

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. September 2007 (20.09.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/104595 A1

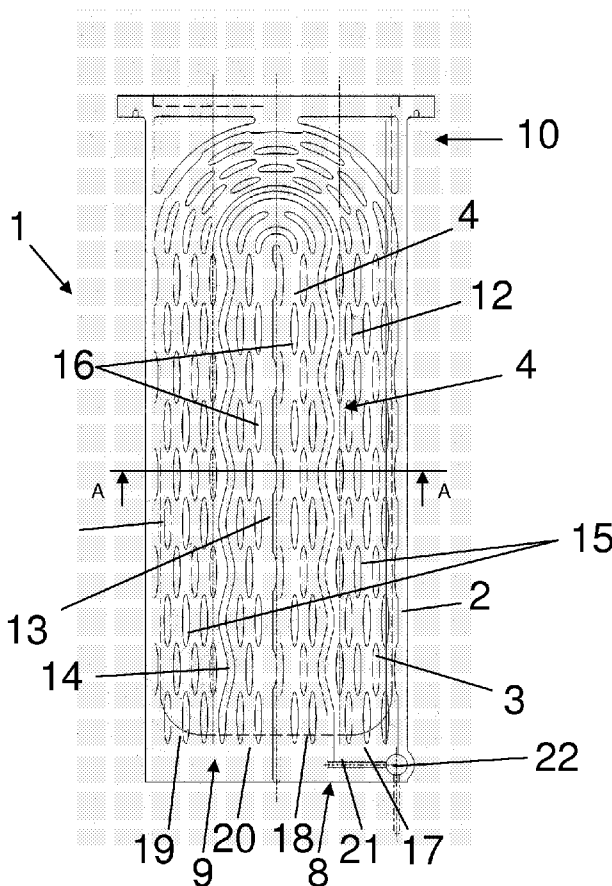
- (51) Internationale Patentklassifikation:
F28D 7/10 (2006.01) F28F 27/02 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/050720
- (22) Internationales Anmeldedatum:
25. Januar 2007 (25.01.2007)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2006 012 219.4 16. März 2006 (16.03.2006) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **PIERBURG GMBH** [DE/DE]; Alfred-Pierburg-Strasse 1, 41460 Neuss (DE).

- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KÜHNEL, Hans-Ulrich** [DE/DE]; Kranichstrasse 5, 41239 Mönchengladbach (DE). **JELINEK, Dieter** [DE/DE]; Holbeinstrasse 2, 41564 Kaarst (DE). **HEUER, Peter** [DE/DE]; Hahnenstrasse 111, 50259 Pulheim (DE). **THÖNNESSEN, Dieter** [DE/DE]; Ackerstrasse 29, 41751 Viersen (DE).
- (74) **Anwalt: TER SMITTEN, Hans**; Alfred-Pierburg-Strasse 1, 41460 Neuss (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HEAT TRANSFER UNIT

(54) Bezeichnung: WÄRMEÜBERTRAGUNGSEINHEIT



(57) **Abstract:** Existing heat transfer units have only low cooling efficiencies at low fluid mass flow rates. According to the invention, it is proposed to form a heat transfer unit (1) in such a way that a channel (4) that is flowed through by the fluid to be cooled is subdivided by a separating wall (14; 23, 24; 29, 30) into at least two separate sub-channels (15, 16), the first of which can be closed by a shut-off device (21; 27; 31) at its fluid part inlet (17). In spite of the closure of this inlet cross section, the available heat-exchanger surface is preferably fully utilized, in that a diversion of the fluid mass flow in the heat transfer unit (1) is brought about by appropriate arrangement of the separating walls (14; 23, 24; 29, 30) and further shut-off devices (28; 32). Such a heat transfer unit is suitable in particular in the exhaust gas recirculation of internal combustion engines, so that an optimum cooling performance can be achieved at different exhaust gas recirculating rates.

(57) **Zusammenfassung:** Bisherige Wärmeübertragungseinheiten weisen bei geringen Fluidmassenströmen lediglich geringe Kühlwirkungsgrade auf. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, eine Wärmeübertragungseinheit (1) derart auszubilden, dass ein vom zu kühlenden Fluid durchströmter Kanal (4) durch eine Trennwand (14; 23, 24; 29, 30) in zumindest zwei getrennte Teilkanäle (15, 16) unterteilt wird, wovon ein erster durch eine Absperreinrichtung (21; 27; 31) an seinem Fluidteileinlass (17) verschließbar ist. Vorzugsweise erfolgt trotz Verschluss dieses Eintrittsquerschnitts eine vollständige Nutzung der vorhandenen Kühlerfläche, in dem durch entsprechende Anordnung der Trennwände (14; 23, 24; 29, 30) und weitere Absperreinrichtungen (28; 32) eine Umleitung des Fluidmassenstroms in der Wärmeübertragungseinheit (1)

erfolgt. Eine derartige Wärmeübertragungseinheit eignet sich insbesondere in der Abgas-rückführung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/104595 A1



JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

BESCHREIBUNG

5

Wärmeübertragungseinheit

Die Erfindung betrifft eine Wärmeübertragungseinheit mit einem Kühlmittel durchströmten Kanal und einem von einem zu kühlenden Fluid durchströmten Kanal, die
10 durch eine Wand voneinander getrennt sind, von welcher ausgehend sich Rippen in zumindest einen der beiden Kanäle erstrecken.

Derartige Wärmeübertragungseinheiten werden beispielsweise zur Abgaskühlung in einem Abgasrückführstrang in einer Verbrennungskraftmaschine verwendet. Die
15 Rippen ragen dabei gewöhnlich in den vom zu kühlenden Fluid durchströmten Kanal. Hierbei gibt es sowohl Ausführungen, bei denen sich die Rippen von den beiden gegenüber liegenden Seiten der Wärmeübertragungseinheit in den Kanal erstrecken als auch Kühlvorrichtungen bei denen sich die Rippen lediglich von einer Seite in den Kanal erstrecken. Die Rippen können dabei unterschiedliche Formen annehmen
20 und sich entweder einteilig entlang der Hauptströmungsrichtung erstrecken oder als einzelne Rippen ausgebildet sein, wobei hier sowohl Stift- als auch Rohrförmige als auch Tragflächenförmige Rippen bekannt sind.

Der vom Kühlmittel durchströmte Kanal kann sowohl innerhalb des vom zu kühlenden Fluids durchströmten Kanals angeordnet sein als auch diesen im Querschnitt
25 umgeben.

In Verbrennungskraftmaschinen werden Wärmeübertragungseinheiten beispielsweise zur Luft-, Abgas- oder Ölkühlung verwendet. So dienen Ladeluftkühler zur Verringerung der Verbrennungstemperaturen und somit der entstehenden Stickoxide und
30 Abgaskühler zur Aufheizung der Luft zur schnelleren Erwärmung eines Fahrstraumes oder im Abgasstrang zur Verminderung der Abgastemperatur eines zu einem Katalysator strömenden Gases. In Abgasrückführleitungen werden mit Hilfe

des Abgaskühlers die Abgastemperaturen und somit die Verbrennungstemperatur im Motor herab gesetzt, wodurch wiederum Schadstoffemissionen verringert werden können. Als Kühlmittel kann dabei jeweils das Kühlwasser der Verbrennungskraftmaschine dienen.

5

Eine Wärmeübertragungseinheit, welche in einem Abgasrückführsystem einer Verbrennungskraftmaschine angeordnet ist, ist beispielsweise aus der DE 10 2004 019 554 A1 bekannt. Diese besteht aus einem inneren U-förmig von Abgas durchströmten Kanal, der über den gesamten Querschnitt von einem Kühlmittel durchströmten Kanal umgeben ist. Es handelt sich hierbei um einen mehrteilig aufgebauten Druckgusskühler, welcher verschiedene Teilungsebenen aufweist.

Bei derartigen Wärmetauschern ist sowohl ein hoher Wirkungsgrad bezüglich der zu übertragenden Wärme als auch eine möglichst geringe Versottung gewünscht. Gleichzeitig soll der Druckverlust über die Wärmeübertragungseinheiten möglichst gering gehalten werden.

Die bekannten Wärmeübertragungseinheiten weisen jedoch insbesondere bei geringen Durchsätzen und Temperaturdifferenzen lediglich geringe Kühlleistungen und Kühlerwirkungsgrade auf. Insbesondere im Bereich der Abgasrückführung kann es jedoch zur weiteren Reduzierung der Schadstoffemissionen wünschenswert sein, sowohl bei großen als auch bei kleinen Durchsätzen eine hohe Kühlleistung bei geringem Druckverlust zu erzielen.

Daher ist es Aufgabe der Erfindung, eine Wärmeübertragungseinheit bereit zu stellen, mit der über einen großen Durchsatz- und Temperaturbereich hohe Kühlleistungen beziehungsweise Wirkungsgrade erzielt werden können und gleichzeitig der Druckverlust möglichst gering gehalten wird.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der vom zu kühlenden Fluid durchströmte Kanal einen Fluideinlass und einen Fluidauslass aufweist, wobei der Kanal durch eine in Strömungsrichtung verlaufende Trennwand in einen ersten und einen zweiten Teilkanal mit einem ersten Fluidteileinlass und einem zweiten Fluidteileinlass sowie

einem ersten Fluidteilauslass und einem zweiten Fluidteilauslass getrennt ist, wobei zumindest der erste Fluidteileinlass durch eine Absperreinrichtung verschließbar ist.

Hierdurch entsteht eine zweistufige Wärmeübertragungseinheit, welche bei geringen
5 Durchsätzen und relativ niedrigen Temperaturdifferenzen zum Kühlmittel dennoch eine hohe Kühlleistung beziehungsweise einen hohen Kühlerwirkungsgrad erreicht, da durch den verringerten durchströmten Querschnitt eine hohe Strömungsgeschwindigkeit durch den Kühler erzielt wird.

10 In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Wärmeübertragungseinheit eine Wand auf, welche den Fluideinlass vom Fluidauslass trennt und sich bis vor einem zum Fluideinlass bzw. Fluidauslass entgegengesetzten Ende der Wärmeübertragungseinheit erstreckt, so dass die Wärmeübertragungseinheit zumindest bei geöffneter erster Absperreinrichtung U-förmig durchströmt ist. Eine derartige Bauweise
15 verringert die benötigte axiale Ausdehnung der Wärmeübertragungseinheit, so dass diese kleiner gebaut werden kann.

Vorzugsweise sind in der Wärmeübertragungseinheit zwei Absperreinrichtungen angeordnet, wobei bei Verschluss des ersten Fluidteileinlasses mittels der ersten Ab-
20 sperreinrichtung, die zweite Absperreinrichtung derart geschaltet ist, dass sich die Kühlstrecke für das Fluid in der Wärmeübertragungseinheit verlängert. Dies bedeutet, dass die Absperreinrichtungen derart angeordnet werden, dass die Wärmeübertragungseinheit durch die zweite Absperrung zum Teil in entgegengesetzter Richtung durchströmt wird. Dies führt zu einer weiteren Verlängerung der wirksamen Kühlstrecke und somit zu einer weiteren Erhöhung des Wirkungsgrades bei geringen Durch-
25 sätzen und Temperaturen, während bei geöffneter Absperreinrichtung im Vergleich zu bekannten Kühlern gleich gute Wirkungsgrade mit geringem Druckverlust erzielt werden.

30 In einer weiterführenden Ausführungsform weist die Wärmeübertragungseinheit zwei Trennwände auf, welche derart mit den Absperreinrichtungen zusammen wirken, dass der gesamte Kanal in beiden Schaltstellungen der Absperreinrichtungen durchströmt ist, wobei sich die Kühlstrecke bei Verengung des Querschnitts verlängert. Es

wird somit der gesamte zur Verfügung stehende Querschnitt der Wärmeübertragungseinheit in beiden Schaltstellungen der Absperreinrichtung genutzt, was wiederum zu einer Wirkungsgraderhöhung führt.

5 Vorzugsweise verlängert sich dabei die Kühlstrecke im Wesentlichen im gleichen Maß, wie sich der durchströmte Querschnitt verringert. Dies bedeutet, dass bei Halbierung des durchströmten Querschnittes die Kühlstrecke verdoppelt wird. Dies ist durch Nutzung der gesamten Wärmeübertragungseinheit in beiden Schaltstellungen der Absperreinrichtungen und durch mehrfache Umlenkung erreichbar.

10

Die Nutzung der gesamten zur Verfügung stehenden Wärmeübertragungsfläche in beiden Schaltstellungen der Absperreinrichtungen zur Erhöhung des Wirkungsgrades wird insbesondere durch eine Wärmeübertragungseinheit erreicht, bei der sich die erste Trennwand vom Fluideinlass zwischen dem ersten und dem zweiten Fluid-
15 teileinlass in Hauptströmungsrichtung in die Wärmeübertragungseinheit bis vor dem zum Fluideinlass entgegengesetzten Ende erstreckt und sich die zweite Trennwand vom Fluidauslass zwischen dem ersten und dem zweiten Fluidteilauslass in Hauptströmungsrichtung in die Wärmeübertragungseinheit bis vor dem zum Fluidauslass entgegengesetzten Ende erstreckt, wobei die erste und die zweite Absperrein-
20 tung als Klappe ausgebildet sind und die Klappen an den entgegengesetzten Enden der Wärmeübertragungseinheit jeweils zwischen der ersten und der zweiten Trennwand angeordnet sind, wobei die Klappen in beiden Schaltstellungen senkrecht zueinander angeordnet sind. Mit einer derartigen Bauform entsteht ein Kühler, bei dem bei geschlossenem ersten Fluideinlass der durchströmte Querschnitt halbiert ist, wo-
25 bei gleichzeitig die Kühlstrecke verdoppelt wird. Bei geschlossener erster Klappe wird somit das zu kühlende Fluid durch den verengten Querschnitt in die Wärmeübertragungseinheit einströmen hinter der ersten Trennwand aufgrund der Verschlussstellung der zweiten Absperreinrichtung um 180° umgelenkt, hinter der mittleren Wand wiederum um 180° umgelenkt, was erneut hinter der zweiten Trennwand
30 vollzogen wird. Erst hier kann das Abgas ausströmen.

Alternativ erstreckt sich die erste Trennwand U-förmig vom Fluideinlass zwischen dem ersten und dem zweiten Fluidteileinlass in Hauptströmungsrichtung bis vor den

zweiten Fluidteilauslass und die zweite Trennwand erstreckt sich U-förmig vom Fluidauslass zwischen dem ersten und dem zweiten Fluidteilauslass in Hauptströmungsrichtung bis vor den ersten Fluidteileinlass, wobei die erste und die zweite Absperr-
einrichtung als Klappe ausgebildet sind, wobei durch die erste Klappe der erste Flu-
5 idteileinlass verschließbar ist und durch die zweite Klappe der zweite Fluidteilauslass
verschließbar ist, wobei die Klappen parallel zueinander öffnen und schließen. Durch
eine derartige Anordnung wird der durchströmte Querschnitt bei geschlossenem ers-
ten Fluidteileinlass gedrittelt und gleichzeitig die Kühlstrecke verdreifacht, so dass
bei noch geringeren Durchsätzen bzw. Fluidmassenströmen dennoch durch die lan-
10 ge vorhandene Kühlstrecke und den kleinen Querschnitt eine sehr gute Kühlwirkung
erzielt wird. Gleichzeitig kann bei geöffnetem ersten Fluidteileinlass der Druckverlust
über den Kühler niedrig gehalten werden.

Insbesondere bei einer Anwendung einer derartigen Wärmeübertragungseinheit in
15 einer Brennkraftmaschine zur Abgaskühlung werden hohe Kühlerwirkungsgrade un-
abhängig vom Durchsatz beziehungsweise vorhandenen Temperaturbereich des die
Wärmeübertragungseinheit durchströmenden Abgases beziehungsweise Fluides er-
reicht. Bei hohen vorhandenen Durchsätzen und hohen Temperaturen kann eine ho-
he Kühlleistung bei geringen Druckverlusten gewährleistet werden. Es vergrößert
20 sich somit der Arbeitsbereich eines derartigen Kühlers.

In den Figuren sind drei alternative Ausführungsformen erfindungsgemäßer Wärme-
übertragungseinheiten dargestellt und werden nachfolgend beschrieben.

25 Figur 1 zeigt eine Draufsicht einer ersten Ausführung einer erfindungsgemäßen
Wärmeübertragungseinheit in geschnittener Darstellung.

Figur 2 zeigt einen Schnitt durch die Wärmeübertragungseinheit gemäß der Fig.1
entlang der Linie A-A

30

Figur 3 zeigt eine Draufsicht einer alternativen erfindungsgemäßen Wärmeübertra-
gungseinheit.

Figur 4 zeigt eine weitere alternative Ausführung einer erfindungsgemäßen Wärmeübertragungseinheit wiederum in Draufsicht und geschnittener Darstellung.

Für funktional gleiche Bauteile der verschiedenen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Wärmeübertragungseinheiten werden im Folgenden gleiche Bezugszeichen verwendet.

In den Figuren 1 und 2 ist eine erste Ausführung einer erfindungsgemäßen Wärmeübertragungseinheit 1 dargestellt welche vorzugsweise als Abgaswärmetauscher in Kraftfahrzeugen verwendet wird. Sie besteht aus einem Außengehäuse 2, in dem ein Innengehäuse 3, welches beispielsweise im Druckgussverfahren herstellbar ist, angeordnet ist. Zwischen dem Innengehäuse 3 und dem Außengehäuse 2 entsteht nach dem Zusammenbau ein vom zu kühlenden Fluid durchströmter Kanal 4. Im Inneren des Innengehäuses 3 ist ein Kühlmittel durchströmter Kanal 5 angeordnet, dessen Ein- und Ausströmstutzen 6, 7 in Figur 2 dargestellt sind und welche in vorliegender Ausführung an einem zu einem Fluideinlass 8 und einem Fluidauslass 9 entgegengesetztem Ende 10 der Wärmeübertragungseinheit angeordnet sind. Der Kühlmittel durchströmte Kanal 5 wird durch eine im Querschnitt umlaufende Wand 11 begrenzt, von der aus sich Rippen 12 in den vom zu kühlenden Fluid durchströmten Kanal 4 erstrecken. Der vom zu kühlenden Fluid durchströmte Kanal 4 ist derart ausgebildet, dass sein Fluideinlass 8 an der gleichen Kopfseite wie der Fluidauslass 9 angeordnet ist, so dass das zu kühlende Fluid am entgegengesetzten Ende 10 um 180° umgelenkt wird. Dementsprechend sind die Rippen 12 in diesem Bereich der Hauptströmungsrichtung folgend angeordnet.

25

Um eine derartige U-förmige Durchströmung zu erreichen, ist es notwendig, zwischen dem Fluideinlass 8 und dem Fluidauslass 9 eine sich in Strömungsrichtung in den vom zu kühlenden Fluid durchströmten Kanal 4 erstreckende Wand 13 vorzusehen, welche in einem Abstand vom zum Einlass 8 entgegengesetzten Ende 10 der Wärmeübertragungseinheit 1 endet, der in etwa der Breite des Fluideinlasses 8 beziehungsweise des Fluidauslasses 9 entspricht, so dass keine Strömungsverluste auftreten, sondern lediglich eine Richtungsumkehr des Fluids an diesem Ende 10 erfolgt. Diese Wand 13 ist in ihrer Höhe so ausgestaltet, dass sie bis zum Außenge-

30

häuse 2 reicht, wodurch eine Querströmung und ein Überströmen unmittelbar vom Einlass 8 zum Auslass 9 verhindert wird.

Wie insbesondere in Figur 1 zu erkennen ist, sind die Rippen 12 in Hauptströmungsrichtung gesehen, jeweils in Reihen nebeneinander angeordnet, wobei mit Abschluss einer ersten Reihe jeweils eine zweite Reihe folgt, deren Rippen 12 zu den Rippen 12 der ersten Reihe versetzt angeordnet sind. Eine derartige Anordnung der Rippen 12 erhöht die Verweilzeit des Fluids in der Wärmeübertragungseinheit und somit dessen Wirkungsgrad, da eine gerade, hindernisfreie Durchströmung für das zu kühlende Fluid nicht mehr möglich ist.

Erfindungsgemäß weist die Wärmeübertragungseinheit zusätzlich eine erste Trennwand 14 auf, welche sich U-förmig vom Fluideinlass 8 über das Ende 10 zum Fluidauslass 9 erstreckt. Diese Trennwand 14 teilt im vorliegenden Ausführungsbeispiel den Kanal 4 in zwei Teilkanäle 15 und 16 und somit auch den Fluideinlass 8 und den Fluidauslass 9 in zwei in etwa gleich große Fluidteileinlässe 17, 18 und zwei Fluidteilauslässe 19, 20. Der erste Fluidteileinlass 17 wird von einer Absperrereinrichtung 21 in Form einer Klappe beherrscht, deren Drehachse 22 im vorliegenden Ausführungsbeispiel in Verlängerung zum Außengehäuse 2 angeordnet ist. Sowohl die Absperrereinrichtung 21 als auch die Trennwand 14 erstrecken sich selbstverständlich über die gesamte Höhe der Wärmeübertragungseinheit 1.

Bei Verwendung einer derartigen Wärmeübertragungseinheit 1 als Abgaskühler ist üblicherweise vor der Wärmeübertragungseinheit 1 ein Abgasrückführventil ausgebildet, so dass unterschiedliche Fluidmassenströme beziehungsweise Abgasmassenströme der Wärmeübertragungseinheit 1 zugeführt werden. Insbesondere bei geringen Abgasmassenströmen und kleineren Temperaturdifferenzen zwischen dem Abgas und dem Kühlmittel ist die Kühlleistung einer Wärmeübertragungseinheit ohne Trennwand 14 und Absperrereinrichtung 21 nur sehr gering. Bei der vorliegenden erfindungsgemäßen Ausführung der Wärmeübertragungseinheit 1 wird der erste Fluideinlass 17 durch die Absperrereinrichtung 21 verschlossen, so dass der gesamte Massenstrom über den zweiten Fluideinlass 18 zum zweiten Fluidauslass 20 strömt. Hierzu steht im Vergleich zu einer Wärmeübertragungseinheit 1 ohne abschaltbaren

Kanal lediglich der halbe Querschnitt zu Verfügung. Hierdurch entstehen zwar etwas höhere Druckverluste, welche durch den geringen Durchsatz jedoch kleiner sind als bei geöffneter Absperreinrichtung 21 und vollem Durchsatz. Des weiteren wird die Kühlleistung und somit der Wirkungsgrad der Wärmeübertragungseinheit 1 im Vergleich zu bekannten Ausführungen bei geringem Durchsatz und verringertem Querschnitt deutlich erhöht. Bei entsprechend großem Fluidmassenstrom wird die Absperreinrichtung 21 geöffnet, so dass der gesamte Querschnitt des Kanals 4 zur Kühlung zur Verfügung steht, so dass keine zu hohen Druckverluste entstehen und gleichzeitig die bekannt gute Kühlwirkung erzielt wird.

10

Eine hierzu weiterführende Ausführungsform ist in der Figur 3 dargestellt. Im Vergleich zum ersten Ausführungsbeispiel sind in dieser Wärmeübertragungseinheit 1 zwei Trennwände 23 und 24 angeordnet, wovon sich die erste Trennwand 23 vom Fluideinlass 8 zum entgegengesetzten Ende 10 der Wärmeübertragungseinheit 1 erstreckt und die zweite Trennwand 24 sich vom Fluidauslass 9 zum entgegengesetzten Ende 10 der Wärmeübertragungseinheit 1 erstreckt. Beide Trennwände 23, 24 enden in einem ausreichenden Abstand zum Ende 10, so dass bei Verschluss einer der Fluidteileinlässe 17, 18 ein ausreichender Querschnitt zur Durchströmung des Fluids hinter den Enden der Trennwände 23 und 24 sowie dem Außengehäuse 2 zur Verfügung steht.

20

Zwischen den jeweiligen Enden der beiden Trennwände 23, 24 in Verlängerung zur Wand 13 sind Drehachsen 25, 26 angeordnet, auf denen jeweils eine Absperreinrichtung in Form einer Klappe 27, 28 gelagert ist. Die Breite der Klappen 27, 28 entspricht dabei dem Abstand zwischen den beiden Trennwänden 23, 24. Gleichzeitig entspricht der Abstand des Endes der Wand 13 von den Drehachsen 25, 26 jeweils der halben Breite einer solchen Klappe 27, 28, so dass die erste Klappe 27 in ihrer ersten Stellung den ersten Fluidteileinlass 17 sowie den ersten Fluidteilauslass 19 absperrt, während die zweite Klappe 28 in ihrer ersten Endlage um 90° versetzt zur ersten Klappe 27 angeordnet ist und somit in ihrer Breite mit dem einen Ende gegen die Wand 13 anliegt und mit ihrem anderen Ende gegen das Außengehäuse 2 anliegt. In ihrer zweiten Stellung stößt die erste Klappe 27 mit ihren beiden Enden gegen die Trennwände 23 und 24 an.

30

Ist nun die erste Absperreinrichtung 27 in einer Stellung in der sie gegen die beiden Trennwände 23, 24 anliegt, ist der erste Fluidteileinlass 17 geschlossen. Der Fluidmassenstrom tritt somit über den zweiten Fluidteileinlass 18 in den Teilkanal 16 ein und gelangt von hier zum entgegengesetzten Ende 10 der Wärmeübertragungseinheit 1. Die zweite Absperreinrichtung 28 verhindert nun durch ihre oben erwähnte erste Stellung einen Fluidmassenstrom über die Verlängerung der Wand 13 hinaus. Folglich erfährt der Fluidmassenstrom eine 180° Wendung und gelangt hinter der Trennwand 23 in den Teilkanal 15, durchströmt diesen jedoch in entgegengesetzter Richtung also in Richtung zum ersten Fluidteileinlass 10 führt. Ein Ausströmen wird hier durch die Schließstellung der ersten Absperreinrichtung 27 verhindert, so dass erneut eine Umkehr des Fluidmassenstromes in den Bereich des ersten Teilkanals 15 hinter dem ersten Fluidteilauslass 19 erfolgt, so dass erneut die übliche Strömungsrichtung im Vergleich zur ersten Ausführung oder zur entgegengesetzten Stellung der Klappen 27, 28 geändert wird. Das Fluid strömt nun erneut zum entgegengesetzten Ende 10, wo wiederum eine Umkehr in Richtung zum zweiten Fluidteilauslass 20 erfolgt, wo das Fluid ausströmen kann.

Es entsteht somit bei dieser Stellung der Klappen 27, 28 eine Verdopplung des insgesamt zurückgelegten Strömungsweges bei Halbierung des zur Verfügung stehenden Strömungsquerschnitts. Hierdurch wird die Kühlwirkung deutlich erhöht, da in jedem Zustand die gesamte zur Verfügung stehende Wärmetauscherfläche genutzt wird.

In der entgegengesetzten Stellung der beiden Absperreinrichtungen 27, 28 liegt somit die Außenfläche der ersten Klappe 27 in Verlängerung zur Wand 13, so dass beide Fluidteileinlässe 17, 18 geöffnet sind. Somit strömt das Fluid vom Fluideinlass 8 in beide Teilkanäle 15, 16. Die zweite Klappe 28 verhindert eine Strömung vom Teilkanal 15 zum Teilkanal 16, so dass beide Teilkanäle 15, 16 U-förmig und parallel durchströmt werden. Vom ersten Fluidteileinlass 17 erfolgt die Strömung somit zum ersten Fluidteilauslass 19 und vom zweiten Fluidteileinlass 18 strömt das Fluid zum zweiten Fluidteilauslass 20. Eine derartige Schaltstellung wird bei großen Massendurchsätzen gewählt.

Figur 4 zeigt eine weitere alternative Wärmeübertragungseinheit 1 bei der wiederum zwei Trennwände 29, 30 sowie zwei Absperreinrichtungen 31, 32 verwendet werden. Allerdings verläuft hier die erste Trennwand 29 vom Fluideinlass 8 U-förmig zum Fluidauslass 9 und endet in einem Abstand vor dem Fluidauslass 9, der der halben Breite der Absperreinrichtung 32 entspricht. Parallel U-förmig verläuft die zweite Trennwand 30 jedoch vom Fluidauslass 9 in Richtung zum Fluideinlass 8 wo sie wiederum in einem Abstand vom Fluideinlass 8 endet, welcher der halben Breite der Absperreinrichtung 31 entspricht. Diese beiden Trennwände 29, 30 sind so angeordnet, dass der Fluideinlass 8 und der Fluidauslass 9 in etwa in ihrem Querschnitt bzw. in ihrer Breite gedrittelt werden.

Die Absperreinrichtungen 31, 32 sind auf Drehachsen 33, 34 angeordnet, die in Verlängerung zu den Enden der Trennwände 29, 30 im Bereich der Fluidteileinlässe 17, 18 beziehungsweise Fluidteilauslässe 19, 20 angeordnet sind.

In geschlossener Stellung der beiden Klappen 31, 32 also bei Anliegen der Klappe 31 an der Trennwand 29 sowie der Wand 13 und Anliegen der Klappe 32 an der Trennwand 30 sowie dem Außengehäuse 2 gelangt der Fluidmassenstrom über den zweiten Fluidteileinlass 18 in die Wärmetauschereinheit 1 und strömt zwischen dem Außengehäuse 2 und der ersten Trennwand 29 U-förmig bis zur zweiten Absperreinrichtung 32, wo er hinter der ersten Trennwand 29 umgelenkt wird und nun erneut in entgegengesetzter Richtung U-förmig in Richtung zum ersten Fluidteileinlass 17 zwischen den Trennwänden 29 und 30 strömt. Bei Erreichen des ersten Fluidteileinlasses 17 wird der Weg durch die Absperreinrichtung 31 erneut versperrt, so dass eine Umkehr hinter der Trennwand 30 erfolgt und der Fluidmassenstrom nun zwischen der Wand 13 und der Trennwand 30 wiederum U-förmig in Richtung zum freien ersten Fluidteilauslass 19 strömt. Somit entsteht eine Verdreifachung der Kühlstrecke bei Drittelung des zur Verfügung stehenden Querschnitts.

30

Bei geöffneten Absperreinrichtungen 31, 32 also bei Lage der Klappenausdehnung in Verlängerung zur den Trennwänden 29, 30 erfolgt der übliche Fluidmassenstrom U-förmig durch den gesamten Querschnitt vom Fluideinlass 8 zum Fluidauslass 9,

wodurch zu hohe Druckverluste bei großen Durchsätzen zuverlässig vermieden werden.

Es sollte deutlich sein, dass eine derartige Ausführung nicht auf die vorhandenen
5 Ausführungsbeispiele beschränkt ist, sondern die Bauform des Kühlers weitestgehend frei wählbar ist. So wäre es selbstverständlich auch möglich, den Fluideinlass und den Fluidauslass an entgegengesetzten Enden der Wärmeübertragungseinheit anzuordnen. Auch ist selbstverständlich eine Umströmung der Wärmeübertragungseinheit mit Kühlmittel anstatt der inneren Durchströmung denkbar. Wesentlich ist die
10 Möglichkeit zur Absperrung eines Teils der zur Verfügung stehenden Querschnittsfläche, wobei möglichst dennoch die gesamte zur Verfügung stehende Wärmetauscherfläche genutzt werden sollte. Als Absperrereinrichtungen können sowohl Klappen als auch andere Elemente genutzt werden. Auch sollte deutlich sein, dass eine Wärmeübertragungseinheit nicht auf eine in Druckguss herzustellende Wärmeüber-
15 tragungseinheit beschränkt ist, sondern derartige in ihrem Querschnitt schaltbare Wärmeübertragungseinheiten auch in anders aufgebauten Wärmeübertragungseinheiten genutzt werden können.

Die dargestellten Ausführungen der Wärmeübertragungseinheit ermöglichen einen
20 Einsatz mit sehr guten Kühlleistungen und Kühlerwirkungsgraden über einen großen Durchsatz- und Temperaturbereich. Dabei wird gleichzeitig der Druckverlust über den Kühler möglichst klein gehalten.

5

PATENTANSPRÜCHE

1. Wärmeübertragungseinheit mit einem Kühlmittel durchströmten Kanal und einem von einem zu kühlenden Fluid durchströmten Kanal, die durch eine
10 Wand voneinander getrennt sind, von welcher ausgehend sich Rippen in zumindest einen der beiden Kanäle erstrecken, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vom zu kühlenden Fluid durchströmte Kanal (4) einen Fluideinlass (8) und einen Fluidauslass (9) aufweist, wobei der Kanal (4) durch eine in Strömungsrichtung verlaufende Trennwand (14; 23, 24; 29, 30) in einen ersten
15 und einen zweiten Teilkanal (15, 16) mit einem ersten Fluidteileinlass (17) und einem zweiten Fluidteileinlass (18) sowie einem ersten Fluidteilauslass (19) und einem zweiten Fluidteilauslass (20) getrennt ist, wobei zumindest der erste Fluidteileinlass (17) durch eine Absperreinrichtung (21; 27; 31) verschließbar ist.
- 20
2. Wärmeübertragungseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeübertragungseinheit (1) eine Wand (13) aufweist, welche den Fluideinlass (8) vom Fluidauslass (9) trennt und sich bis vor einem zum Fluideinlass (8) bzw. Fluidauslass (9) entgegengesetzten Ende (10) der Wärmeübertragungseinheit (1) erstreckt, so dass die Wärmeübertragungseinheit (1)
25 zumindest bei geöffneter erster Absperreinrichtung (21; 27; 31) U-förmig durchströmt ist.
3. Wärmeübertragungseinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Wärmeübertragungseinheit (1) zwei Absperreinrichtungen (27, 28; 31, 32) angeordnet sind, wobei bei Verschluss des ersten Fluidteileinlasses (17) mittels der ersten Absperreinrichtung (27; 31), die zweite Absperreinrichtung (28; 32) derart geschaltet ist, dass sich die Kühlstrecke für das Fluid in der Wärmeübertragungseinheit (1) verlängert.
- 30

4. Wärmeübertragungseinheit nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeübertragungseinheit (1) zwei Trennwände (23, 24; 29, 30) aufweist, welche derart mit den Absperreinrichtungen (27, 28; 31, 32) zusammen wirken, dass der gesamte Kanal (4) in beiden Schaltstellungen der Absperreinrichtungen (27, 28; 31, 32) durchströmt ist, wobei sich die Kühlstrecke bei Verengung des Querschnitts verlängert.
5. Wärmeübertragungseinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Kühlstrecke im Wesentlichen im gleichen Maß verlängert, wie sich der durchströmte Querschnitt verringert.
6. Wärmeübertragungseinheit nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die erste Trennwand (23) vom Fluideinlass (8) zwischen dem ersten und dem zweiten Fluidteileinlass (17, 18) in Hauptströmungsrichtung in die Wärmeübertragungseinheit (1) bis vor dem zum Fluideinlass (8) entgegengesetzten Ende (10) erstreckt und sich die zweite Trennwand (24) vom Fluidauslass (9) zwischen dem ersten und dem zweiten Fluidteilauslass (19, 20) in Hauptströmungsrichtung in die Wärmeübertragungseinheit (1) bis vor dem zum Fluidauslass (9) entgegengesetzten Ende (10) erstreckt, wobei die erste und die zweite Absperreinrichtung (27, 28) als Klappe ausgebildet sind und die Klappen (27, 28) an den entgegengesetzten Enden der Wärmeübertragungseinheit (1) jeweils zwischen der ersten und der zweiten Trennwand (23, 24) angeordnet sind, wobei die Klappen (27, 28) in beiden Schaltstellungen senkrecht zueinander angeordnet sind.
7. Wärmeübertragungseinheit nach der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die erste Trennwand (29) U-förmig vom Fluideinlass (8) zwischen dem ersten und dem zweiten Fluidteileinlass (17, 18) in Hauptströmungsrichtung bis vor den zweiten Fluidteilauslass (20) erstreckt und sich die zweite Trennwand (30) U-förmig vom Fluidauslass (9) zwischen dem ersten und dem zweiten Fluidteilauslass (19, 20) in Hauptströmungsrichtung bis vor den ersten Fluidteileinlass (17) erstreckt, wobei die erste und die zweite Ab-

sperrereinrichtung (31, 32) als Klappen ausgebildet sind, wobei durch die erste Klappe (31) der erste Fluidteileinlass (17) verschließbar ist und durch die zweite Klappe (32) der zweite Fluidteilauslass (20) verschließbar ist, wobei die Klappen (31, 32) parallel zueinander öffnen und schließen.

Fig.1

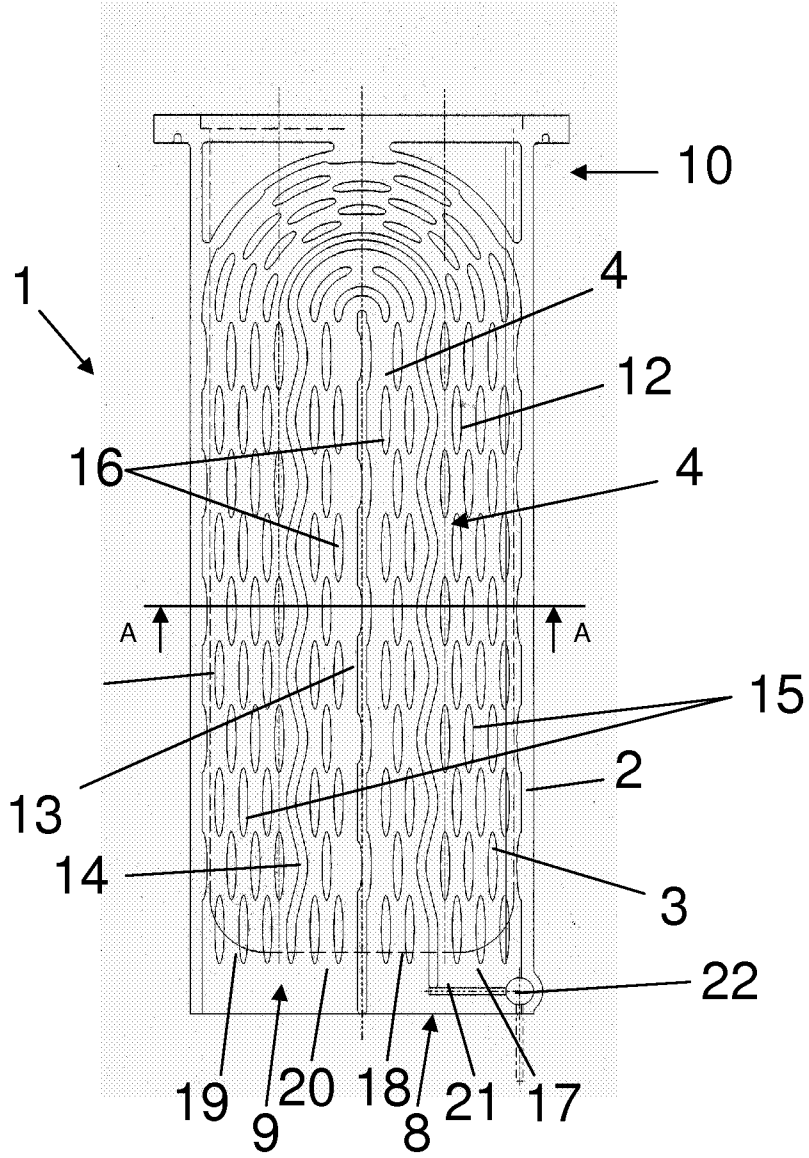


Fig.2

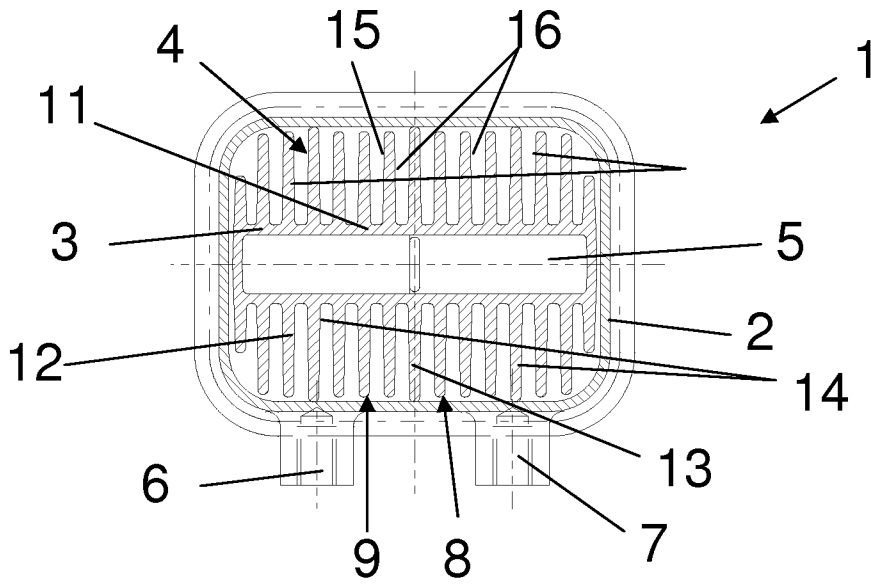
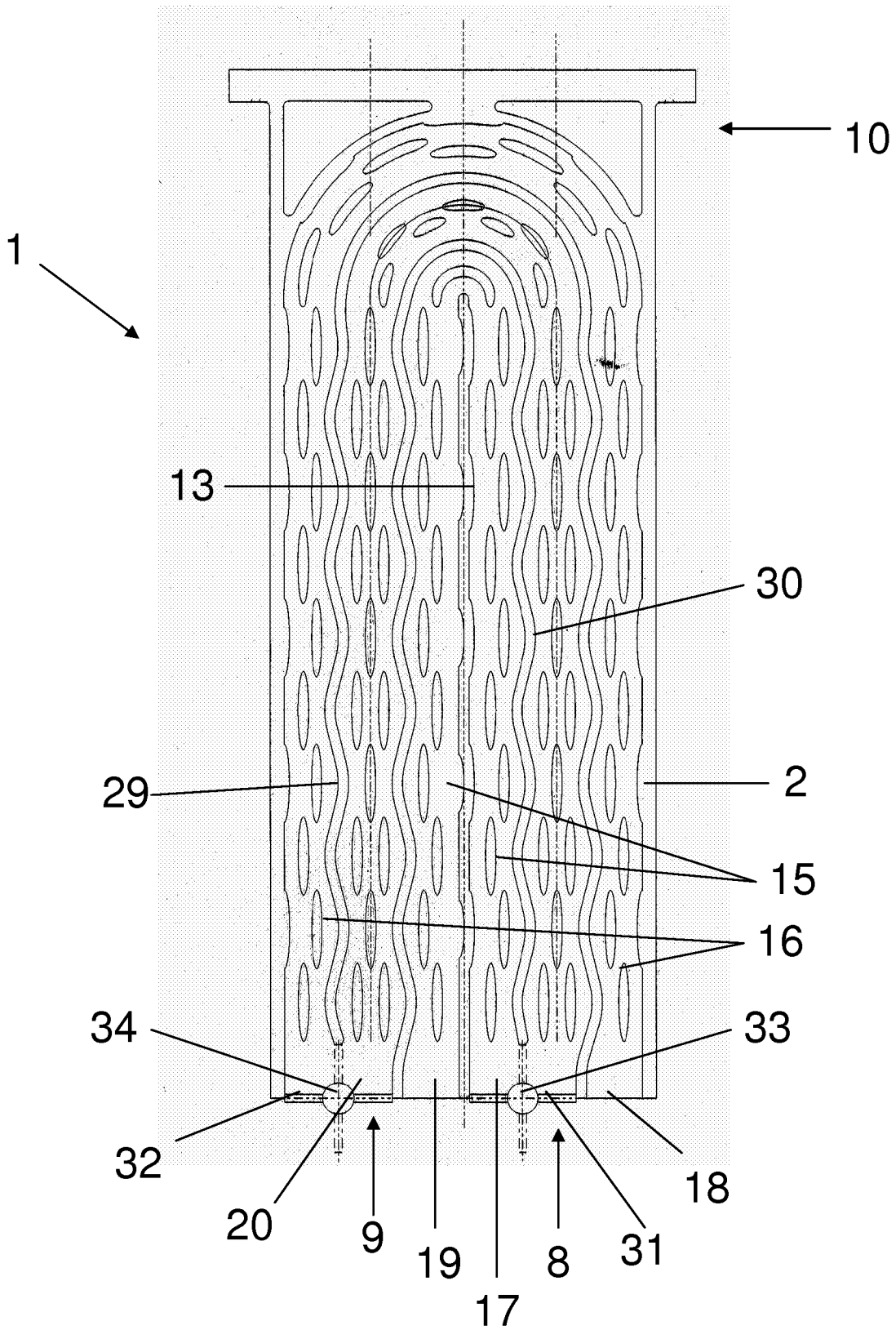


Fig.4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/050720A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F28D7/10 F28F27/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F28D F28F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 626 238 A1 (MODINE MFG CO [US]) 15 February 2006 (2006-02-15) paragraphs [0008] - [0010]; figures 1-3 -----	1
Y	JP 60 050225 A (HINO MOTORS LTD) 19 March 1985 (1985-03-19) abstract; figures -----	1, 3-5
Y	WO 2004/036134 A (BEHR GMBH & CO [DE]; EMRICH KARSTEN [DE]; HENDRIX DANIEL [DE]; KOPP JO) 29 April 2004 (2004-04-29) page 5, lines 1-27; figures 1,2 -----	1, 3-5
A	DE 35 08 240 A1 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG [DE]) 11 September 1986 (1986-09-11) abstract; figure 1 ----- -/--	2

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 April 2007

Date of mailing of the international search report

04/05/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Dooren, Marc

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No
 PCT/EP2007/050720

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2004 019554 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 17 November 2005 (2005-11-17) cited in the application the whole document -----	1-7
A	DE 29 41 721 A1 (HELMS ROLF) 23 April 1981 (1981-04-23) the whole document -----	1
A	JP 58 035397 A (SAKUSHIYON GAS KIKAN SEISAKUSH; KONAKA SEIICHI) 2 March 1983 (1983-03-02) abstract; figures -----	1
A	DE 941 033 C (AUSTIN MOTOR CO LTD) 29 March 1956 (1956-03-29) the whole document -----	1
A	US 5 732 688 A (CHARLTON STEVE J [US] ET AL) 31 March 1998 (1998-03-31) column 10, line 53 - column 12, line 5; figures 6,6A -----	1
A	US 4 971 137 A (THOMPSON DAVID A [US]) 20 November 1990 (1990-11-20) abstract; figure 5 -----	1
A	DE 31 03 198 A1 (SCHATZ OSKAR) 26 August 1982 (1982-08-26) abstract; figures -----	1
A	US 3 990 504 A (KOLTHOFF JR C PAUL) 9 November 1976 (1976-11-09) abstract; figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/050720

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1626238	A1	15-02-2006	US 2006032613 A1	16-02-2006
JP 60050225	A	19-03-1985	JP 1608393 C JP 2035131 B	28-06-1991 08-08-1990
WO 2004036134	A	29-04-2004	AU 2003270133 A1 BR 0315180 A CN 1688856 A DE 10247264 A1 EP 1554534 A1 US 2006011333 A1	04-05-2004 23-08-2005 26-10-2005 29-04-2004 20-07-2005 19-01-2006
DE 3508240	A1	11-09-1986	NONE	
DE 102004019554	A1	17-11-2005	EP 1589214 A2 US 2005235973 A1	26-10-2005 27-10-2005
DE 2941721	A1	23-04-1981	NONE	
JP 58035397	A	02-03-1983	NONE	
DE 941033	C	29-03-1956	NONE	
US 5732688	A	31-03-1998	DE 69720661 D1 DE 69720661 T2 EP 0848155 A2	15-05-2003 16-10-2003 17-06-1998
US 4971137	A	20-11-1990	CA 2028470 A1	10-05-1991
DE 3103198	A1	26-08-1982	NONE	
US 3990504	A	09-11-1976	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/050720

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F28D7/10 F28F27/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F28D F28F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 626 238 A1 (MODINE MFG CO [US]) 15. Februar 2006 (2006-02-15) Absätze [0008] - [0010]; Abbildungen 1-3 -----	1
Y	JP 60 050225 A (HINO MOTORS LTD) 19. März 1985 (1985-03-19) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1, 3-5
Y	WO 2004/036134 A (BEHR GMBH & CO [DE]; EMRICH KARSTEN [DE]; HENDRIX DANIEL [DE]; KOPP JO) 29. April 2004 (2004-04-29) Seite 5, Zeilen 1-27; Abbildungen 1,2 -----	1, 3-5
A	DE 35 08 240 A1 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG [DE]) 11. September 1986 (1986-09-11) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	2
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
25. April 2007	04/05/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Van Dooren, Marc
---	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/050720

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2004 019554 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 17. November 2005 (2005-11-17) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-7
A	DE 29 41 721 A1 (HELMS ROLF) 23. April 1981 (1981-04-23) das ganze Dokument -----	1
A	JP 58 035397 A (SAKUSHIYON GAS KIKAN SEISAKUSH; KONAKA SEIICHI) 2. März 1983 (1983-03-02) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1
A	DE 941 033 C (AUSTIN MOTOR CO LTD) 29. März 1956 (1956-03-29) das ganze Dokument -----	1
A	US 5 732 688 A (CHARLTON STEVE J [US] ET AL) 31. März 1998 (1998-03-31) Spalte 10, Zeile 53 - Spalte 12, Zeile 5; Abbildungen 6,6A -----	1
A	US 4 971 137 A (THOMPSON DAVID A [US]) 20. November 1990 (1990-11-20) Zusammenfassung; Abbildung 5 -----	1
A	DE 31 03 198 A1 (SCHATZ OSKAR) 26. August 1982 (1982-08-26) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1
A	US 3 990 504 A (KOLTHOFF JR C PAUL) 9. November 1976 (1976-11-09) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/050720

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1626238 A1	15-02-2006	US 2006032613 A1	16-02-2006
JP 60050225 A	19-03-1985	JP 1608393 C JP 2035131 B	28-06-1991 08-08-1990
WO 2004036134 A	29-04-2004	AU 2003270133 A1 BR 0315180 A CN 1688856 A DE 10247264 A1 EP 1554534 A1 US 2006011333 A1	04-05-2004 23-08-2005 26-10-2005 29-04-2004 20-07-2005 19-01-2006
DE 3508240 A1	11-09-1986	KEINE	
DE 102004019554 A1	17-11-2005	EP 1589214 A2 US 2005235973 A1	26-10-2005 27-10-2005
DE 2941721 A1	23-04-1981	KEINE	
JP 58035397 A	02-03-1983	KEINE	
DE 941033 C	29-03-1956	KEINE	
US 5732688 A	31-03-1998	DE 69720661 D1 DE 69720661 T2 EP 0848155 A2	15-05-2003 16-10-2003 17-06-1998
US 4971137 A	20-11-1990	CA 2028470 A1	10-05-1991
DE 3103198 A1	26-08-1982	KEINE	
US 3990504 A	09-11-1976	KEINE	