besteht beispielsweise die Ummantelung aus einer rechten Mantelhälfte und einer linken Mantelhälfte, so können die beiden Mantelhälften miteinander über die Verbindungsvorrichtung verbunden an dem Wärmeübertragerkern fixiert werden, wobei sich die linke Mantelhälfte und die rechte Mantelhälfte querseitig zumindest von der Unterseite zur Oberseite des Wärmeübertragerkerns erstreckt. Es ist aber auch denkbar, dass die Mantelhälften derartig ausgebildet sind, dass sie an der Unter- und/oder Oberseite des Wärmeübertragerkerns eine Erstreckung bis zumindest zur Mitte des Wärmeübertragerkerns aufweisen, sodass die rechte Mantelhälfte zusammen mit der linken Mantelhälfte den Wärmeübertragerkern zumindest abschnittsweise in Längsrichtung und in Umfangsrichtung vollständig umfasst.

[0050] Es ist aber auch denkbar, dass die Ummantelung vierteilig ausgebildet ist, sodass eine linke Mantelseite, eine rechte Mantelseite, eine Mantelunterseite, eine Manteloberseite über eine mehrere Verbindungselemente aufweisende Verbindungsvorrichtung miteinander verbunden sind, sodass auch diese vierteilige Ummantelung zumindest abschnittsweise in Längsrichtung den Wärmeübertragerkern und in Umfangsrichtung vollständig umfasst.

[0051] Es ist aber auch ebenfalls denkbar, dass eine Mantelschale vorhanden ist, die zumindest drei Seiten des Wärmeübertragerkerns umfasst und bei der entweder eine linke Mantelseite, eine rechte Mantelseite, eine Mantelunterseite oder eine Manteloberseite über eine Verbindungsvorrichtung mit der Mantelschale verbunden ist, sodass eine derartige zweiteilige Ummantelung den Wärmeübertragerkern zumindest abschnittsweise in Längsrichtung und in Umfangsrichtung vollständig umfasst.

[0052] Als Verbindungsvorrichtung kann eine Verrastverbindung oder eine Clipsverbindung verwendet werden, wobei bei einer Verrastverbindung zumindest eine Rastnase vorgesehen ist, die in einer Aussparung des Komplementärelementes der Verbindungsvorrichtung einrasten kann, sodass mittels der formschlüssigen Verbindungsvorrichtung die Tei-

le der Ummantelung zueinander fixiert und auf dem Wärmeübertragerkern fixiert werden können.

[0053] Bei einer Clipsverbindung kann ein Verbindungselement vorgesehen sein, das durch einen zumindest teilweise umfassenden Clip innerhalb des Clips arretiert werden kann, sodass auch in diesem Fall die Bauteile der Ummantelung zueinander fixiert und demzufolge die Ummantelung an dem Wärmeübertragerkern positioniert werden kann.

[0054] Des Weiteren kann die Ummantelung an der ersten Querseite im Einlassbereich des zweiten Fluids in den Wärmeübertragerkern eine sich zumindest von der Unterseite zur Oberseite erstreckende Aussparung aufweisen.

[0055] Vorteilhaft kann durch eine derartige Aussparung das zweite Fluid im Kreuzstrom zum ersten Fluid in den Wärmeübertragerkern eingeleitet werden.

[0056] Dabei versteht man unter Einlassbereich den Bereich, in dem das zweite Fluid in den Wärmeübertragerkern eintritt, wobei sich der Einlassbereich in Umfangsrichtung um den Wärmeübertragerkern erstreckt. Demzufolge erstreckt sich der Einlassbereich entlang der Umlaufrichtung auch auf Bereiche des Wärmeübertragerkerns, in denen keine Aussparung angeordnet ist. Dabei ist unter dem Begriff Umfangsrichtung die Richtung zu verstehen, der man folgt, wenn man mit der Längsachse als Drehachse bzw. Zentrum dem Umfang des Wärmeübertragers folgt.

[0057] Des Weiteren kann die Ummantelung an der zweiten Querseite im Einlassbereich des zweiten Fluids eine Wölbung aufweisen.

[0058] Vorteilhaft kann dadurch das in dem Einlassbereich einströmende Fluid, das im Wesentlichen im Kreuzstrom zum ersten Fluid strömt und demzufolge auf der zweiten Querseite aus dem Wärmeübertragerkern ausströmen wird, durch die Wölbung in den Wärmeübertragerkern zurückgeleitet werden, sodass ein etwaiger Bypass-Strom des zweiten Fluidstromes zwischen dem Gehäuse und dem Wärmeübertragerkern weitestgehend verhindert werden kann.

[0059] Des Weiteren kann die Ummantelung im Einlassbereich des zweiten Fluides an der Oberseite und/oder an der Unterseite eine sich in Stapelrichtung bis zum Gehäuse des Wärmeübertragerkerns erstreckende und in Querrichtung über den Wärmeübertragerkern erstreckende und in Längsrichtung zumindest über den Bereich der Aussparung erstreckende Aufkantung aufweisen.

[0060] Vorteilhaft kann durch eine derartige Aufkantung der im Einlassbereich in den Wärmeübertragerkern eintretende Fluidstrom, der zumindest teilweise

entlang der Oberseite und der Unterseite des Wärmeübertragerkerns entlang strömt, in den Wärmeübertragerkern zurückgeleitet werden, da eine derartige Aufkantung, die im Wesentlichen zwischen der Oberseite bzw. der Unterseite des Wärmeübertragerkerns und dem Gehäuse angeordnet ist, eine Weiterströmung dieses Teils des zweiten Fluidstromes verhindern. Demzufolge wird dieser Teil des zweiten Fluidstromes wieder zurück in den Wärmeübertragerkern geleitet, sodass ein Bypass-Strom des zweiten Fluidstromes weiter verringert werden kann.

[0061] Ist der Wärmeübertragerkern aus zwei Flachrohrstapeln aufgebaut, so ist es zweckmäßig, dass die Aufkantung im Bereich der Lücke zwischen den zwei Flachrohrstapeln angeordnet ist, sodass der Teil des zweiten Fluidstromes, der an der Ober- bzw. Unterseite des Wärmeübertragerkerns strömt, über die Lücke zwischen den zwei Flachrohrstapeln wieder zurück in den Wärmeübertragerkern geleitet werden kann.

[0062] Dabei kann die Aufkantung schräg zur Stapelrichtung verlaufend ausgebildet sein, insbesondere in Richtung des auf die Aufkantung strömenden Teils des zweiten Fluidstromes.

[0063] Vorteilhaft kann aufgrund dieser schrägen Ausbildung der Teil des zweiten Fluidstromes, der auf der Unterseite und Oberseite des Wärmeübertragerkerns strömt, strömungsbegünstigt in den Wärmeübertragerkern zurückgeführt werden.

[0064] Dabei versteht man unter Aufkantung eine Kante, die an der auf der Oberseite bzw. Unterseite angeordneten Ummantelung ausgebildet ist und die sich in Richtung des Gehäuses erstreckt.

[0065] Dabei ist denkbar, dass die Ummantelung im Bereich der Oberseite bzw. Unterseite und im Bereich der Aufkantung von der Oberseite bzw. Unterseite des Wärmeübertragerkerns beabstandet ausgebildet ist, sodass auch bei einem Wärmeübertrager, bestehend aus nur einem Flachrohrstapel, der Teil des zweiten Fluidstromes, der an der Oberseite und Unterseite im Einlassbereich strömt, wieder zurück in den Wärmeübertragerkern geleitet werden kann und die beispielsweise über die an der Querseite ausgebildete Wölbung.

[0066] Des Weiteren kann die Ummantelung zumindest im Kontaktbereich zumindest ein Versteifungselement, insbesondere eine Versteifungsrippe oder einen Versteifungssteg, aufweisen.

[0067] Vorteilhaft können aufgrund dieser Versteifungselemente die Wölbungen zueinander versteift werden bzw. der Kontaktbereich stabilitätstechnisch verstärkt werden, sodass die Ummantelung insgesamt konstruktiv stabiler ausgebildet werden kann.

[0068] Dabei versteht man unter einem Versteifungselement eine Rippe oder einen Steg, die bzw. die sich von der einen Wölbung zur nachfolgenden Wölbung im Bereich des Kontaktbereiches erstrecken kann, wobei der Bereich, in dem die Versteifungselemente angeordnet sind, eine größere Erstreckung in Längsrichtung aufweisen kann, als der Kontaktbereich selbst.

[0069] Des Weiteren kann die Ummantelung auf der Oberseite und/oder der Unterseite zumindest eine sich in Querrichtung zumindest teilweise über dem Wärmeübertragerkern erstreckende Querrippe aufweisen.

[0070] Vorteilhaft kann durch derartige Querrippen auf der Unterseite bzw. der Oberseite der Ummantelung auch im Bereich der Oberseite und der Unterseite auftretende Bypassströmungen verringert bzw. verhindert werden. Dazu können die Querrippen derart ausgebildet sein, dass sie im Wesentlichen relativ dicht an der Gehäusewandung anliegen, sodass sie als Strömungshindernis gegenüber einem derartigen Bypass-Strom wirken, wodurch der Bypass-Strom im Bereich der Unterseite und der Oberseite des Wärmeübertragerkerns bzw. der Ummantelung zumindest reduziert, wenn nicht sogar verhindert werden kann.

[0071] Dabei versteht man unter einer Querrippe eine längliche Materialaufhäufung, deren Länge sich zumindest teilweise in Querrichtung des Wärmeübertragerkerns erstreckt. Dabei versteht man unter anteilsweise, dass entweder die Querrippe zumindest abschnittsweise in Querrichtung verläuft oder dass die Querrippe zumindest unter einem Winkel kleiner 45° zur Querrichtung angeordnet ist.

[0072] Des Weiteren können zumindest zwei Querrippen linksseitig und rechtsseitig versetzt zueinander angeordnet sein und über einen zumindest anteilig in Längsrichtung verlaufenden Steg miteinander verbunden sein.

[0073] Vorteilhaft kann durch eine derartige Durchverbindung zweier Querrippen mittels eines Steges unterseitig bzw. oberseitig über die gesamte Querrichtung eine Bypass-Blockade aufgebaut werden, sodass die beiden versetzten Querrippen in Verbindung mit dem Steg in Querrichtung über die gesamte Erstreckung des Wärmeübertragerkerns eine Abdichtung gegenüber der Gehäusewand aufbauen können.

[0074] Dabei versteht man unter einem anteilig in Längsrichtung verlaufenden Steg einen Steg, der zumindest abschnittsweise in Längsrichtung verläuft oder einen Steg, der unter einem Winkel kleiner 45° zur Längsrichtung angeordnet ist.

[0075] In einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Wärmeübertragerkern mit einer wie zuvor beschriebenen Bypass-Blockiervorrichtung vorgeschlagen.

[0076] Dabei können die zuvor beschriebenen Vorteile hinsichtlich einer Bypass-Blockierung erreicht werden.

[0077] Des Weiteren kann der Wärmeübertragerkern einen Rohrboden aufweisen, in dem die Flachrohre endständig eingesteckt sind und der zumindest mit einem Zulauf für das zweite Fluid ausgestattet ist.

[0078] Vorteilhaft kann durch eine derartige Ausbildung des Rohrbodens der Wärmeübertragerkern ebenfalls über den Rohrboden auch mit zweitem Fluid versorgt werden, sodass zumindest ein Anschluss, nämlich der des Zulaufs des zweiten Fluides, gehäuseseitig gespart werden kann.

[0079] Dabei versteht man unter einem Rohrboden eine Flanschplatte, oder eine Platte mit Durchzügen, wobei in die Durchzüge die Flachrohre endständig eingesteckt sind. Des Weiteren kann der Rohrboden noch Befestigungselemente aufweisen oder mit weiteren Bauteilen verschweißt sein.

[0080] Des Weiteren kann der Zulauf für das zweite Fluid im Bereich der Aussparung der Ummantelung angeordnet sein.

[0081] Vorteilhaft kann dadurch über den Rohrboden bzw. über den in dem Rohrboden ausgebildeten Zulauf das zweite Fluid im Kreuzstrom zum ersten Fluidstrom in den Wärmeübertragerkern über die Aussparung eingeleitet werden, ohne dass zusätzliche Fluidkanäle benötigt werden.

[0082] In einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Wärmeübertrager mit einem wie zuvor beschriebenen Wärmeübertragerkern bzw. mit einer wie zuvor beschriebenen Bypass-Blockiervorrichtung vorgeschlagen.

[0083] Des Weiteren kann zumindest eine Wölbung der Ummantelung mit einem Gehäuse des Wärmeübertragers, in dem der Wärmeübertragerkern angeordnet ist und das von dem zweiten Fluid durchströmt wird, in Kontakt stehen.

[0084] Vorteilhaft kann durch eine derartige kontaktierende Ausbildung der Wölbung bzw. der Wölbungen mit dem Gehäuse ein etwaiger Bypass-Strom zwischen dem Wärmeübertragerkern und dem Gehäuse bzw. in den Lücken zwischen dem Wärmeübertragerkern und dem Gehäuse dadurch verhindert werden, dass die Ummantelung die Lücken zwischen dem Wärmeübertragerkern und dem Gehäuse zum einen ausfüllt und dass zum anderen aufgrund

der Wölbungen eine Umlenkung der aus dem Wärmeübertragerkern austretenden zweiten Fluidströme zurück in den Wärmeübertragerkern auftritt. Demzufolge kann mittels einer kontaktierenden Ausbildung der Wölbungen an das Gehäuse ein Bypass-Strom des zweiten Fluidstromes weiter verringert werden.

[0085] Dabei kann der Wärmeübertrager ein schräg, unregelmäßig oder konisch verlaufendes Gehäuse aufweisen.

[0086] Vorteilhaft kann gerade bei derartigen unregelmäßig aufgebauten Gehäusen dennoch ein Wärmeübertragerkern verwendet werden, der standardisiert und regelmäßig ausgebildet ist. Etwaige größere oder kleinere bzw. unterschiedliche Lücken zwischen dem Wärmeübertragerkern und dem Gehäuse können dabei vorteilhaft durch eine an die jeweilige Anwendung angepasste Ummantelung abgefangen werden und dementsprechend die Bypassströme bezogen auf den jeweiligen Anwendungsfall in gewünschter Art und Weise reduziert werden.

[0087] Es zeigen, jeweils schematisch:

[0088] Fig. 1 ein Gehäuse für einen Wärmeübertragerkern,

[0089] Fig. 2 einen dazugehörigen Wärmeübertragerkern mit einer eine Ummantelung aufweisenden Bypass-blockiervorrichtung,

[0090] Fig. 3 den Wärmeübertragerkern in einer um 180° gedrehten Aufsicht,

[0091] Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt des Wärmeübertragerkerns im Bereich der Ummantelung,

[0092] Fig. 5 einen vergrößerten Ausschnitt des Wärmeübertragerkerns im Einlassbereich des zweiten Fluides,

[0093] Fig. 6 einen Längsschnitt durch den Wärmeübertragerkern in Einbaulage mit dem Gehäuse,

[0094] Fig. 7 einen Querschnitt durch den Wärmeübertragerkern im Kontaktbereich der Ummantelung an den Wärmeübertragerkern.

[0095] In einem Gehäuse **100**, wie in Fig. 1 gezeigt, kann ein Wärmeübertragerkern **110** beispielsweise gemäß Fig. 2 eingesetzt werden. Dabei bildet das Gehäuse **100** zusammen mit dem Wärmeübertragerkern **110** den Wärmeübertrager **120** aus.

[0096] Der Wärmeübertragerkern **110** kann, wie in Fig. 2 gezeigt, eine Bypass-Blockiervorrichtung **130** aufweisen, mittels der Bypass-Ströme, die sich zwischen dem Gehäuse **100** und dem Wärmeübertra-

gerkern **110** ausbilden können, verhindert oder zumindest verringert werden können.

[0097] Der Wärmeübertragerkern **110** ist aus mehreren Flachrohren **140** aufgebaut, die von einem nicht gezeigten ersten Fluid in Längsrichtung **150** des Wärmeübertragerkerns durchströmt werden. Mehrere Flachrohre **140** sind in dem Wärmeübertragerkern zu zumindest einem Flachrohrstapel **160** gestapelt angeordnet, wobei in vorliegendem Fall der Wärmeübertragerkern **110** aus zwei Flachrohrstapeln **160** aufgebaut ist. Dabei sind innerhalb eines Flachrohrstapels **160** die Flachrohre **140** entlang einer Stapelrichtung **170** gestapelt angeordnet und die Flachrohrstapel **160** entlang einer Querrichtung **180** des Wärmeübertragerkerns **110**. Zwischen den Flachrohren **140** werden zweite Fluidkanäle **190** ausgebildet, sodass mittels der zweiten Fluidkanäle **190** die Flachrohre **140** von dem in den zweiten Fluidkanälen **190** strömenden zweiten Fluid umströmt werden. Das erste Fluid durchströmt dabei die innerhalb der Flachrohre **140** angeordneten ersten Fluidkanäle **200**, die im Wesentlichen durch den Innenraum der Flachrohre **140** ausgebildet werden.

[0098] Der Wärmeübertragerkern **110** kann mit einem Rohrboden **210** ausgestattet sein, der nicht dargestellte Durchzüge aufweist, in die die Flachrohre **140** eingesetzt werden. Durch beispielsweise Verlöten oder Verschweißen kann der Rohrboden **210** mit den Flachrohre **140** stoffschlüssig verbunden sein. Des Weiteren kann der Rohrboden **210** noch Befestigungselemente **220** aufweisen, mittels derer der Rohrboden **210** bzw. der Wärmeübertragerkern **110** mit dem Gehäuse **100** verbunden werden kann. Derartige Befestigungselemente **220** können wie dargestellt als Löcher oder in einer anderen Ausführungsform als Bolzen ausgebildet sein.

[0099] Der Wärmeübertragerkern **110** weist eine erste Querseite **230** auf und eine zweite Querseite **240**, wobei die erste Querseite **230** und die zweite Querseite **240** hinsichtlich des zweiten Fluides bzw. des zweiten Fluidstromes offen ausgebildet sind, sodass das zweite Fluid über die erste Querseite **230** bzw. über die zweite Querseite **240** in den Wärmeübertragerkern **110** eintreten bzw. aus dem Wärmeübertragerkern **110** austreten kann. Die Querseiten **240,250** erstrecken sich in Längsrichtung **150** und in Stapelrichtung **170**. Des Weiteren weist der Wärmeübertragerkern **110** noch eine Oberseite **250** und eine Unterseite **260** auf. Die Oberseite **250** bzw. die Unterseite **260** sind von ihrer Bezeichnung vertauschbar und erstrecken sich in Längsrichtung **150** und in Querrichtung **180**.

[0100] Die Bypass-Blockiervorrichtung **130** weist gemäß Fig. 2 eine zweiteilige Ummantelung **270** auf, wobei die Ummantelung **270** aus einer ersten Mantelhälfte **280** und einer zweiten Mantelhälfte **290** auf-

gebaut ist. Es ist aber auch denkbar, dass die Ummantelung **270** nur eine nicht dargestellte erste Mantelseite aufweist, die sich querseitig von der Unterseite **260** zur Oberseite **250** des Wärmeübertragerkerns erstreckt.

[0101] Die beiden Mantelhälften **280, 290** können über eine Verbindungsvorrichtung **300** miteinander verbunden sein. Dabei kann die Verbindungsvorrichtung **300** als Verrastverbindung, wie in den Fig. 2 bis Fig. 5 dargestellt, ausgebildet sein.

[0102] Die erste Mantelhälfte **280** kann in einem Einlassbereich **310** des zweiten Fluides in den Wärmeübertragerkern **110** eine Aussparung **320** aufweisen, die querseitig angeordnet ist und es ermöglicht, dass das zweite Fluid im Kreuzstrom zum ersten Fluid in den Wärmeübertragerkern **110** einströmen kann. In diesem Einlassbereich **310** kann der Rohboden **220** zumindest einen Zulauf **330** für das zweite Fluid in den Wärmeübertragerkern **110** aufweisen.

[0103] Wie in Fig. 3 gezeigt, kann im Einlassbereich **310** die zweite Mantelhälfte **290** eine Wölbung **340** aufweisen, mithilfe derer das aus dem Wärmeübertragerkern **110** ausströmende zweite Fluid umgeleitet und in den Wärmeübertragerkern **110** zurückgeleitet werden kann.

[0104] Wie in den Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5 gezeigt, können an den Mantelhälften **280, 290** querseitig Kontaktbereiche **350** ausgebildet sein, die dicht an den Wärmeübertragerkern **110** anliegend positioniert sind. Derartige Kontaktbereiche **350** können Versteifungselemente **360** in Form von Versteifungsrippen oder Versteifungsstegen aufweisen, sodass die Mantelhälften **280, 290** insgesamt konstruktiv stabil ausgelegt werden können.

[0105] Zwischen den Kontaktbereichen **360** sind die Wölbungen **340** angeordnet.

[0106] Durch die Kombination von Wölbungen **340** und Kontaktbereichen **350** und ggf. mittels zusätzliche Unterstützung durch kammartigen Trennwände **370**, wie beispielsweise in Fig. 7 gezeigt, kann erreicht werden, dass der zweite Fluidstrom **378**, wie in der Fig. 4 gezeigt, mäanderartig den Wärmeübertragerkern **110** durchströmt.

[0107] Damit im Einlassbereich **310**, wie in Fig. 5 gezeigt, das einströmende zweite Fluid nahezu vollständig in den Wärmeübertragerkern **110** eingeleitet wird, kann an der zweiten Mantelhälfte **290** eine Aufkantung **380** ausgebildet sein, die sich bis zum Gehäuse **100** erstreckt. Vorzugsweise ist die Aufkantung **380** im Bereich der Lücke **390** zwischen zwei Flachrohrstapeln **160** angeordnet, sodass aufgrund des Strömungshindernisses durch die Aufkantung **380** das zweite Fluid, das an der Unterseite **250** bzw. an der

Oberseite **250** zwischen dem Wärmeübertragerkern **110** und dem Gehäuse **100** fließt, in den Wärmeübertragerkern **110** eingeleitet werden kann.

[0108] Zudem können an der Ummantelung **270** oberseitig bzw. unterseitig Querrippen **400** ausgebildet sein, die hinsichtlich der ersten Mantelhälfte **280** und der zweiten Mantelhälfte **290** versetzt zueinander angeordnet sein können, aber durch einen in Längsrichtung verlaufenden Abschnitt **410** miteinander verbunden sein können.

[0109] Wie in **Fig. 6** gezeigt, kann durch derartige Querrippen **400** ein Bypass-Strom auf der Unterseite **260** bzw. auf der Oberseite **250** des Wärmeübertragerkerns **110** verhindert bzw. zumindest verringert werden, da die Querrippen **400** derart ausgebildet sein können, dass sie an der Innenwand des Gehäuses **100** anliegen.

[0110] Ist zudem, wie in der **Fig. 6** gezeigt, das Gehäuse **100** unregelmäßig bzw. konisch verlaufend ausgebildet, so kann trotz Unregelmäßigkeit des Gehäuses **100** ein regelmäßig bzw. ein rechteckig aufgebauter Wärmeübertragerkern **110** verwendet werden und die unterschiedlich großen Lücken **415** zwischen dem Wärmeübertragerkern **110** und dem Gehäuse **100** mittels unterschiedlich lang ausgebildeten Querrippen **400** ausgeglichen werden, sodass trotz des konischen Verlaufes des Gehäuses **100** und des regelmäßigen bzw. rechteckigen Verlaufes des Wärmeübertragerkerns **110** mittels der Querrippen **400** ein Bypass-Strom zwischen dem Gehäuse **100** und dem Wärmeübertragerkern **110** verhindert bzw. verringert werden kann.

[0111] In der **Fig. 7** ist ein Querschnitt durch den Wärmeübertragerkern **110** in einem Kontaktbereich **350** dargestellt. Ist in einem derartigen Kontaktbereich **350** eine kammartige Trennwand **370** angeordnet, die die zweiten Fluidkanäle **190** in Längsrichtung **150** unterteilt, so kann mittels derartiger Trennwände **370** der mäanderförmige Verlauf des zweiten Fluidstromes **378** weiter unterstützt werden, da aufgrund der Trennwände **370** der zweite Fluidstrom **378** immer wieder aus dem Wärmeübertragerkern **110** ausgeleitet wird. Dabei kann der Kontaktbereich **350** derart komplementär zum Wärmeübertragerkern **110** ausgebildet sein, dass der Kontaktbereich **350** dicht an den Flachrohren **140** des Wärmeübertragerkerns **110** anliegt und ggf. auch dicht an den Trennwänden **370**.

[0112] Die kammartige Trennwand **370** kann aus einem Steg **420** aufgebaut sein, der mehrere Zinken **430** aufweist, die zwischen den Flachrohren **140** angeordnet sind. Dabei kann ein Zinken **430** nur an einer Seite des Steges **420** ausgebildet sein oder an beiden Seiten aus dem Steg **420** hinausragen, wie in **Fig. 7** dargestellt. In diesem Fall erstreckt sich der

Zinken **430** bei mehreren Flachrohrstapeln **160** über mehrere Flachrohrstapel **160**.

[0113] Es ist aber auch denkbar, dass sich die Zinken **430** im Falle einer nicht dargestellten querseitigen Anordnung des Steges **420** nur nach einer Seite in den Flachrohrstapel **160** hinein erstrecken, sodass der Steg auf einer Querseite **240**, **250** angeordnet ist. In diesem Fall kann der Kontaktbereich **350** auch komplementär zu dem Steg **420** der kammartigen Trennwand **370** ausgebildet sein.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 2015/0260466 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Bypass-Blockiervorrichtung für einen zumindest einen aus in Stapelrichtung (170) gestapelten Flachrohren (140) aufgebauten Flachrohrstapel (160) aufweisenden Wärmeübertragerkern (110), bei dem ein in den Flachrohren (140) strömendes erstes Fluid mit einem die Flachrohre (140) umströmenden zweiten Fluid im Wärmeaustausch steht, die eine Ummantelung (270) aufweist, die sich zumindest an einer der offenen Querseiten (230, 240) des Wärmeübertragerkerns (110) in Stapelrichtung (170) von der Unterseite (260) zur Oberseite (250) des Wärmeübertragerkerns (110) und sich entlang einer Längsrichtung (150) des Wärmeübertragerkerns (110) zumindest teilweise erstreckt, wobei die Ummantelung (270) querseitig zumindest zwei in Stapelrichtung (170) verlaufende Kontaktbereiche (350) der Ummantelung (270) an den Wärmeübertragerkern (110) und zumindest eine von der Querseite (230, 240) des Wärmeübertragerkerns (110) beabstandete und zwischen zwei Kontaktbereichen (350) angeordnete Wölbung (340) aufweist.

2. Bypass-Blockiervorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Wärmeübertragerkern (110) zumindest eine kammartige Trennwand (370) aufweist, deren Zinken (430) über einen Steg (420) miteinander verbunden sind und wobei die Zinken (430) zwischen zumindest einigen Flachrohren (140) angeordnet sind.

3. Bypass-Blockiervorrichtung nach Anspruch 2, wobei die kammartige Trennwand (370) zumindest querseitig in einem Kontaktbereich (350) der Ummantelung (270) am Wärmeübertrager (110) angeordnet ist.

4. Bypass-Blockiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 3, wobei die zumindest eine kammartige Trennwand (370) eine Anordnung des Steges (420) ausgewählt aus folgender Gruppe aufweist:

Eine Anordnung des Steges (420) auf der ersten Querseite (230) des Wärmeübertragerkerns (110),
eine Anordnung des Steges (420) auf der zweiten Querseite (240) des Wärmeübertragerkerns (110),
eine Anordnung des Steges (420) zwischen zwei Flachrohrstapel (160) des Wärmeübertragerkerns (110).

5. Bypass-Blockiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 4, wobei zumindest abschnittsweise die Zinken (430) zumindest einer kammartigen Trennwand (370) eine Ausrichtung relativ zur Längsrichtung (150) des Wärmeübertragerkerns (110) ausgewählt aus folgender Gruppe aufweisen:
eine Ausrichtung senkrecht zur Längsrichtung (150) des Wärmeübertragerkerns (110),

eine schräge Ausrichtung zur Längsrichtung (150) in Richtung der Längsrichtung (150),
eine schräge Ausrichtung zur Längsrichtung (150) entgegen der Längsrichtung (150).

6. Bypass-Blockiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 5, wobei zumindest eine kammartige Trennwand (370) eine stoffschlüssige Verbindung mit zumindest einem Bauteil ausgewählt aus folgender Gruppe aufweist: mit dem Wärmeübertragerkern (110), mit der Ummantelung (270).

7. Bypass-Blockiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 6, wobei sich zumindest ein Zinken (430) der kammartigen Trennwand (370) in Querrichtung (180) über 20–90% der Erstreckung des Wärmeübertragerkerns (110) in Querrichtung (180) im Bereich des zumindest einen Zinken (430) erstreckt.

8. Bypass-Blockiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kontaktbereich (350) der Ummantelung (270) komplementär zu dem Wärmeübertragerkern (110) im Kontaktbereich (350) ausgebildet ist.

9. Bypass-Blockiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich der Kontaktbereich (350) in Stapelrichtung (170) von der Unterseite (260) zur Oberseite (250) des Wärmeübertragerkerns (110) erstreckt.

10. Bypass-Blockiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ummantelung (270) zumindest zwei Bauteile ausgewählt aus folgender Gruppe aufweist: eine erste Mantelhälfte (280), eine zweite Mantelhälfte (290), eine erste Mantelseite, eine zweite Mantelseite, eine Mantelunterseite, eine Manteloberseite, eine Mantelschale, die formschlüssig mittels einer Verbindungsvorrichtung (300) ausgewählt aus folgender Gruppe:
eine Verrastverbindung, eine Clipsverbindung miteinander verbunden sind.

11. Bypass-Blockiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ummantelung (270) an der ersten Querseite (230) im Einlassbereich (310) des zweiten Fluids in den Wärmeübertragerkern (110) eine sich zumindest von der Unterseite (260) zur Oberseite (250) des Wärmeübertragerkerns (110) erstreckende Aussparung (320) aufweist.

12. Bypass-Blockiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ummantelung (270) an der zweiten Querseite (240) im Einlassbereich (310) des zweiten Fluids eine Wölbung (340) aufweist.

13. Bypass-Blockiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ummantelung (270) im Einlassbereich (310) des zweiten Fluides an einer Position ausgewählt aus folgender Gruppe:

an der Oberseite (250), an der Unterseite (260) eine sich in Stapelrichtung (170) bis zum Gehäuse (100) des Wärmeübertragerkerns (110) erstreckende, in Querrichtung (180) über den Wärmeübertragerkern (110) erstreckende und in Längsrichtung (150) zumindest über den Bereich der Aussparung (320) erstreckende Aufkantung (380) aufweist, wobei die Aufkantung (380) schräg zur Stapelrichtung (170) verlaufend ausgebildet sein kann.

14. Bypass-Blockiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ummantelung (270) zumindest abschnittsweise aus Kunststoff ausgebildet ist.

15. Bypass-Blockiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ummantelung (270) zumindest im Kontaktbereich (350) zumindest ein Versteifungselement (360), insbesondere eine Versteifungsrippe oder einen Versteifungssteg, aufweist.

16. Bypass-Blockiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ummantelung (270) auf zumindest einer Seite ausgewählt aus folgender Gruppe: der Oberseite (250), der Unterseite (260), zumindest eine sich in Querrichtung (180) zumindest teilweise über den Wärmeübertragerkern (110) erstreckende Querrippe (400) aufweist.

17. Bypass-Blockiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest zwei Querrippen (400) linksseitig und rechtsseitig versetzt zueinander angeordnet sind und über einen zumindest anteilig in Längsrichtung (150) verlaufenden Abschnitt (410) miteinander verbunden sind.

18. Wärmeübertragerkern mit einer Bypass-Blockiervorrichtung (130) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Wärmeübertragerkern (110) einen Rohrboden (210) aufweist, in dem die Flachrohre (140) endständig eingesteckt sind und der mit zumindest einem Zulauf (330) für das zweite Fluid ausgestattet ist.

19. Wärmeübertragerkern nach Anspruch 18, wobei der Zulauf (330) für das zweite Fluid im Bereich der Aussparung (320) der Ummantelung (270) angeordnet ist.

20. Wärmeübertrager mit einem Wärmeübertragerkern (110) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 18 bis 19 oder mit einer

Bypass-Blockiervorrichtung (130) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 17, wobei zumindest eine Wölbung (340) der Ummantelung (270) mit einem Gehäuse (100) des Wärmeübertragers (120), in dem der Wärmeübertragerkern (110) angeordnet ist und das von dem zweiten Fluid durchströmt wird, in Kontakt steht.

21. Wärmeübertrager nach Anspruch 20, wobei der Wärmeübertrager (120) ein schräg, unregelmäßig oder konisch verlaufendes Gehäuse (100) aufweist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

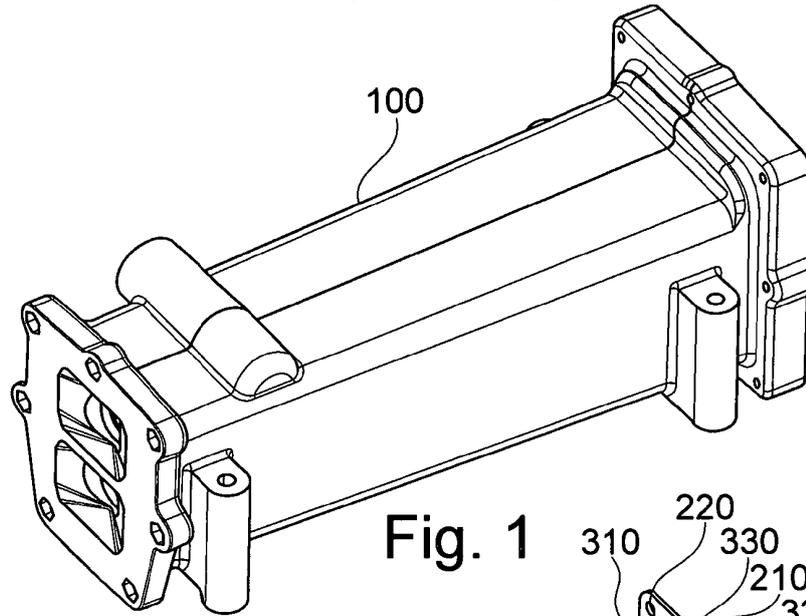


Fig. 1

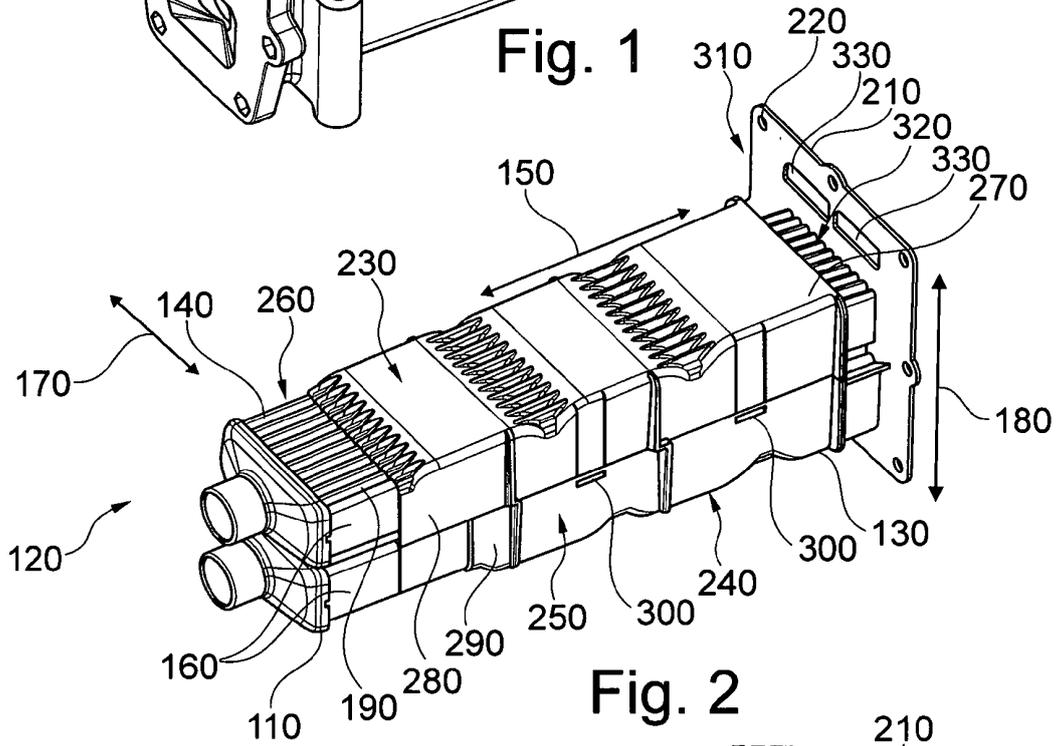


Fig. 2

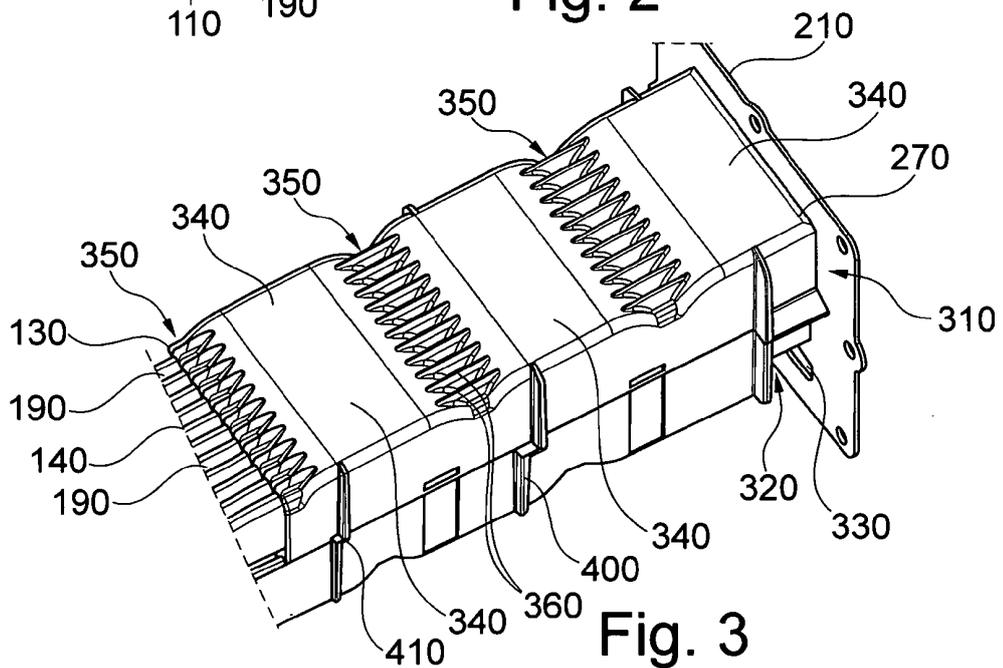


Fig. 3

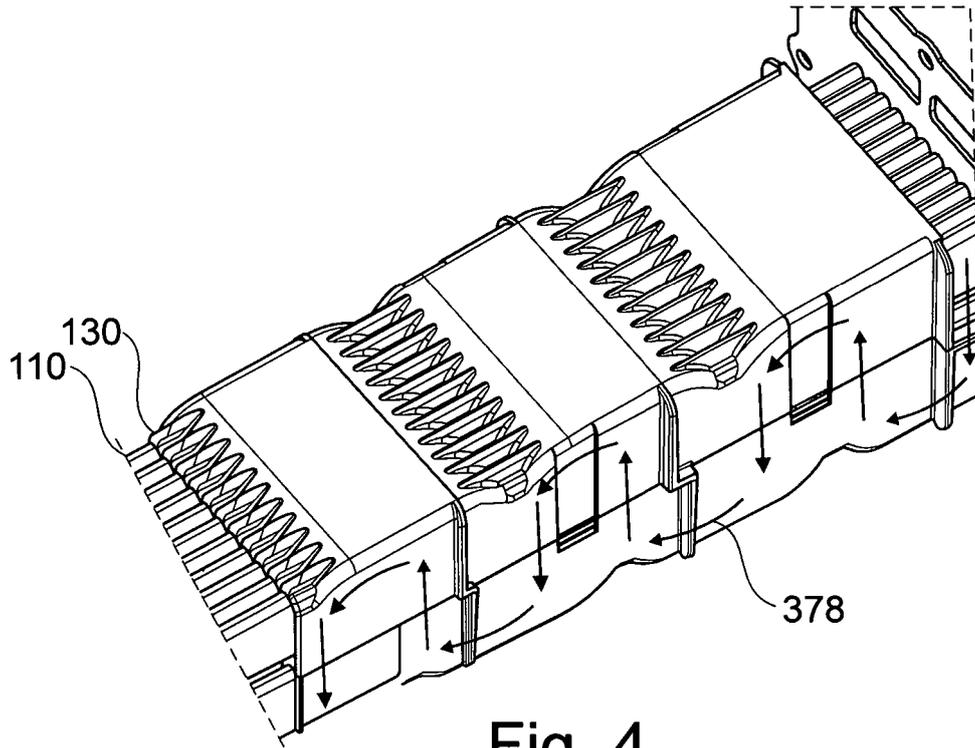


Fig. 4

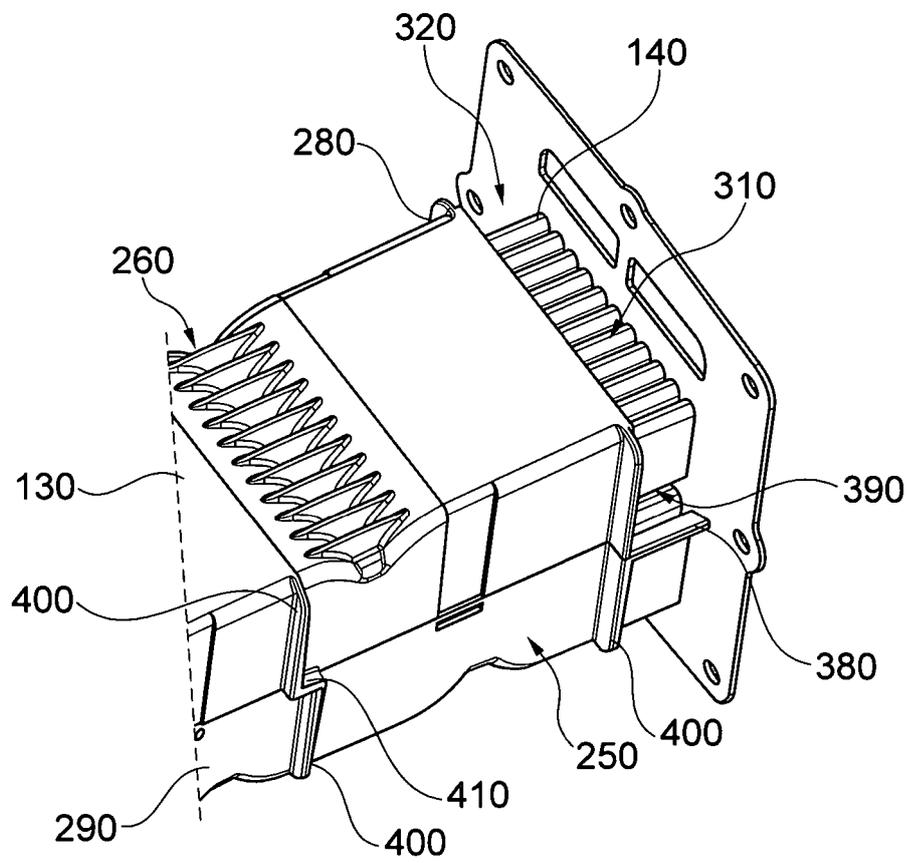


Fig. 5

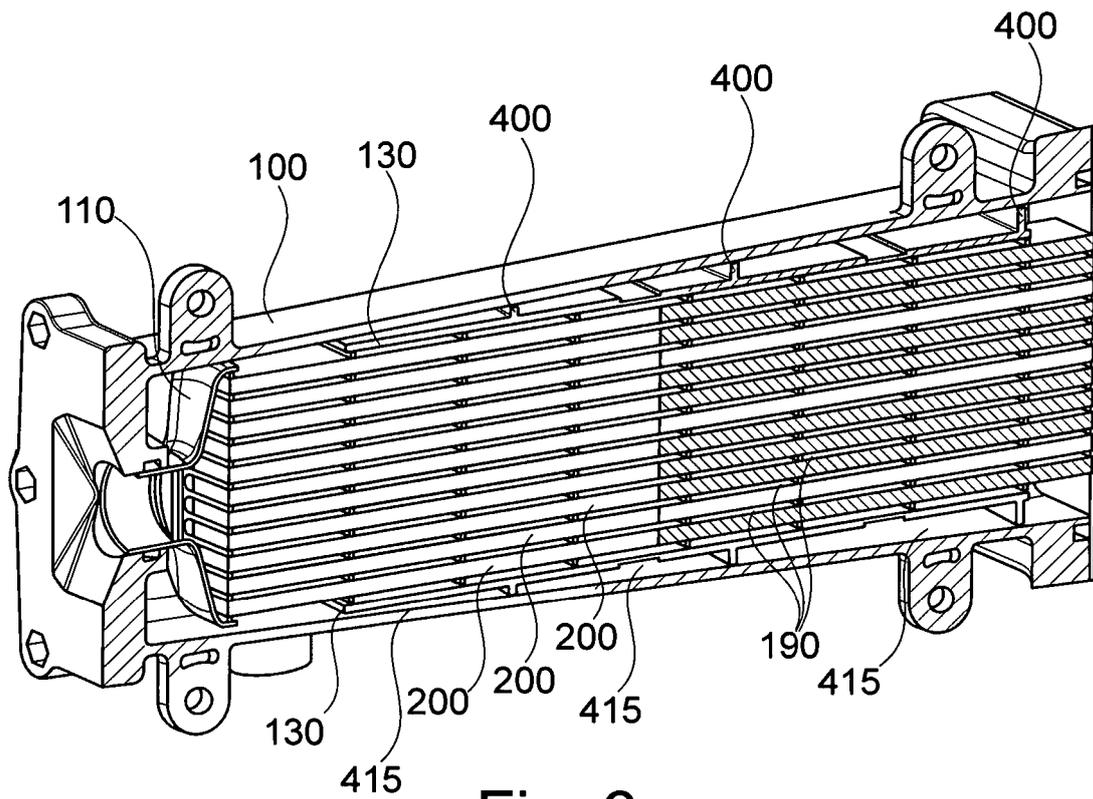


Fig. 6

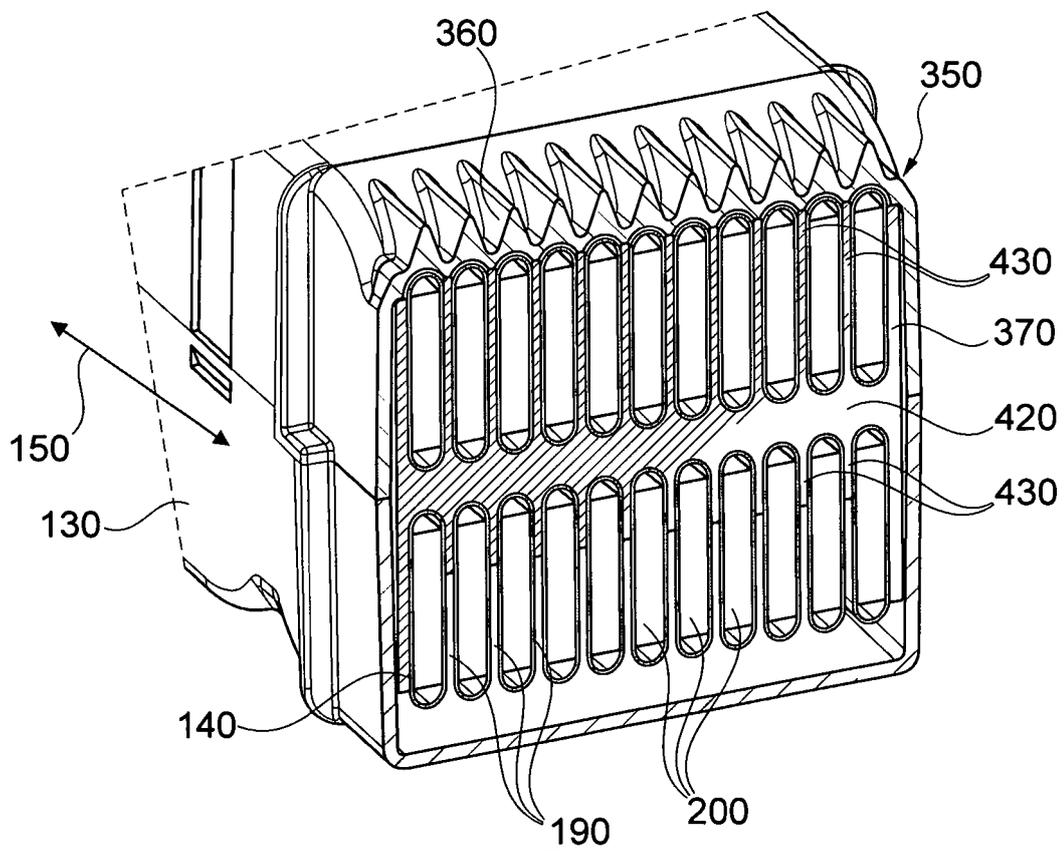


Fig. 7