



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.06.2010 Patentblatt 2010/22

(51) Int Cl.:
F28D 7/02 (2006.01) F24F 12/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09012442.1**

(22) Anmeldetag: **01.10.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Klingenburg GmbH**
45968 Gladbeck (DE)

(72) Erfinder: **Klingenburg, Hans**
45239 Essen (DE)

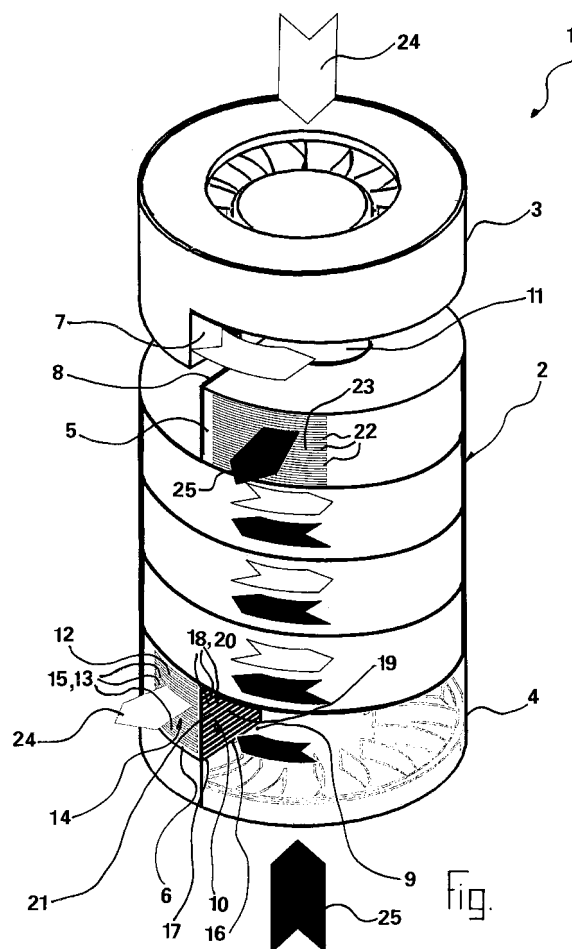
(74) Vertreter: **Lelgemann, Karl-Heinz**
Patentanwälte Spalthoff und Lelgemann,
Postfach 34 02 20
45074 Essen (DE)

(30) Priorität: **27.11.2008 DE 102008059200**

(54) **Wärmeaustauscher**

(57) Ein Wärmeaustauscher (1) hat einen ersten Fluidkanal (12), der von einem ersten Fluid (24) durchströmbar ist, und einen zweiten Fluidkanal (19), der von einem zweiten Fluid (25) durchströmbar ist.

Um einen derartigen Wärmeaustauscher (1) mit einem hohen Wirkungsgrad, mit kompakter Form und möglichst geringen Betriebsgeräuschen auszugestalten, wird vorgeschlagen, dass die beiden Fluidkanäle (12, 19) gegenläufig spiralförmig ausgebildet sind, dass jeder Fluidkanal (12, 19) in jeder Windung der durch die Fluidkanäle (12, 19) gebildeten Spirale (2) des Wärmeaustauschers (1) an seiner Ober- und an seiner Unterwand flächig an der Unter- bzw. Oberwand des anderen Fluidkanals (19, 12) anliegt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmeaustauscher mit einem ersten Fluidkanal der von einem ersten Fluid durchströmbar ist, und einem zweiten Fluidkanal, der von einem zweiten Fluid durchströmbar ist.

[0002] Derartige Wärmeaustauscher beruhen auf dem Grundprinzip, dass ein Wärmeaustausch zwischen den beiden Fluiden durch die die beiden Fluidkanäle trennenden Wandungen stattfindet.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von dem vorstehend geschilderten Stand der Technik einen Wärmeaustauscher möglichst kompakt, mit einem möglichst hohen Wirkungsgrad und mit möglichst geringen Betriebsgeräuschen auszugestalten, wobei der Wärmeaustauscher darüber hinaus sowohl quantitativ als auch qualitativ leicht an unterschiedliche Anforderungsprofile anpassbar und mit einem vergleichsweise geringen technisch-konstruktiven Aufwand montierbar sein sollte.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die beiden Fluidkanäle gegenläufig spiralförmig ausgebildet sind, und dass jeder Fluidkanal in jeder Windung der durch die Fluidkanäle gebildeten Spirale des Wärmeaustauschers an seiner Ober- und an seiner Unterwand flächig an der Unter- bzw. Oberwand des anderen Fluidkanals anliegt. Hierdurch ergibt sich eine im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Wärmeaustauschern erhebliche akustische Dämpfung, so dass die Betriebsgeräusche erheblich reduziert werden können. Durch den Aufbau in Form einer Spirale ergibt sich bei vergleichsweise geringem Raumbedarf eine hohe Kontaktlänge in Strömungsrichtung der beiden Fluide, wodurch der Wirkungsgrad des erfindungsgemäßen Wärmeaustauschers vergleichsweise hoch ist, bei sehr kompakter Gestaltung des Wärmeaustauschers.

[0005] Gemäß vorteilhafter Ausführungsformen weist die Spirale, die durch die Fluidkanäle gebildet wird, einen kreisförmigen, ovalen oder in anderer geeigneter Weise abgerundeten Querschnitt auf.

[0006] Die Fluidkanäle haben zweckmäßigerweise einen rechteckigen Strömungsquerschnitt, wobei vorteilhaft die Breite des Strömungsquerschnitts der Fluidkanäle um ein Vielfaches, z.B. um ein Fünf- bis Zwanzigfaches, größer ist als ihre Höhe. Hierdurch nehmen die Kontaktflächen einen hohen Anteil der gesamten Umfangsflächen der Fluidkanäle ein.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmeaustauschers können die Fluidkanäle zur Ausbildung der Spirale ineinander gesteckt werden.

[0008] Am einen Ende der Spirale des Wärmeaustauschers kann vorteilhaft die Einlassöffnung des ersten Fluidkanals und am anderen Ende der Spirale des Wärmeaustauschers die Einlassöffnung des zweiten Fluidkanals angeordnet sein. Darüber hinaus ist es zweckmäßig, wenn am einen Ende der Spirale des Wärmeaustauschers ein erster Lüfter angeordnet ist, mittels dem

das erste Fluid in die Einlassöffnung des ersten Fluidkanals einleitbar ist, wobei darüber hinaus zweckmäßigerweise am anderen Ende der Spirale des Wärmeaustauschers ein zweiter Lüfter angeordnet sein sollte, mittels dem das zweite Fluid in die Einlassöffnung des zweiten Fluidkanals einleitbar ist.

[0009] Um eine möglichst wirksame Trennung der beiden Fluidströme voneinander zu gewährleisten, sollte am einen Ende der Spirale des Wärmeaustauschers die Auslassöffnung des zweiten Fluidkanals so angeordnet und ausgebildet sein, dass das zweite Fluid in Radialrichtung aus der Spirale des Wärmeaustauschers austritt, wobei vorteilhaft am anderen Ende der Spirale des Wärmeaustauschers die Auslassöffnung des ersten Fluidkanals so angeordnet und ausgebildet sein sollte, dass das erste Fluid in Radialrichtung aus der Spirale des Wärmeaustauschers austritt.

[0010] Eine besonders kompakte und leicht handhabbare Gestaltung des erfindungsgemäßen Wärmeaustauschers ist erreichbar, wenn der Durchmesser des ersten Lüfters und/oder des zweiten Lüfters dem Durchmesser der Spirale des Wärmeaustauschers entspricht und die Spirale des Wärmeaustauschers und der erste Lüfter und/oder der zweite Lüfter coaxial zueinander angeordnet sind.

[0011] Darüber hinaus wird die kompakte Gestaltung des erfindungsgemäßen Wärmeaustauschers dann weiter unterstützt, wenn eine Antriebseinrichtung des ersten Lüfters und/oder eine Antriebseinrichtung des zweiten Lüfters zumindest teilweise in einem Hohlhubbereich der Spirale des Wärmeaustauschers angeordnet ist bzw. sind.

[0012] Die Spirale des erfindungsgemäßen Wärmeaustauschers kann zweckmäßigerweise aus Aluminium oder einem geeigneten Kunststoff ausgebildet sein.

[0013] Wenn besonders turbulente Strömungsverhältnisse in den Fluidkanälen des Wärmeaustauschers angestrebt sind, ist es vorteilhaft, wenn die Ober- und die Unterwände der Fluidkanäle unplan, z.B. gewellt, ausgebildet sind.

[0014] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmeaustauschers ist jeder Fluidkanal als Kanalpaket aus mehreren parallelen und zueinander beabstandeten Kanälen ausgebildet, wobei zwischen den Kanälen des Kanalpakets des ersten Fluidkanals jeweils ein Kanal eines entsprechenden Kanalpakets des zweiten Fluidkanals angeordnet ist und wobei die Einlassöffnungen und die Auslassöffnungen der beiden Fluidkanäle durch eine der Anzahl der Kanäle entsprechende Anzahl von Einlass- bzw. Auslassschlitzen gebildet ist.

[0015] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert, deren einzige Figur eine Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen Wärmeaustauschers zeigt.

[0016] Eine in Figur 1 prinzipiell dargestellte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wärmeaustau-

schers 1 ist insgesamt zylindrisch gestaltet.

[0017] Der Wärmeaustauscher 1 gliedert sich in eine Spirale 2, einen in der einzigen Figur oben angeordneten ersten Lüfter 3 und einen in der Figur unten gezeigten zweiten Lüfter 4.

[0018] In der einzigen Figur ist aus Anschaulichkeitsgründen der erste Lüfter 3 in einer zur Spirale 2 des Wärmeaustauschers beabstandeten Position gezeigt. Bei vollständig montiertem Wärmeaustauscher 1 ist der erste Lüfter 3 am oberen einen Ende 5 der Spirale 2 so angeordnet, wie der in der Figur untere zweite Lüfter 4 am unteren anderen Ende 6 der Spirale 2.

[0019] Im dargestellten Ausführungsbeispiel haben sowohl die Spirale 2 des Wärmeaustauschers 1 als auch die beiden Lüfter 3, 4 einen kreisförmigen Querschnitt, wobei die Spirale 2 und die beiden Lüfter 4, 5 koaxial zueinander angeordnet sind. Im montierten Zustand liegt eine Austrittsfläche 7 des ersten Lüfters 3 an einer radial angeordneten Endfläche 8 am oberen einen Ende 5 der Spirale 2 an, wohingegen eine Austrittsfläche 9 des in der Figur unteren zweiten Lüfters 4 an einer Endfläche 10 des unteren anderen Endes 6 der Spirale 2 anliegt.

[0020] In der einzigen Figur nicht gezeigte Antriebseinrichtungen des ersten Lüfters 3 und des zweiten Lüfters 4 sind innerhalb eines durch die Spirale 2 des Wärmeaustauschers 1 gebildeten Hohlhubenbereichs 11 angeordnet.

[0021] Ein erster Fluidkanal 12 des Wärmeaustauschers 1, der durch die Spirale 2 verläuft, ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als Kanalpaket 12 aus einer Vielzahl Kanäle 13 gebildet. Das Kanalpaket 12 bzw. dessen Kanäle 13 haben in der Figur nicht sichtbare Einlassschlitze, die gemeinsam eine in der Figur ebenfalls nicht sichtbare Einlassöffnung des ersten Fluidkanals 12 bilden, die in der Endfläche 8 am oberen einen Ende 5 der Spirale 2 ausgebildet ist. Die Kanäle 13 des ersten Fluidkanals 12 bzw. des Kanalpakets 12 sind mit Abstand und parallel zueinander angeordnet. Am unteren anderen Ende 6 der Spirale 2 sind eine der Anzahl der Kanäle 13 entsprechende Anzahl von Auslassschlitzen 15 vorgesehen, mittels denen sich die Kanäle 13 in Radialrichtung der Spirale 2 öffnen. Die Auslassschlitze 15 bilden in ihrer Gesamtheit eine Auslassöffnung 14 des ersten Fluidkanals bzw. des diesen bildenden Kanalpakets 12.

[0022] Zwischen den einzelnen Kanälen 13 des ersten Fluidkanals 12 sind entsprechend gestaltete Kanäle 18 ausgebildet, die einen zweiten Fluidkanal 19 des Wärmeaustauschers 1 bilden. Auch die Kanäle 18 des zweiten Fluidkanal 19 ausbildenden Kanalpakets sind parallel und mit Abstand zueinander angeordnet. Die in der Figur sichtbare Endfläche 10 des unteren anderen Endes 6 der Spirale 2 wird durch Einlassschlitze 20 der Kanäle 18 des zweiten Fluidkanals 19 gebildet, die durch die geschlossenen Enden der Kanäle 13 des ersten Fluidkanals 12 voneinander getrennt sind. Die Einlassschlitze 20 der Kanäle 18 bilden in ihrer Gesamtheit die Einlassöffnung 21 des zweiten Fluidkanals 19.

[0023] Im Bereich des oberen einen Endes 5 der Spi-

rale 2 sind in deren Umfangsfläche analog zu der Gestaltung am unteren anderen Ende 6 Auslassschlitze 22 der den zweiten Fluidkanal 19 bildenden Kanäle 18 vorgesehen, die sich in Radialrichtung der Spirale 2 öffnen. Die Auslassschlitze 22 bilden in ihrer Gesamtheit die Auslassöffnung 23 des durch das zweite Kanalpaket gebildeten zweiten Fluidkanals 19.

[0024] Jeder einzelne Kanal 13 des ersten Fluidkanals 12 liegt mit seiner Oberwand gegen die Unterwand eines benachbarten Kanals 18 des zweiten Fluidkanals 19 an. Mit seiner Unterwand liegt jeder Kanal 13 des ersten Fluidkanals 12 an einer Oberwand eines benachbarten Kanals 18 des zweiten Fluidkanals 19 an.

[0025] Die Breite 16 jedes Kanals 13, 18 ist erheblich größer als seine Höhe 17. Dadurch sind die Ober- und Unterwand jedes Kanals erheblich größer als seine Seitenwände, mit der Folge, dass jeder Kanal 13, 18 mit einem großen Anteil seiner Außenfläche an den benachbarten Kanälen 18, 13 anliegt.

[0026] Die Fluidkanäle 12, 19 bzw. die deren Kanalpakete ausbildenden Kanäle 13, 18 sind gegenläufig spiralförmig ausgebildet.

[0027] Mittels des ersten Lüfters 3 wird ein erstes Fluid 24 durch die in der Zeichnung nicht gezeigten Einlassschlitze auf der Endfläche 8 am oberen einen Ende 5 der Spirale 2 in die Kanäle 13 des ersten Fluidkanals 12 eingeleitet. Entsprechend wird durch den zweiten Lüfter 4 ein zweites Fluid 25 durch die Einlassschlitze 20 der Kanäle 18 in den zweiten Fluidkanal 19 eingeleitet. Das erste Fluid, welches in der Figur durch die weißen Pfeildarstellungen gezeigt ist, durchströmt die Spirale 2 in abwärtiger Richtung. Entsprechend durchströmt das zweite Fluid 25, welches in der Figur durch die schwarzen Pfeildarstellungen gezeigt ist, die Spirale 2 in aufwärtiger Richtung. Der Temperaturunterschied zwischen den beiden Fluiden 24, 25 ist im gesamten Bereich der Spirale 2 nahezu konstant, da das erste Fluid 24 dann in die Spirale 2 eintritt, wenn das zweite Fluid 25 aus der Spirale 2 austritt. Hierdurch ergibt sich eine Maximierung des Wirkungsgrads des in der einzigen Figur gezeigten Wärmeaustauschers.

[0028] Die Spirale 2 des Wärmeaustauschers 1 kann aus Aluminium oder aus einem geeigneten Kunststoff ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Wärmeaustauscher mit einem ersten Fluidkanal (12), der von einem ersten Fluid (24) durchströmbar ist, und einem zweiten Fluidkanal (19), der von einem zweiten Fluid (25) durchströmbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Fluidkanäle (12, 19) gegenläufig spiralförmig ausgebildet sind, dass jeder Fluidkanal (12, 19) in jeder Windung der durch die Fluidkanäle (12, 19) gebildeten Spirale (2) des Wärmeaustauschers (1) an seiner Ober- und an seiner Unterwand flächig an der Unter- bzw. Oberwand

des anderen Fluidkanals (19, 12) anliegt.

2. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1, dessen durch die Fluidkanäle (12, 19) gebildete Spirale (2) einen kreisförmigen, ovalen oder in anderer geeigneter Weise abgerundeten Querschnitt aufweist. 5
3. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1 oder 2, dessen Fluidkanäle (12, 19) einen rechteckigen Strömungsquerschnitt aufweisen. 10
4. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Breite (16) des Strömungsquerschnitts der Fluidkanäle (12, 19) um ein Vielfaches, z.B. um ein Fünf- bis Zwanzigfaches, größer ist als ihre Höhe (17). 15
5. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Fluidkanäle (12, 19) zur Ausbildung der Spirale (2) ineinander gesteckt sind. 20
6. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem am einen Ende (5) der Spirale (2) des Wärmeaustauschers (1) die Einlassöffnung des ersten Fluidkanals (12) und am anderen Ende (6) der Spirale (2) des Wärmeaustauschers (1) die Einlassöffnung (21) des zweiten Fluidkanals (19) angeordnet sind. 25
7. Wärmeaustauscher nach Anspruch 6, bei dem am einen Ende (5) der Spirale (2) des Wärmeaustauschers (1) ein erster Lüfter (3) angeordnet ist, mittels dem das erste Fluid (24) in die Einlassöffnung des ersten Fluidkanals (12) einleitbar ist. 30
8. Wärmeaustauscher nach Anspruch 6 oder 7, bei dem am anderen Ende (6) der Spirale (2) des Wärmeaustauschers (1) ein zweiter Lüfter (4) angeordnet ist, mittels dem das zweite Fluid (25) in die Einlassöffnung (21) des zweiten Fluidkanals (19) einleitbar ist. 35 40
9. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem am einen Ende (5) der Spirale (2) des Wärmeaustauschers (1) die Auslassöffnung (23) des zweiten Fluidkanals (19) so angeordnet und ausgebildet ist, dass das zweite Fluid (25) in Radialrichtung aus der Spirale (2) des Wärmeaustauschers (1) austritt. 45 50
10. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem am anderen Ende (6) der Spirale (2) des Wärmeaustauschers (1) die Auslassöffnung (14) des ersten Fluidkanals (12) so angeordnet und ausgebildet ist, dass das erste Fluid (24) in Radialrichtung aus der Spirale (2) des Wärmeaustauschers (1) austritt. 55

11. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 7 bis 10, bei dem der Durchmesser des ersten Lüfters (3) und/oder des zweiten Lüfters (4) dem Durchmesser der Spirale (2) des Wärmeaustauschers (1) entspricht und die Spirale (2) des Wärmeaustauschers (1) und der erste Lüfter (3) und/oder der zweite Lüfter (4) koaxial angeordnet sind.
12. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 7 bis 11, bei dem eine Antriebseinrichtung des ersten Lüfters (3) und/oder eine Antriebseinrichtung des zweiten Lüfters (4) zumindest teilweise in einem Hohlraum innerhalb der Spirale (2) des Wärmeaustauschers (1) angeordnet ist bzw. sind.
13. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dessen Spirale (2) aus Aluminium oder Kunststoff ausgebildet ist.
14. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei dem die Ober- und die Unterwände der Fluidkanäle (12, 19) unplan, z.B. gewellt, ausgebildet sind.
15. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei dem jeder Fluidkanal (12, 19) als Kanalpaket aus mehreren parallelen und zueinander beabstandeten Kanälen (13, 18) ausgebildet ist, wobei zwischen den Kanälen (13) des Kanalpakets des ersten Fluidkanals (12) jeweils ein Kanal (18) eines entsprechenden Kanalpakets des zweiten Fluidkanals (19) angeordnet ist und wobei die Einlassöffnungen (21) und die Auslassöffnungen (14, 23) der beiden Fluidkanäle (12, 19) durch eine der Anzahl der Kanäle (13, 18) entsprechende Anzahl von Einlass- (20) bzw. Auslassschlitzen (15, 22) gebildet ist.

