(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 672 304 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.06.2006 Patentblatt 2006/25

(51) Int Cl.:
F28D 7/02 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **04030073.3**

(22) Anmeldetag: **18.12.2004**

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

(71) Anmelder: **Neue Energie-Verwertungsgesellschaft mbH**
25757 Albersdorf (DE)

(72) Erfinder: **Hansen, Uwe**
25767 Albersdorf (DE)

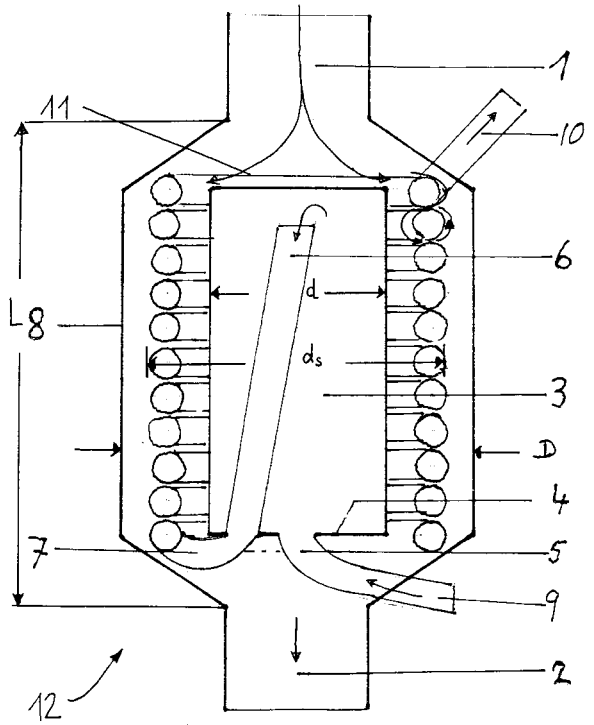
(74) Vertreter: **Fleck, Thomas**
Raffay & Fleck
Patentanwälte
Geffckenstrasse 6
20249 Hamburg (DE)

(54) **Wärmetauscher**

(57) Mit der Erfindung soll ein im Vergleich zu bekannten Wärmetauschern verbesserter Wärmetauscher angegeben werden, der bei kompakter Bauweise eine hohe Wärmeübertragungseffizienz erreichen lässt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen Wärmetauscher zum Wärmeübertrag zwischen zwei Medien mit einem einen Einlass (1) und einen Auslass (2) für ein zu kühlendes Medium aufweisenden Mantelrohr (8), einem innerhalb des Mantelrohres (8) angeordneten Innenrohr (3), welches auf der dem Einlass (1) zugewandten Seite verschlossen ist, auf der dem Auslass (2) zugewandten Seite mit einem Kühlmitteleinlass (5) verbunden ist und einen Kühlmittelauslass aufweist, welcher zu der dem Auslass (2) zugewandten Seite des Innenrohres (3) führt und in eine sich von dort in Richtung des Einlasses (1) um das Innenrohr (3) windende Spiralleitung (7) übergeht, welche schließlich in einem Kühlmittelablauf (10) mündet.

Fig. 1



EP 1 672 304 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher zum Wärmeübertrag zwischen zwei getrennten Medien.

[0002] Wärmetauscher finden in der Technik vielfach Einsatz, um zwischen zwei Medien einen Wärmeübertrag zu realisieren. So werden mit Wärmetauschern zu bearbeitende Medien entweder erwärmt oder abgekühlt.

[0003] Ein Einsatzbereich für Wärmetauscher ist das Abkühlen heißer Gase. So werden bspw. im Bereich von Verbrennungskraftmaschinen aus den Brennkammern Abgase bei Temperaturen von 1000° C und mehr ausgestoßen. In einigen Fällen ist es wünschenswert, diese heißen Gase auf Temperaturen von 50° C und weniger abzukühlen. Hier werden typischerweise Wärmetauscher eingesetzt. In bestimmten Situationen, in denen der Raum beengt ist oder aber in denen es aus anderen Gründen erforderlich ist, den Austausch von Wärme auf einer möglichst kurzen Strecke zu realisieren, sind Wärmetauscher von kleiner bzw. kurzer Bauart erwünscht.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind keine Wärmetauscher bekannt, die sich insbesondere eignen, auf kürzester Distanz einen hohen Temperaturgradienten zu erzeugen (z.B. Abkühlen von Heißgasen von einer Eintrittstemperatur von 1000° C und mehr zu einer Austrittstemperatur von unterhalb 80° C, vorzugsweise unterhalb 50° C auf einer Baulänge von etwa 30 cm).

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Wärmetauscher anzugeben, der bei kompakter Bauweise eine hohe Wärmeübertragungseffizienz erreichen lässt.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst mit einem Wärmetauscher mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Weitere vorteilhafte konstruktive Ausgestaltungen des Wärmetauschers sind in den Ansprüchen 2 bis 7 angegeben. In Anspruch 8 ist eine bevorzugte Verwendung des erfindungsgemäßen Wärmetauschers genannt, die jedoch nicht eine ausschließlich mögliche Verwendung darstellt.

[0007] Der erfindungsgemäße Wärmetauscher zeichnet sich aus durch ein innerhalb eines Mantelrohres liegendes Innenrohr, welches einseitig verschlossen ist. Das verschlossene Ende des Innenrohres liegt auf der Einlassseite des Mantelrohres, in welches bspw. abzukühlende Heißgase oder andere heiße Medien einströmen. Ein Kühlmittel wird zunächst in das Innenrohr geführt und kühlt sowohl auf der verschlossenen Stirnseite als auch an der Rohrwand das vorbei strömende, zu kühlende Medium. Aus dem Innenrohr tritt das Kühlmedium dann über in eine um das Innenrohr gewundene Spiralleitung und führt auch dort zu einem weiteren Kühleffekt, ehe es den Wärmetauscher verlässt.

[0008] Auf diese Weise wird zunächst eine gegenüber herkömmlichen Wärmetauschern deutlich vergrößerte Kontaktoberfläche geschaffen, an der getrennt über die Wände des Innenrohres bzw. der Spiralleitung ein Kontakt zwischen dem Kühlmedium und dem abzukühlenden Medium stattfindet. Zudem bewirkt diese konstruktive Ausgestaltung, bei der das abzukühlende Medium zunächst gegen das einseitig verschlossene Ende des Innenrohres anströmt und dann an dem Innenrohr seitlich vorbei entlang der gewundenen Spiralleitungen strömt, eine Verwirbelung des abzukühlenden Mediums, wobei dieses Medium in Wirbeln teilweise auch gegen den eigentlichen Hauptstrom läuft. Dadurch ergibt sich eine besonders lange Verweildauer bzw. ein langer Migrationsweg des abzukühlenden Mediums in dem Wärmetauscher, so dass sich auf einer kurzen Baustrecke des Wärmetauschers ein inniger Kontakt zwischen dem abzukühlenden Medium und den von dem Medium durchströmten Elementen Innenrohr und Spiralleitung ergibt. Diese Tatsache führt schließlich dazu, dass auf einer kurzen Längserstreckung des Wärmetauschers eine beachtliche Kühlung erreicht werden kann.

[0009] Selbstverständlich eignet sich der erfindungsgemäße Wärmetauscher aber auch, um umgekehrt ein kühles, in das Mantelrohr einströmendes Medium mit Hilfe eines in den "Kühlmittel-" Zulauf einströmenden Erwärmungsmediums zu erwärmen. Insoweit sind die Begriffe "Kühlmitteleinlass", "Kühlmittelauslass" und "Kühlmittelablauf" nicht auf ein Kühlmittel beschränkt aufzufassen, sondern sie können ebenso gut für ein Medium genutzt werden, welches zum Erwärmen eines durch das Mantelrohr strömenden Mediums genutzt werden, mithin eines "Wärmmittels".

[0010] Ein gemäß Anspruch 2 vorzusehendes Auslassrohr im Innen des Innenrohres hat den Vorteil, dass das in das Innenrohr einströmende Kühlmittel sich in dem gesamten Innenrohr verteilen muss, bevor es durch das Auslassrohr in die Spiralleitung übergehen kann. Auf diese Weise wird der an der Wandung des Innenrohrs erzielte Kühleffekt verstärkt, was zu einer insgesamt besseren Kühlleistung bzw. Wärmeübertragsleistung des Wärmetauschers führt. Ähnliche Überlegungen gelten selbstverständlich bei einem Betrieb des Wärmetauschers zum Erwärmen eines Mediums.

[0011] Die Ausbildung der verschlossenen Seite des Innenrohres als Prallplatte führt zu einer bereits an dieser Geometrie auftretenden ersten Verwirbelung des einströmenden Mediums, welche insgesamt zu der langen Verweildauer des einströmenden Mediums in dem Wärmetauscher und damit erzielten effizienten hohen Wärmetauschereffizienz des Wärmetauschers beiträgt.

[0012] Ebenfalls zu einer hohen Wärmetauschereffizienz trägt die gemäß Anspruch 4 vorgesehene Weiterbildung bei, dass die Spiralleitung wenigstens entlang der gesamten Länge des Innenrohres dieses umgebend geführt ist. Vorzugsweise sind die einzelnen Windungen der Spiralleitung dabei eng gewickelt, ohne sich jedoch zu berühren. Zwischen den einzelnen Windungen der Spiralleitung muss ein Abstand verbleiben, damit auch dort ein Kontakt zwischen dem abzukühlenden bzw. zu erwärmenden Medium und der Oberfläche der von dem Kühlmittel bzw. Wärmmittel durchströmten Spiralleitung stattfinden kann.

[0013] Eine Ausbildung, wie sie in Anspruch 5 angegeben ist, wonach die Spiralleitung mit radialem Abstand zu der Wand des Innenrohres und zu der Wand des Man-

telrohres angeordnet ist, unterstützt die gewünschte Verwirbelung des durch das Mantelrohr strömenden Mediums und die damit einhergehende erhöhte Wärmetauscheffizienz. Dabei hat sich herausgestellt, dass ein radialer Abstand der Spiralleitung zu der Wand des Innenrohres, der in etwa gleich dem radialen Abstand der Spiralleitung zu der Wand des Mantelrohres ist, besonders gute Ergebnisse zeigt (Anspruch 6).

[0014] Gemäß Anspruch 7 ist es schließlich von Vorteil, wenn zumindest die Spiralleitung des Wärmetauschers aus einem Material mit guten Wärmeleiteigenschaften besteht. Hierbei wird vorzugsweise Kupfer eingesetzt, jedoch sind auch andere Materialien mit guten Wärmeleiteigenschaften denkbar, wie bspw. Silber.

[0015] Bevorzugt wird der erfindungsgemäße Wärmetauscher eingesetzt, um Verbrennungsabgase aus Verbrennungskraftmaschinen, insbesondere Verbrennungsabgasen aus Kraftfahrzeugmotoren abzukühlen. Gerade in Kraftfahrzeugmotoren bzw. im Abgassystem von Kraftfahrzeugmotoren muss ein solcher Wärmetauscher einerseits eine hohe Kühlleistung aufbringen, um die mit etwa 1000° C und mehr aus dem Verbrennungsraum austretenden, heißen Abgase auf eine Temperatur von 80° C und weniger, vorzugsweise unterhalb von 50° C abzukühlen. Der Wärmetauscher muss aber auch von kompakter Bauweise sein, da der Raum im Abgassystem des Kraftfahrzeuges beschränkt ist. Hier eignet sich der erfindungsgemäße Wärmetauscher besonders gut.

[0016] Weitere Vorteile und Merkmale des erfindungsgemäßen Wärmetauschers ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung anhand der beigefügten Figur. Dabei ist in

Fig. 1 schematisch ein Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Wärmetauscher gezeigt.

[0017] In der Figur ist schematisch ein erfindungsgemäßer Wärmetauscher 12 im Querschnitt dargestellt. Der erfindungsgemäße Wärmetauscher 12 besitzt ein Mantelrohr 8, welches über radiale Verjüngungen in einen in der Zeichnung oben dargestellten Einlass 1 und einen in der Zeichnung unten dargestellten Auslass 2 mündet. Dieses Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers 12 ist vorzugsweise für das Abkühlen von Heißgasen konzipiert. Der erfindungsgemäße Wärmetauscher kann jedoch in allen möglichen Varianten eingesetzt werden, so auch zum Abkühlen von Flüssigkeiten, zum Erwärmen von Gasen oder Flüssigkeiten oder sonstigen Wärmeüberträgen.

[0018] Im Innern des Mantelrohres 8 ist konzentrisch zu diesem ein Innenrohr 3 angeordnet, welches an seiner in der Zeichnung oben dargestellten, dem Einlass 1 zugewandten Stirnseite verschlossen ist. Die verschlossene Stirnseite des Innenrohres 3 bildet eine Prallplatte 11 für ein über den Einlass 1 in den Wärmetauscher 12 einströmendes Medium, insbesondere Gas. Auf der dem Auslass 2 zugewandten Seite des Innenrohres 3 weist dieses einen Kühlmitteleinlass 5 auf, welcher durch das Mantelrohr 8 hindurchgeführt und mit einem Kühlmittelzulauf 9 verbunden ist. Im Innern des Innenrohres 3 befindet sich ein Auslassrohr 6, welches bis kurz vor die Prallplatte 11 gezogen ist und dort eine Öffnung aufweist. Diese Öffnung liegt in etwa mittig auf der Mittelachse des Innenrohres 3. Das Auslassrohr 6 führt aus dem Innenrohr 3 heraus und geht in eine Spiralleitung 7 über, die in engen Windungen, jedoch unter Einbehaltung eines Abstandes zwischen den Windungen, entlang der gesamten Länge des Innenrohres 3 um dieses herumgeführt ist. Am Ende der Spiralleitung geht diese in einen Kühlmittelablauf 10 über, der durch das Mantelrohr 8 hindurchgeführt ist.

[0019] In einem bevorzugten Betrieb zum Abkühlen heißer Abgase von Verbrennungskraftmaschinen treten die heißen Abgase über den Einlass 1 in das Mantelrohr 8 hinein. Dort treffen sie auf die Prallplatte 11, wobei der Strom geteilt wird und erste Verwirbelungen entstehen. Dieses ist in der Figur schematisch durch entsprechende Pfeile angedeutet. Dort an der Prallplatte 11 findet bereits ein erster mittelbarer Kontakt mit dem in dem Innenrohr 3 strömenden Kühlmedium statt, so dass bereits ein Anfangskühleffekt bewirkt wird. Nachdem das eintretende heiße Medium, vorzugsweise das Gas von der Prallplatte 11 abgelenkt ist, tritt es in den zwischen dem Mantelrohr 8 und dem Innenrohr 3 gebildeten Ringraum ein. In diesem Ringraum liegt die Spiralleitung, die in diesem Ausführungsbeispiel in radialer Richtung in etwa mittig zwischen der Wand des Innenrohres 3 und der Wand des Außenrohres 8 angeordnet ist. Durch den durch die Spiralleitung 7 gebildeten Strömungswiderstand einerseits wie auch durch die zwischen der durch frisch einströmendes Kühlmittel vergleichsweise kalten Wand des Innenrohres 3 und den wärmeren Wänden der bereits von erwärmtem Kühlmittel durchströmten Spiralleitung 7 auftretenden Konvektion wird das in das Mantelrohr 8 einströmende Medium, vorzugsweise Gas zu Wirbelbildung gezwungen. Dies ist in der Figur rechts oben bei den obersten beiden Windungen der Spiralleitung 7 durch entsprechende Pfeile angedeutet. Durch diese Verwirbelungen läuft das einströmende Medium, vorzugsweise Gas, innerhalb des Mantelrohres 8 einen deutlich verlängerten Weg und hat einen intensiven Kontakt mit den Oberflächen der von dem Kühlmedium durchflossenen Elemente Innenrohr 3 und Spiralleitung 7.

[0020] Nach Durchlauf der gesamten Länge des Mantelrohres 8 bzw. der Spiralleitung 7 und dabei erfahrener heftiger Verwirbelung tritt das gekühlte Medium, vorzugsweise Gas, durch den Auslass 2 aus.

[0021] Der Strom des Kühlmittels von dem Kühlmittelzulauf 9 durch das Innenrohr 3 und die Spiralleitung 7 bis hin zum Kühlmittelablauf 10 ist ebenfalls durch Pfeile angedeutet.

[0022] Im gezeigten Ausführungsbeispiel für einen Wärmetauscher gemäß der Erfindung hat das Innenrohr 3 einen Durchmesser d von 60 mm, der Durchmesser der Spiralleitung d_s, gemessen von Außenwand zu Außenwand, beträgt 110 mm, der Durchmesser D des Man-

telrohres 150 mm, die Länge L des Mantelrohres 200 bis 300 mm, der Durchmesser des Einlasses 1 und des Auslasses 2 (in den Figuren nicht bezeichnet) ca. 50 bis 60 mm. Verwendet wird eine Kupferleitung als Spiralleitung 7 mit kreisförmigen Querschnitt und einem Durchmesser von 15 mm.

[0023] Dieser Wärmetauscher wird zum Abkühlen von mit etwa 1000° C und mehr aus einem Verbrennungsmotor austretenden Abgasen bis auf Temperaturen von ca. 50° C eingesetzt. Hierzu wird n-Butan bei Raumtemperatur (ca. 25° C) in den Kühlmitteleinlass gegeben, das n-Butan hat den Kühlmittelauslass dann mit einer Temperatur von etwa 120° C verlassen. Zur Förderung des Kühlmittels n-Butan wurde eine 30 bar Pumpe verwendet. Alternativ kann als Kühlmittel anstelle des n-Butan auch Wasser oder eine andere Flüssigkeit bzw. ein Flüssigkeitsgemisch verwendet werden.

[0024] Aufgrund seiner Abmessungen konnte der erfindungsgemäße Wärmetauscher in das Abgassystem eines Kraftfahrzeuges integriert werden, bspw. als Ersatz für einen Katalysator oder einen Schalldämpfer.

[0025] Als positiver Effekt des drastischen Abkühlens der Abgase ergab sich, dass in dem Abgas enthaltene Schadstoffe, die ansonsten mittels aufwändiger Katalysatortechnik dem Abgasstrom entzogen werden müssen, in dem Wärmetauscher ausfielen. Dies ist zu erklären, da sich durch das schnelle Abkühlen der Abgase von den Temperaturen, bei denen sie aus dem Verbrennungsmotor austreten, bis auf den Taupunkt von Wasser sich Wasser bildet. Dieses Wasser wäscht die weiteren, in dem Abgasstrom enthaltenen schädlichen Bestandteile nahezu vollständig aus. Durch das beim Abkühlen der Abgase bis auf den Taupunkt des Wassers entstehende Wasser wird ein zusätzlicher Kühleffekt erzeugt, da auch das Wasser einen Anteil von Wärme abführen kann.

[0026] Ferner wird, da sich alle Gase beim Erwärmen um 1° C um 1/126 ausdehnen und bei Verringerung der Temperatur zusammenziehen, das Gas bei einer Temperaturdifferenz von mehreren 100° C ein geringeres Volumen einnehmen. Dies hat zur Folge, dass der Einsatz des erfindungsgemäßen Wärmetauschers zum Abkühlen der bei einem Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeuges entstehenden Abgase die Schallemissionen fast vollständig abgebaut werden und die üblichen Schalldämpfer bis auf einen Endschalldämpfer entfallen können.

[0027] Der erfindungsgemäße Wärmetauscher ist nicht auf die in diesem Ausführungsbeispiel beschriebene Verwendung beschränkt, sondern kann zum Abkühlen bzw. Erwärmen diverser Medien eingesetzt werden. So ist es bspw. denkbar, einen entsprechend bei ähnlichen Proportionen größer dimensionierten Wärmetauscher zum Abkühlen von Abgasen aus Kraftwerken oder Industrieanlagen einzusetzen, wobei auch hier ein durch das schlagartige Abkühlen bewirkter Reinigungseffekt der Gase erzielt werden kann.

[0028] Aber auch ohne einen Reinigungseffekt kann der Wärmetauscher lediglich zum Wärmeübertrag Verwendung finden.

[0029] Insoweit wird hinsichtlich der Tragweite und des Umfanges der Erfindung auf die nachfolgenden Ansprüche verwiesen, die allein die Erfindung in ihrem Umfang beschränken.

Bezugszeichenliste

[0030]

1	Einlass
2	Auslass
3	Innenrohr
4	unteres Rohrende
5	Kühlmitteleinlass
6	Auslassrohr
7	Spiralleitung
8	Mantelrohr
9	Kühlmittelzulauf
10	Kühlmittelablauf
11	Prallplatte
12	Wärmetauscher

D	Durchmesser
d	Durchmesser
d_S	Durchmesser
L	Länge

Patentansprüche

1. Wärmetauscher zum Wärmeübertrag zwischen zwei Medien mit einem einen Einlass (1) und einen Auslass (2) für ein zu kühlendes Medium aufweisenden Mantelrohr (8), einem innerhalb des Mantelrohres (8) angeordneten Innenrohr (3), welches auf der dem Einlass (1) zugewandten Seite verschlossen ist, auf der dem Auslass (2) zugewandten Seite mit einem Kühlmitteleinlass (5) verbunden ist und einen Kühlmittelauslass aufweist, welcher zu der dem Auslass (2) zugewandten Seite des Innenrohres (3) führt und in eine sich von dort in Richtung des Einlasses (1) um das Innenrohr (3) windende Spiralleitung (7) übergeht, welche schließlich in einem Kühlmittelablauf (10) mündet.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlmittelauslass (7) des Innenrohres (3) an ein im Innern des Innenrohres (3) bis an die dem Einlass (1) zugewandte Seite des Innenrohres herangeführtes Auslassrohr (6) angeschlossen ist.

3. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verschlossene Seite des Innenrohres eine Prallplatte (11) für über den Einlass (1) in das Mantelrohr (8) einströ-

mendes, zu kühlendes Medium bildet.

4. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spiralleitung (7) wenigstens entlang der gesamten Länge des Innenrohres (3) dieses umgebend geführt ist.

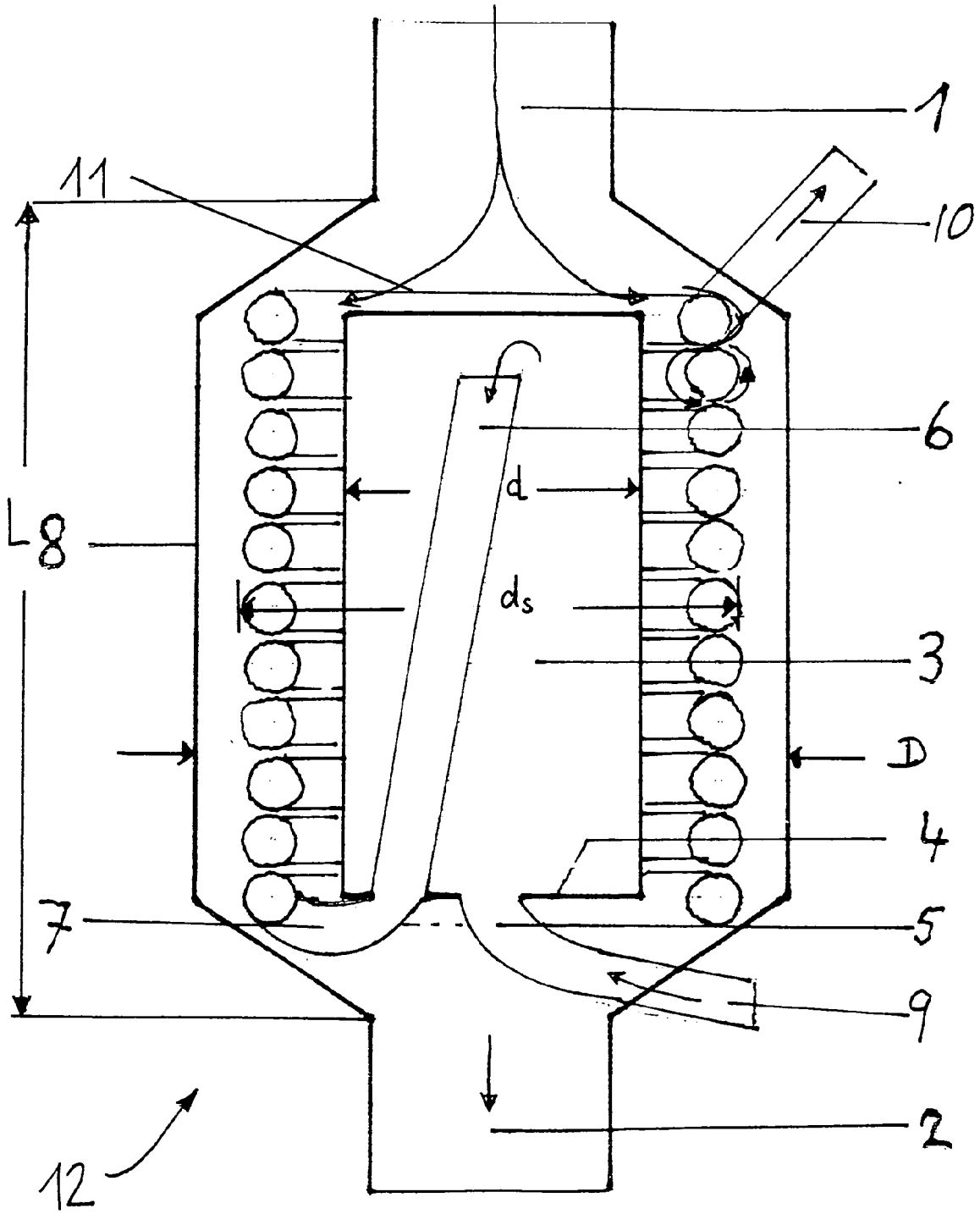
5. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spiralleitung (7) mit radialem Abstand zu der Wand des Innenrohres (3) und zu der Wand des Mantelrohres (8) angeordnet ist.

6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radiale Abstand der Spiralleitung (7) zu der Wand des Innenrohres (3) in etwa gleich dem radialen Abstand der Spiralleitung (7) zu der Wand des Mantelrohres (8) ist.

7. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Spiralleitung (7) aus einem Material mit guten Wärmeleiteigenschaften, vorzugsweise aus Kupfer, besteht.

8. Verwendung eines Wärmetauschers nach einem der Ansprüche 1 bis 7 zum Kühlen von Verbrennungsabgasen aus Verbrennungskraftmaschinen, insbesondere von Verbrennungsabgasen aus Kraftfahrzeugmotoren.

Fig. 1



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 03 0073

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 893 672 A (BADER ET AL) 16. Januar 1990 (1990-01-16) * Spalte 4, Zeile 53 - Spalte 5, Zeile 26; Abbildung 1 * -----	1,3-5,7	F28D7/02
A	DE 29 38 324 A1 (STROHMEYER,WILLI,ING) 9. April 1981 (1981-04-09) * Seite 4; Abbildung 1 * -----	1,3	
A	EP 0 972 994 A (NEFIT FASTO B.V; NEFIT BUDERUS B.V) 19. Januar 2000 (2000-01-19) * Spalte 5, Absatz 27; Abbildung 3 * -----	1	
A	EP 0 985 894 A (WITZENMANN GMBH METALLSCHLAUCH-FABRIK) 15. März 2000 (2000-03-15) * Anspruch 16; Abbildungen * -----	1,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F28D

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	20. Mai 2005	Mootz, F

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 04 03 0073

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-05-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4893672 A	16-01-1990	AT 58012 T	15-11-1990
		AU 7807487 A	08-03-1988
		WO 8801362 A1	25-02-1988
		DE 3765930 D1	06-12-1990
		EP 0278961 A1	24-08-1988
		JP 1500685 T	09-03-1989
DE 2938324 A1	09-04-1981	KEINE	
EP 0972994 A	19-01-2000	NL 1009669 C2	18-01-2000
		EP 0972994 A1	19-01-2000
EP 0985894 A	15-03-2000	DE 29815951 U1	24-12-1998
		EP 0985894 A2	15-03-2000
		JP 3131733 B2	05-02-2001
		JP 2000087814 A	28-03-2000

EPO FORM P0461

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