

(19)



(11)

EP 1 450 114 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.08.2016 Patentblatt 2016/35

(51) Int Cl.:
F24H 1/26 (2006.01)

F24H 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03027439.3**

(22) Anmeldetag: **01.12.2003**

(54) **Wärmetauscher mit einem strömungsoptimierten wärmeaufnehmenden Strömungskanal, insbesondere für ein Heizgerät**

Heat exchanger with a optimised fluid flow heat absorbing channel, in particular for heating apparatus

Échangeur de chaleur avec un canal à flux optimisé pour l'absorption de chaleur, notamment pour un dispositif de chauffage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

(30) Priorität: **18.02.2003 DE 10306699**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.08.2004 Patentblatt 2004/35

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Kehl, Albin**
73098 Rechberghausen (DE)

- **Schmuker, Franz**
73117 Wangen (DE)
- **Schäfer, Albrecht**
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)
- **Klosok, Jan**
71336 Waiblingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 794 392 EP-A- 0 794 393
EP-A- 1 278 025 GB-A- 1 448 670
US-A- 4 590 888 US-A- 5 403 180
US-A- 5 983 841

EP 1 450 114 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher mit einem strömungsoptimierten wärmeaufnehmenden Strömungskanal, insbesondere für ein Heizgerät, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Ein Wärmetauscher dieser Art für ein Heizgerät ist aus der FR 695 311 bekannt: Dabei ist ein zylindrischer Grundkörper, der gießtechnisch hergestellt ist, mit einer wärmeübertragenden Wand ausgeführt. Der Grundkörper besitzt im Inneren einen Heizgaszug für ein als wärmeabgebendes Medium dienendes Heizgas. An der Außenseite der wärmeübertragenden Wand weist der Grundkörper einen wendelförmigen Wasserkanal für ein als wärmeaufnehmendes Medium dienendes Heizwasser auf. Der Wasserkanal als wärmeaufnehmender Strömungskanal ist dabei durch einen in die Mantelfläche der Außenwand wendelförmig eingeformten Graben gebildet, der nach außen hin mit einer die Außenwand umschließenden separaten Umhüllung umgeben ist, so dass sich der geschlossene, wendelförmige Wasserkanal an der äußeren Mantelfläche des Grundkörpers ergibt. Der Wasserkanal ist dabei über seine gesamte wendelförmige Erstreckung mit einem gleichbleibenden Querschnitt ausgeführt, so dass die Strömungsgeschwindigkeit des Heizwassers an jeder Stelle im Wasserkanal im Wesentlichen gleich ist.

[0003] Die US 5 403 180 A zeigt den Oberbegriff von Anspruch 1. In diesem Dokument ist ein Wassererwärmer gezeigt, der einen wärmeaufnehmenden Strömungskanal für ein wärmeaufnehmendes Medium aufweist, wobei der wärmeaufnehmende Strömungskanal wendelförmig angeordnet ist.

[0004] Aus EP 287 142 B1 ist ein weiterer, gießtechnisch hergestellter Wärmetauscher bekannt, bei dem der Querschnitt des Wasserkanals von dem in der Zone niedriger Heizgastemperatur angeordneten Einlass zu dem in der Zone hoher Heizgastemperatur angeordneten Auslass hin abnimmt.

[0005] Bei einem Wärmetauscher in NL 100 13 74 A ragen zur Vergrößerung der wärmeübertragenden Oberfläche Strömungsrippe in das wärmeaufnehmende Heizwasser hinein.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Wärmetauscher zu schaffen, bei dem ein optimaler Wärmeübergang vom wärmeabgebenden Medium auf das wärmeaufnehmende Medium bewerkstelligt wird.

Vorteile der Erfindung

[0007] Der erfindungsgemäße Wärmetauscher mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass die Wärmeübertragung vom wärmeabgebenden Medium auf das wärmeaufnehmende Medium verbessert wird. Durch die Anpassung der Strömungs-

geschwindigkeit des wärmeaufnehmenden Mediums im wärmeaufnehmenden Strömungskanal an die lokale Wärmebelastung der wärmeübertragenden Wand des Wärmetauschers in dem jeweiligen Bereich bzw. an der jeweiligen Stelle des wärmeaufnehmenden Strömungskanals wird die Wärmeübertragung vom wärmeabgebenden Medium auf das wärmeaufnehmende Medium optimiert. An Stellen hoher Wärmebelastung wird die Strömungsgeschwindigkeit des wärmeaufnehmenden Mediums durch Verringerung des Querschnitts des wärmeaufnehmenden Strömungskanals erhöht. An Stellen geringer Wärmebelastung wird dagegen der Strömungsquerschnitt des wärmeaufnehmenden Strömungskanals erweitert, um die Strömungsgeschwindigkeit des wärmeaufnehmenden Mediums in diesen Bereichen kleiner zu gestalten. Außerdem dienen die an die lokale Wärmebelastung der wärmeübertragenden Wand des Grundkörpers angepassten unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten des wärmeaufnehmenden Mediums dazu, um in Summe einen minimalen Druckabfall des wärmeaufnehmenden Mediums zu erzeugen. Dieser minimierte bzw. optimierte Druckabfall des wärmeaufnehmenden Mediums ermöglicht, dass die für die Umwälzung des wärmeaufnehmenden Mediums erforderliche Umwälzpumpe auf eine optimale Leistung eingestellt werden kann. Insofern dient die vorliegende Erfindung außerdem dazu, den Druckabfall innerhalb des Wärmetauschers klein zu halten.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Maßnahmen der Unteransprüche möglich. Die Anpassung der Strömungsgeschwindigkeit an die Wärmebelastung des jeweiligen Bereiches des Wärmeübertragers über den Querschnitt des wärmeaufnehmenden Strömungskanals kann dabei durch eine Variierung der Tiefe und/oder der Breite des wärmeaufnehmenden Strömungskanals realisiert werden, so dass der Querschnitt des Strömungskanals entlang seiner spiralförmigen Erstreckung entsprechend an die Wärmebelastung in dem jeweiligen Bereich oder an der jeweiligen Stelle der wärmeübertragenden Wand des Wärmetauschers angepasst wird. Aufgrund des Konstruktionskonzeptes des als offene grabenförmige Vertiefung an der Außenwand des Grundkörpers des Wärmetauschers ausgeführten wärmeaufnehmenden Strömungskanals ist die Variierung von Tiefe und/oder Breite des Strömungskanals entlang seiner wendelförmigen Erstreckung fertigungstechnisch durch die Herstellung in Sandguss oder Kokillenguss einfach realisierbar. Eine Änderung des Verlaufes von Tiefe und/oder Breite des Strömungskanals durch die aufwändige Herstellung über verlorene Kerne wäre hingegen nur schwer möglich. Die somit vorliegende kernlose Herstellung des Strömungskanals ermöglicht insofern eine völlig freie und flexible Gestaltung der Führung des wärmeaufnehmenden Mediums an der Außenwand des Grundkörpers des Wärmetauschers.

[0009] Eine weitere Maßnahme zur Steigerung des Wärmeübergangs ist dadurch möglich, dass an Stellen großer Wärmebelastung, wie beispielsweise an Berei-

chen, die auf der Seite des wärmeabgebenden Mediums berippt sind, zusätzliche Rippen in den wärmeaufnehmenden Strömungskanal hineinragen und vom wärmeaufnehmenden Medium umströmt werden, wodurch die wärmeübertragende Oberfläche zum wärmeaufnehmenden Medium hin weiter erhöht wird. Zusätzlich können Längsrippen in den Strömungskanal eingebracht sein, wobei diese so hoch in den Strömungskanal hineinragen, dass der Strömungskanal in einzelne, parallel geschaltete Einzelkanäle aufgeteilt wird. In den Einzelkanälen bilden sich unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten des wärmeaufnehmenden Mediums aus. Dadurch wird die wärmeübertragende Oberfläche auf einen maximalen Wert erhöht. Eine weitere Möglichkeit zur Verbesserung des Wärmeübergangs besteht in der Ausbildung von Strömungsschikanen im Strömungskanal, die zu Turbulenzen und zur Vermischung der Grenzschicht an der Wandung und damit zu einem erhöhten Wärmeübergang führen. Die Strömungsschikanen können dabei so ausgebildet sein, dass sie gleichzeitig auch Wärme abführen und dadurch die wärmeübertragende Oberfläche weiter vergrößern. Eine besonders zweckmäßige Ausführung der Strömungsschikanen besteht darin, dass diese gleichzeitig als wärmeübertragende Rippen dienen und in einem Winkel von ca. 45° geneigt im Strömungskanal angeordnet sind. Dadurch entsteht eine Mischung unterschiedlicher Strömungsfäden, wodurch die in dem Strömungskanal sich bildende Temperaturschichtung stärker durchmischt wird und die an der Wandung zum wärmeabgebenden Medium hin strömenden heißen Schichten mit von dieser Wandung beabstandeten kälteren Schichten sich leichter vermischen. Dadurch wird der Wärmeübergang erhöht und ein Sieden des wärmeaufnehmenden Mediums vermieden.

Zeichnung

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0011] Es zeigen:

- Figur 1 eine Schnittdarstellung durch einen erfindungsgemäßen Wärmetauscher gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
 Figur 2 eine Schnittdarstellung nach der Linie II - II in Figur 1 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel und
 Figur 3 eine Seitenansicht eines Grundkörpers eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

Ausführungsbeispiele

[0012] Der in Figur 1 dargestellte Wärmetauscher für ein Heizgerät, insbesondere ein Brennwertgerät, weist einen Grundkörper 10 mit einer wärmeübertragenden

Wand 11 sowie mit einem brennerseitigen Endabschnitt 13 und einem abgasseitigen Endabschnitt 14 auf. Im brennerseitigen Endabschnitt 13 befindet sich eine Öffnung 17, in die ein nicht dargestellter Brenner eingesetzt wird. Der sich an den Brenner anschließende Raum innerhalb des Grundkörpers 10 bildet eine Brennkammer 15. An die Brennkammer 15 schließt sich innerhalb des Grundkörpers 10 ein Heizgaszug 19 als wärmeabgebender Strömungskanal an, durch den das vom Brenner erzeugte Heizgas als wärmeabgebendes Medium strömt. Innerhalb des Heizgaszuges 19 weist die wärmeübertragende Wand 11 an der Innenseite verschiedene Längsrippen 21 und Querrippen 22 zur Vergrößerung der Wärmetauscherfläche auf. Im abgasseitigen Endabschnitt 14 ist eine Abgasöffnung 18 vorhanden, über die das vom Brenner erzeugte Heizgas als Abgas abgeleitet wird. In das Zentrum des Heizgaszuges 19 kann gemäß Figur 2 ein Füllkörper 50 eingesetzt sein. Der Füllkörper 50 bewirkt, dass das Heizgas zu den Querrippen 22 und zur Wand 11 hin gelenkt wird.

[0013] Der Grundkörper 10 ist beispielsweise ein Aluminium-Sandguss-Bauteil, das sich auf Grund seiner Korrosionsbeständigkeit sowie Wärmeaufnahme-fähigkeit und Wärmeleitfähigkeit besonders als Material für Heizgeräte eignet, die im kondensierenden Betrieb betrieben werden. Der Grundkörper 10 ist mit einem kreisförmigen Querschnitt ausgeführt und verläuft in Strömungsrichtung des Heizgases mit abnehmendem Durchmesser leicht konisch. Es ist aber genauso möglich, den Grundkörper 10 zylindrisch oder mit einem ovalen Querschnitt auszuführen.

[0014] An der Außenseite der wärmeübertragenden Wand 11 verläuft wendelförmig eine grabenförmige Vertiefung 23 mit einer umlaufenden Wand 24, wobei die Windungen als Windungen 25.1 bis 25.8 bezeichnet sind. Die Vertiefung 23 ist dabei am Grundkörper 10 nach außen hin zunächst offen. Zum Verschließen der nach außen hin offenen Vertiefung 23 ist der Grundkörper 10 von einer Umhüllung 20 umgeben, die beispielsweise aus Stahl ausgeführt ist. Die Umhüllung 20 ist dabei ein separates Bauteil, das mit dem Grundkörper 10 in geeigneter Weise, wie nachfolgend noch beschrieben wird, verbunden wird. Nach der Montage des Grundkörpers 10 mit der Umhüllung 20 entsteht ein wendelförmig verlaufender, wärmeaufnehmender Strömungskanal 25 für ein wärmeaufnehmendes Medium. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das wärmeaufnehmende Medium das Heizwasser für einen nicht dargestellten Heizkreis, so dass der wärmeaufnehmende Strömungskanal 25 an der Mantelfläche des Grundkörpers 10 nachfolgende als Wasserkanal für das Heizwasser bezeichnet wird.

[0015] Am brennerseitigen Endabschnitt 13 und am abgasseitigen Endabschnitt 14 befindet sich im Grundkörper 10 jeweils eine umlaufende Nut 26, in der sich jeweils ein Dichtring 30 befindet. Zur Herstellung des Wärmetauschers wird die Umhüllung 20 von der Abgasseite aus auf den Grundkörper 10 geschoben, bis die

Umhüllung 20 an der äußeren Mantelfläche des Grundkörpers 10 anliegt. Zur Realisierung einer Dichtwirkung zwischen Umhüllung 20 und Grundkörper 10 ist im Bereich der Nuten 26 in die Umhüllung 20 beispielsweise jeweils eine umlaufende, plastische Verformung 33 in Form einer Sicke eingebracht. Die umlaufende Verformung 33 wird dabei zweckmäßig durch Rollieren erzeugt, wobei die Tiefe der Verformung derart gestaltet sein muss, dass die Verformung 33 eine Presskraft auf den jeweiligen Dichtring 30 ausübt. Zum Anschluss eines Heizwasservorlaufs weist die Umhüllung 20 am brennerseitigen Endabschnitt 13 einen nicht dargestellten Anschluss-Stutzen auf. Ein ebenfalls nicht dargestellter weiterer Anschluss-Stutzen für den Heizwasserrücklauf ist beispielsweise an der Stirnfläche des abgasseitigen Endabschnitts 14 am Grundkörpers 10 angeordnet.

[0016] Der Wasserkanal 25 weist entlang seines wendelförmigen Verlaufs an bestimmten Stellen einen unterschiedlichen Querschnitt auf, so dass das im Wasserkanal 25 strömende Heizwasser an den entsprechenden Stellen lokal eine unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeit aufweist. Dabei wird der Strömungsquerschnitt des Wasserkanals 25 und damit die Strömungsgeschwindigkeit des Heizwassers im Wasserkanal 25 derart gewählt, dass in den Bereichen bzw. an den Stellen der wärmeübertragenden Wand 11, an denen eine hohe Wärmebelastung vorliegt, sich eine hohe Strömungsgeschwindigkeit Heizwassers, und in den Bereichen bzw. an den Stellen der wärmeübertragenden Wand 11, an denen eine geringere Wärmebelastung vorliegt, sich eine geringere Strömungsgeschwindigkeit des Heizwassers einstellt. Bereiche mit einer hohen Wärmebelastung weist die wärmeübertragende Wand 11 dort auf, wo das Heizgas im Heizgaszug 19 einen hohen Wärmeeintrag in die wärmeübertragende Wand 11 erzeugt. Die Wärmebelastung ist dabei die in der wärmeübertragenden Wand 11 vorhandene Wärmemenge pro Flächeninhalt und pro Zeit, wobei die Wärmemenge von dem vom Heizgas abgegebenen Wärmestrom bestimmt wird. Die größte Wärmebelastung liegt beim Wärmetauscher des vorliegenden Ausführungsbeispiels in dem sich an die Brennkammer 15 anschließenden Abschnitt vor. In Strömungsrichtung des Heizgases nimmt die Wärmebelastung dann zum abgasseitigen Endabschnitt 14 hin ab. Im Bereich der Brennkammer 15 selbst ist bei dem Wärmetauscher des vorliegenden Ausführungsbeispiels eine geringere Wärmebelastung anzutreffen als in dem sich an die Brennkammer 15 anschließenden Abschnitt.

[0017] Zur Realisierung der an die lokalen Wärmebelastungen der wärmeübertragenden Wand 11 angepassten Strömungsgeschwindigkeiten des Heizwassers sind die Breiten X1 bis X8 und/oder die Tiefen Y1 bis Y5 der grabenförmigen Vertiefungen 23 entsprechend variiert. So sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Windungen 25.1 und 25.2 des Wasserkanals 25 mit einer Tiefe Y1 ausgeführt. Die Breite X2 der Windung 25.2 ist dabei jedoch größer als die Breite X1 der Windung 25.1, wodurch sich in der Windung 25.2 ein größerer Strö-

mungsquerschnitt und damit eine geringere Strömungsgeschwindigkeit des Heizwassers einstellt. In dem Abschnitt, der sich an die Brennkammer 15 anschließt und der eine höhere Wärmebelastung aufweist, besitzen die Windungen 25.3 und 25.4 eine geringere Tiefe Y2, wobei die Breite X4 geringer ist als die Breite X3. Dadurch entsteht in der Windung 25.4 eine größere Strömungsgeschwindigkeit des Heizwassers. Die Windung 25.5 weist eine spezielle Ausführung auf, wobei sich der Querschnitt der Windung in Strömungsrichtung des Heizgases kontinuierlich erweitert. Dadurch entsteht im Bereich der Windung 25.5 eine lokale Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeit innerhalb des Wasserkanals 25. Die Windung 25.5 ist dabei am Übergang von einem Bereich mit hoher Wärmebelastung zu einem Bereich niedrigerer Wärmebelastung ausgebildet, wobei sich in den lokalen Bereichen mit einem geringeren Querschnitt mit der Tiefe Y3 eine höhere Strömungsgeschwindigkeit einstellt als in dem größeren Querschnittsbereich mit der Tiefe Y4, wobei $Y3 < Y4$ ist. Anschließend an die Windung 25.5 weisen die Windungen 25.6, 25.7 und 25.8, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel die gleiche Tiefe Y5 besitzen, eine größere Breite X6 bis X8 und damit einen größeren Querschnitt auf. Die sich in den Windungen 25.6 bis 25.8 einstellende geringere Strömungsgeschwindigkeit des Heizwassers ist ausreichend, um die dort vorliegende geringere Wärmebelastung abzuführen.

[0018] Eine weitere Optimierung des Wärmeübergangs wird dadurch erreicht, wenn gemäß dem Ausführungsbeispiel in Figur 2 die Wand 11 an den Stellen, an denen eine hoher oder die höchste Wärmebelastung bzw. Wärmestromdichte vorliegt, eine Verdickung 27 aufweist. Die Verdickung 27 ist in Figur 2 durch eine gestrichelte Linie angedeutet. Die höchste Wärmestromdichte existiert dabei dort, wo die Querrippen 22 mit der größten Oberfläche in den Heizgaszug ragen und den Wärmestrom des Heizgases entsprechend in die Wand 11 einkoppeln. Durch die Verdickung 27 der Wand 11 in Richtung des Strömungskanals 25 wird die Tiefe Y der grabenförmigen Vertiefung 23 reduziert, wodurch sich an diesen Stellen der Strömungsquerschnitt der wärmeaufnehmenden Strömungskanals 25 verringert. Dadurch steigt die Strömungsgeschwindigkeit des Heizwassers in diesen Abschnitten bzw. an diesen Stellen an, wodurch ein besserer Wärmeübergang an diesen Stellen auftritt. Zusätzlich wird durch die stärkere Wand 11 an diesen Stellen der aus den Querrippen 22 kommende Wärmestrom gleichmäßiger auf die dem Wasserkanal 25 zugekehrte Seite der Wand 11 verteilt. Dadurch werden sogenannte Hot Spots verringert. Eine weitere Optimierungsmöglichkeit des Wärmeüberganges besteht gemäß Figur 2 darin, dass in der grabenförmigen Vertiefung 23 gegenüber den Querrippen 23 Noppen 43 ausgebildet sind, die in den Wasserkanal 25 hineinragen. Dadurch wird der von den Querrippen 22 ausgehende größte Wärmestrom besser in den Wasserkanal 25 eingeleitet.

[0019] Ein weiteres Ausführungsbeispiel geht aus Fi-

gur 3 hervor. Bei dem in Figur 3 dargestellten Grundkörper 10 eines Wärmetauschers sind die Tiefen Y der einzelnen Windungen 25.1 bis 25.7 im Wesentlichen gleich groß. Die Breiten X1 bis X7 der grabenförmigen Vertiefungen 23 sind, wie im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1, an die entsprechenden lokalen Wärmebelastungen im Grundkörper 10 angepasst. Hierbei ist die Breite X2 der Windung 25.2 größer als die Breite X3 der Windung 25.3 und die Breite X3 der Windung 25.3 größer als die Breite X4 der Windung 25.1. Ab der Windung 25.5 nehmen die Breiten X5, X6 und X7 wieder zu, wobei $X5 < X6 < X7$ ist. Dadurch werden unterschiedliche Querschnitte des Wasserkanals 25 realisiert, so dass innerhalb dieser Windungen unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten für das Heizwasser auftreten.

[0020] Wesentlich für das Ausführungsbeispiel in Figur 3 ist, dass an Stellen mit einer großen Wärmebelastung im Wasserkanal 25 zusätzliche wasserseitige Rippen 41 und/oder Strömungsschikanen 42 und/oder Noppen 43 vorhanden sind. Die Strömungsschikanen 42 sind dabei in Strömungsrichtung des Heizwassers geneigt mit einem Winkel von beispielsweise 45° angebracht. Durch die Rippen 41 wird die wärmeübertragende Oberfläche innerhalb des Wasserkanals 25 erhöht und damit die Wärmeübertragung verbessert. Die Strömungsschikanen 42 führen zu Turbulenzen und durch Vermischung der Grenzschichten an der inneren Wandung des Wasserkanals 25 zu einem erhöhten Wärmeübergang vom Grundkörper 10 zu dem im Wasserkanal 25 strömenden Heizwasser. Die Strömungsschikanen 42 können dabei so ausgeführt sein, dass sie gleichzeitig auch Wärme abführen und dadurch die wärmeübertragende Oberfläche vergrößern. Durch die Anordnung der Strömungsschikanen in einem Winkel von ca. 45° kommt es zu einer Mischung unterschiedlicher Strömungsfäden, wodurch die sich im Wasserkanal 25 bildende Temperaturschichtung gestört und die an der Wand 11 strömende heiße Schicht mit den beabstandeten kälteren Schichten vermischt wird. Dadurch wird zusätzlich der Wärmeübergang erhöht und das Sieden des Heizwassers vermieden.

[0021] Schließlich ist eine Ausbildung zumindest einer Windung 25.7 mit Längsrippen 44 möglich, die in ihrer Höhe derart im Wasserkanal 25 angeordnet sein können, dass sich der Strömungskanal bzw. die Windung an der entsprechenden Stelle in einzelne parallel geschaltete Einzelkanäle 45 aufteilt, so dass innerhalb einer Windung im Wasserkanal 25 unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten entstehen. Dadurch wird die wärmeübertragende Oberfläche auf einen maximal möglichen Wert erhöht. Die Ausbildung von wasserseitigen Rippen 41 und/oder Strömungsschikanen 42 und/oder Noppen 43 und/oder Längsrippen 44 ist auch bei den Ausführungsbeispielen gemäß den Figur 1 und 2 möglich.

[0022] Die beschriebenen Wärmetauscher sind nicht nur für die Verwendung in Heizgeräten möglich, sondern es ist auch denkbar, die Ausbildung der Strömungskanäle 19 und 25 für einen Wärmetauscher zum Kühlen zu

verwenden.

Bezugszeichenliste

5 [0023]

10	Grundkörper
11	wärmeübertragende Wand
13	brennerseitiger Endabschnitt
10 14	abgasseitiger Endabschnitt
15	Brennkammer
17	Öffnung
18	Abgasöffnung
19	wärmeabgebender Strömungskanal/Heizgaszug
15 20	Umhüllung
21	Längsrippen
22	Querrippen
23	grabenförmige Vertiefung
20 24	Wand
25	wärmeaufnehmender Strömungskanal/Wasserkanal
25.1 bis 25.8	Windungen
26	Nut
25 27	Verdickung
30	Dichtring
33	Verformung
41	Rippen
42	Strömungsschikanen
30 43	Noppen
44	Längsrippen
45	Einzelkanäle
50	Füllkörper

35 Patentansprüche

1. Wärmetauscher mit einem Grundkörper (10), in dem ein wärmeabgebender Strömungskanal (19) für ein wärmeabgebendes Medium und ein wärmeaufnehmender Strömungskanal (25) für ein wärmeaufnehmendes Medium ausgebildet sind, wobei über eine am Grundkörper (10) ausgebildete wärmeübertragende Wand (11) eine Wärmeübertragung vom wärmeabgebenden Medium auf das wärmeaufnehmende Medium stattfindet, wobei der wärmeaufnehmende Strömungskanal (25) wendelförmig entlang der wärmeübertragenden Wand (11) geführt ist, wobei der wärmeaufnehmende Strömungskanal (25) von dem Grundkörper (10) und einer Umhüllung (20) gebildet wird und wobei der wärmeaufnehmende Strömungskanal (25) entlang seiner wendelförmigen Erstreckung lokal unterschiedliche Strömungsquerschnitte aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsgeschwindigkeit des innerhalb des wärmeaufnehmenden Strömungskanals (25) strömenden wärmeaufnehmenden Mediums an die Wärmebelastung des entsprechenden Bereiches

der wärmeübertragenden Wand (11) angepasst ist, indem die wärmeübertragende Wand (11) in Bereichen mit einer hohen Wärmebelastung eine Verdickung (27) aufweist, wobei mittels der Verdickung (27) der Strömungsquerschnitt des wärmeaufnehmenden Strömungskanals (25) reduziert ist.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Außenseite der wärmeübertragenden Wand (11) Windungen (25.1 bis 25.8) ausgebildet sind, die den wärmeaufnehmenden Strömungskanal (25) bilden, und dass der Querschnitt der Windungen (25.1 bis 25.8) lokal an die Wärmebelastung des entsprechenden Bereiches der wärmeübertragenden Wand (11) angepasst ist.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt der Windungen (25.1 bis 25.8) über eine entsprechende Breite (X) und/oder Tiefe (Y) im entsprechenden Bereich der wärmeübertragenden Wand (11) eingestellt ist.
4. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des wärmeaufnehmenden Strömungskanals des Wärmetauschers das wärmeaufnehmende Medium (25) in den Bereichen der wärmeübertragenden Wand (11) mit einer hohen Wärmebelastung eine höhere Strömungsgeschwindigkeit besitzt als in den Bereichen mit einer geringeren Wärmebelastung.
5. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im wärmeaufnehmenden Strömungskanal (25) den Querschnitt verengende Rippen (41) und/oder Noppen (43) zur Vergrößerung der wärmeübertragenden Oberfläche angeordnet sind.
6. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im wärmeaufnehmenden Strömungskanal (25) Strömungsschikanen (42) zur Vermischung des im Strömungskanal (25) strömenden wärmeaufnehmenden Mediums ausgebildet sind.
7. Wärmetauscher nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsschikanen (42) zur Strömungsrichtung des wärmeaufnehmenden Mediums in einem Winkel von ca. 45° angeordnet sind.
8. Wärmetauscher nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im wärmeaufnehmenden Strömungskanal (25) Längsrippen (44) ausgebildet sind, die die Windung (25.1 bis 25.8) in einzelne parallel geschaltete Einzelkanäle (45) aufteilen, derart, dass sich innerhalb der jeweiligen Windung (25.1 bis 25.8) unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten einstellen.

9. Wärmetauscher nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Grundkörper (10) eine nach außen hin grabenförmige, wendelförmige Vertiefung (23) ausgebildet ist und dass der Grundkörper (10) von der separaten Umhüllung (20) umschlossen ist, so dass die Vertiefung (23) den wärmeaufnehmenden Strömungskanal (25) bildet.

10 Claims

1. Heat exchanger having a main body (10) in which there are formed a heat-releasing flow duct (19) for a heat releasing medium and a heat-absorbing flow duct (25) for a heat-absorbing medium, wherein a transfer of heat from the heat-releasing medium to the heat-absorbing medium takes place via a heat-transferring wall (11) formed on the main body (10), wherein the heat-absorbing flow duct (25) is led in helical fashion along the heat-transferring wall (11), wherein the heat-absorbing flow duct (25) is formed by the main body (10) and a casing (20), and wherein the heat-absorbing flow duct (25) has locally different flow cross sections along its helical extent, **characterized in that** the flow speed of the heat-absorbing medium flowing within the heat-absorbing flow duct (25) is adapted to the thermal load of the corresponding region of the heat-transferring wall (11) by virtue of the heat-transferring wall (11) having a thickened portion (27) in regions with a high thermal load, wherein, by way of the thickened portion (27), the flow cross section of the heat-absorbing flow duct (25) is reduced.
2. Heat exchanger according to Claim 1, **characterized in that**, on the outer side of the heat-transferring wall (11), there are formed windings (25.1 to 25.8) which form the heat-absorbing flow duct (25), and **in that** the cross section of the windings (25.1 to 25.8) is locally adapted to the thermal load of the corresponding region of the heat-transferring wall (11).
3. Heat exchanger according to Claim 2, **characterized in that** the cross section of the windings (25.1 to 25.8) is set by way of a corresponding width (X) and/or depth (Y) in the corresponding region of the heat-transferring wall (11).
4. Heat exchanger according to Claim 1, **characterized in that**, within the heat-absorbing flow duct of the heat exchanger, the heat-absorbing medium (25) has a higher flow speed in those regions of the heat-transferring wall (11) which have a high thermal load than in regions with a low thermal load.
5. Heat exchanger according to Claim 1, **characterized in that**, in the heat-absorbing flow duct (25), there are arranged ribs (41) and/or studs (43) which

narrow the cross section and which serve for increasing the heat-transferring surface area.

6. Heat exchanger according to Claim 1, **characterized in that**, in the heat-absorbing flow duct (25), there are arranged flow chicanes (42) for the mixing of the heat-absorbing medium flowing in the flow duct (25).
7. Heat exchanger according to Claim 6, **characterized in that** that the flow chicanes (42) are arranged at an angle of approximately 45° with respect to the flow direction of the heat-absorbing medium.
8. Heat exchanger according to Claim 2, **characterized in that**, in the heat-absorbing flow duct (25), there are formed longitudinal ribs (44) which divide up the winding (25.1 to 25.8) into individual ducts (45) connected in parallel, such that different flow speeds are set within the respective winding (25.1 to 25.8).
9. Heat exchanger according to Claim 8, **characterized in that**, on the main body (10), there is formed an outwardly trench-like helical depression (23), and **in that** the main body (10) is enclosed by the separate casing (20) such that the depression (23) forms the heat-absorbing flow duct (25).

Revendications

1. Échangeur de chaleur comprenant un corps de base (10) dans lequel sont réalisés un canal d'écoulement diffusant de la chaleur (19) pour un milieu diffusant de la chaleur et un canal d'écoulement recevant de la chaleur (25) pour un milieu recevant de la chaleur, un transfert thermique du milieu diffusant de la chaleur au milieu recevant de la chaleur se produisant par le biais d'une paroi de transfert thermique (11) réalisée sur le corps de base (10), le canal d'écoulement recevant de la chaleur (25) étant guidé sous forme hélicoïdale le long de la paroi de transfert thermique (11), le canal d'écoulement recevant de la chaleur (25) étant formé par le corps de base (10) et une enveloppe (20), et le canal d'écoulement recevant de la chaleur (25) présentant, le long de son étendue de forme hélicoïdale, des sections transversales d'écoulement localement différentes, **caractérisé en ce que** la vitesse d'écoulement du milieu recevant de la chaleur s'écoulant à l'intérieur du canal d'écoulement recevant de la chaleur (25) est adaptée à la contrainte thermique de la région correspondante de la paroi de transfert thermique (11), par le fait que la paroi de transfert thermique (11) présente un épaississement (27) dans des régions soumises à une forte contrainte thermique, la section transversale d'écoulement du canal d'écoulement

recevant de la chaleur (25) étant réduite par l'épaississement (27).

2. Échangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des enroulements (25.1 à 25.8) sont réalisés au niveau du côté extérieur de la paroi de transfert thermique (11), lesquels forment le canal d'écoulement recevant de la chaleur (25), et **en ce que** la section transversale des enroulements (25.1 à 25.8) est adaptée localement à la contrainte thermique de la région correspondante de la paroi de transfert thermique (11).
3. Échangeur de chaleur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la section transversale des enroulements (25.1 à 25.8) est ajustée sur une largeur correspondante (X) et/ou une profondeur correspondante (Y) dans la région correspondante de la paroi de transfert thermique (11).
4. Échangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**à l'intérieur du canal d'écoulement recevant de la chaleur de l'échangeur de chaleur, le milieu recevant de la chaleur (25) possède, dans les régions de la paroi de transfert thermique (11) soumises à une contrainte thermique élevée, une plus grande vitesse d'écoulement que dans les régions soumises à une plus faible contrainte thermique.
5. Échangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans le canal d'écoulement recevant de la chaleur (25) sont disposées des nervures réduisant la section transversale (41) et/ou des protubérances (43) pour augmenter la surface de transfert thermique.
6. Échangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans le canal d'écoulement recevant de la chaleur (25) sont réalisées des chicanes d'écoulement (42) pour mélanger le milieu recevant de la chaleur s'écoulant dans le canal d'écoulement (25).
7. Échangeur de chaleur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les chicanes d'écoulement (42) sont disposées suivant un angle d'environ 45° par rapport à la direction d'écoulement du milieu recevant de la chaleur.
8. Échangeur de chaleur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** des nervures longitudinales (44) sont réalisées dans le canal d'écoulement recevant de la chaleur (25), lesquelles divisent l'enroulement (25.1 à 25.8) en canaux individuels montés en parallèle (45) de telle sorte que différentes vitesses d'écoulement s'établissent à l'intérieur de l'enroulement respectif (25.1 à 25.8).

9. Échangeur de chaleur selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'un** renforcement (23) de forme hélicoïdale, en forme de fosse vers l'extérieur est réalisé au niveau du corps de base (10) et **en ce que** le corps de base (10) est entouré par l'enveloppe séparée (20), de telle sorte que le renforcement (23) forme le canal d'écoulement recevant de la chaleur (25).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

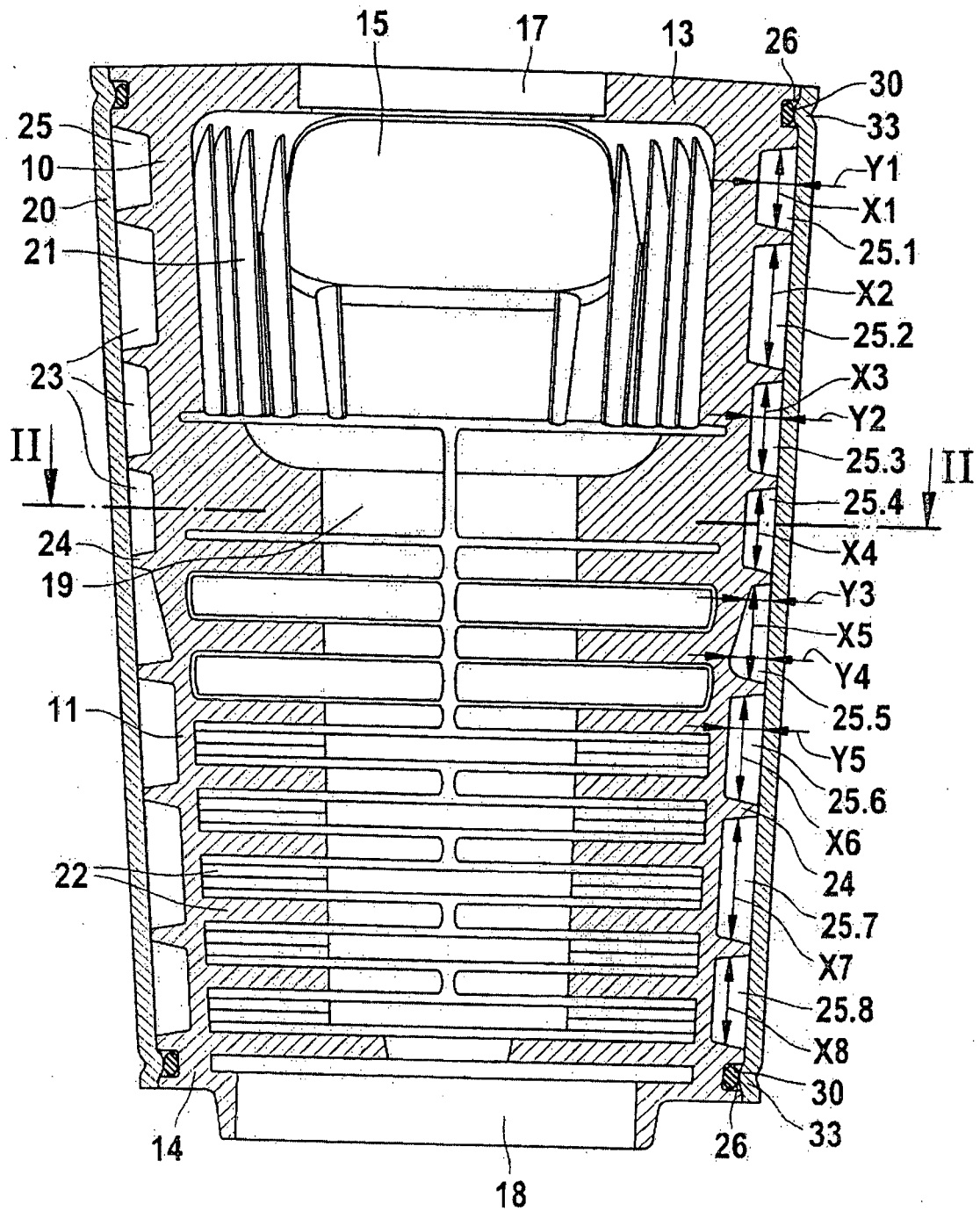


Fig. 2

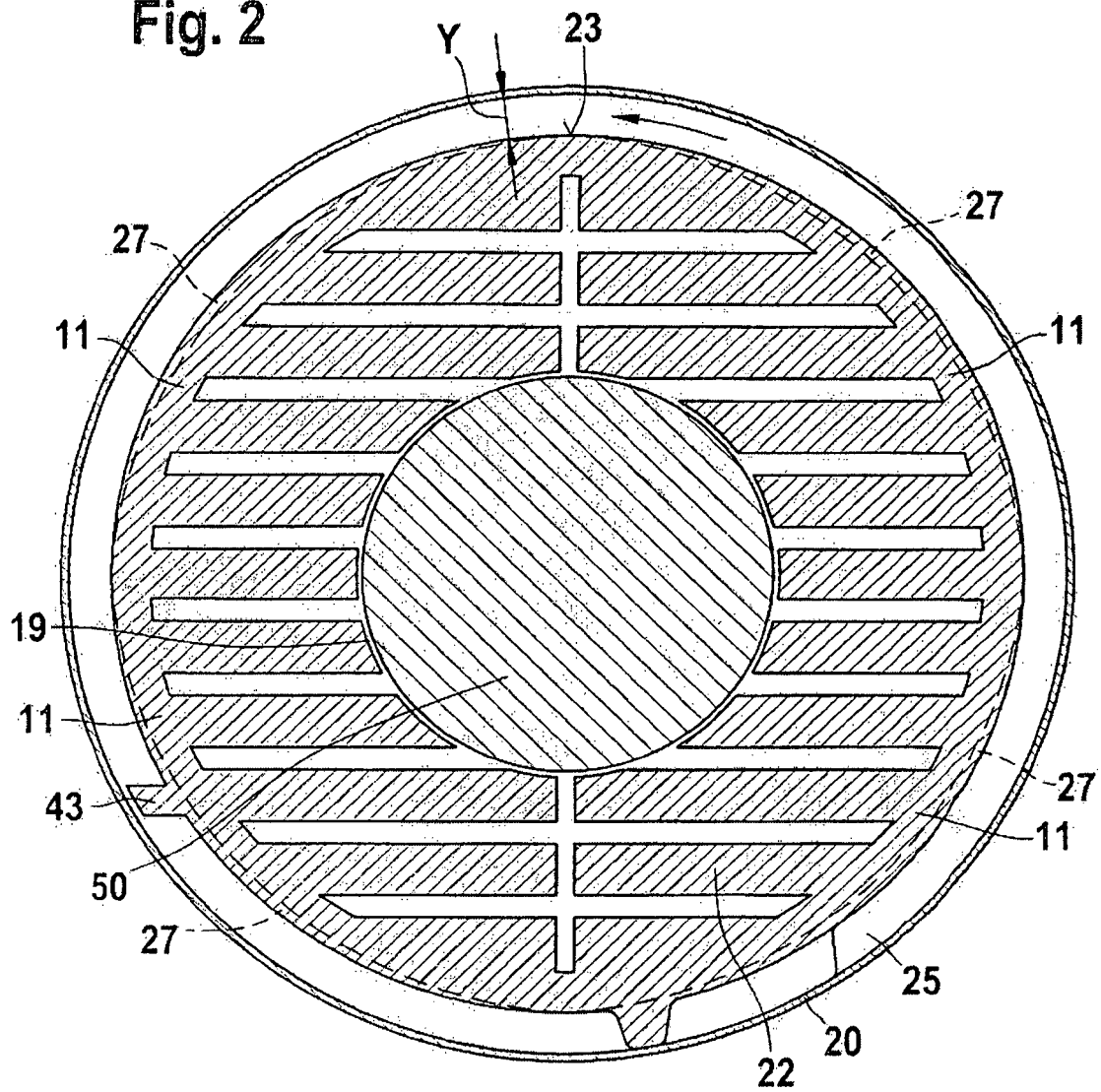
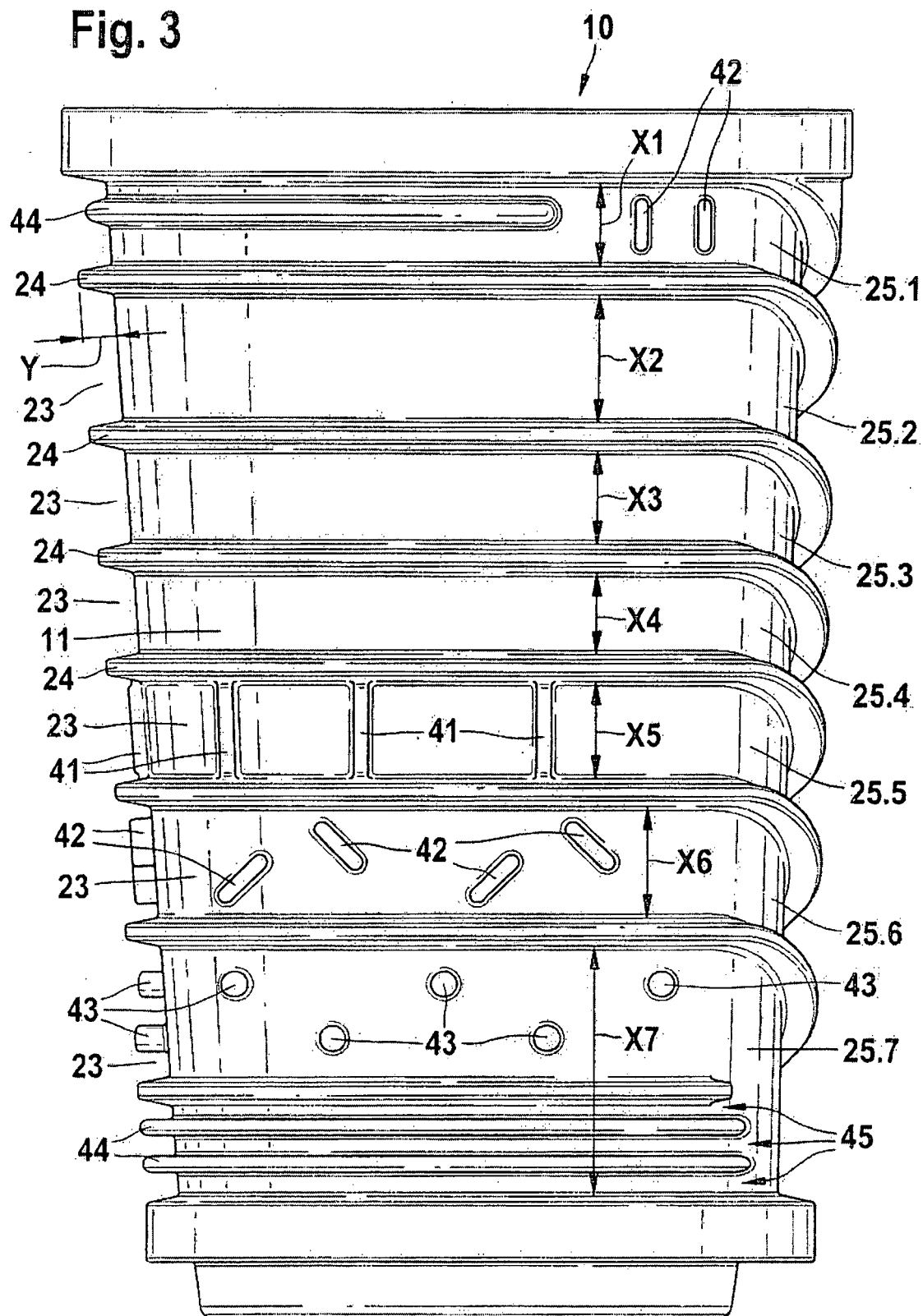


Fig. 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- FR 695311 [0002]
- US 5403180 A [0003]
- EP 287142 B1 [0004]
- NL 1001374 A [0005]