



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag: **26.05.2010 Patentblatt 2010/21** (51) Int Cl.: **F28D 9/00^(2006.01) F24H 1/30^(2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09176273.2**

(22) Anmeldetag: **18.11.2009**

(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

(72) Erfinder:
 • **Cetin, Goekce**
35040 Izmir (TR)
 • **Yildirim, Servet**
35040 Izmir (TR)
 • **Tuzcu, Oytun Evren**
35410 Izmir (TR)

(30) Priorität: **19.11.2008 TR 200808833**

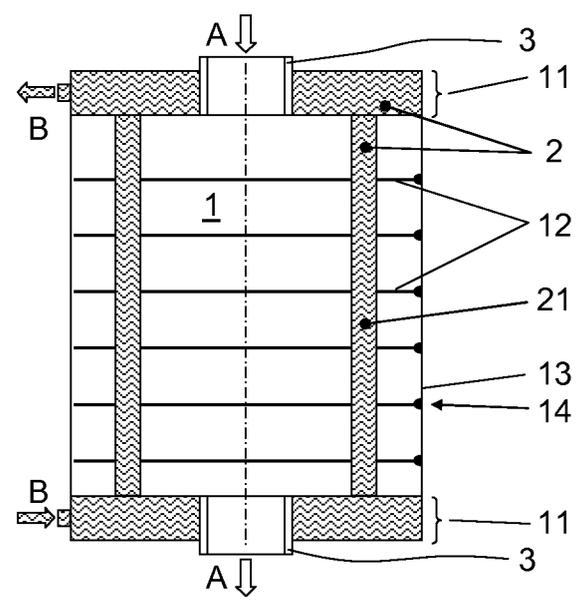
(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(54) **Wärmetauscher und Heizgerät mit einem Wärmetauscher**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher zur indirekten Wärmeübertragung zwischen mindestens zwei Fluiden, umfassend einen ersten Strömungsraum für ein erstes Fluid und einen hiervon durch mindestens eine wärmedurchlässige Wand getrennten zweiten Strömungsraum für mindestens ein weiteres Fluid. Der erfindungsgemäße Wärmetauscher ist gekennzeichnet durch einen ersten Strömungsraum (1), der im Wesentlichen aus mindestens zwei entlang einer zentralen Achse stapelbaren, zueinander beabstandeten Platten (11, 12) gebildet ist und einen zweiten Strömungsraum (2), der einen in Bezug auf den ersten Strömungsraum (1) innenliegenden und/oder einen außen liegenden Abschnitt umfasst, wobei der innenliegende Abschnitt den ersten Strömungsraum (1) in Form mindestens eines achsparallelen Innenkanals (21) mit exzentrischer Anordnung durchsetzt und der außen liegende Abschnitt den ersten Strömungsraum (1) in Form mindestens eines achsparallelen Außenkanals (22) mit exzentrischer oder hohlzylindrisch-konzentrischer Anordnung umgibt.

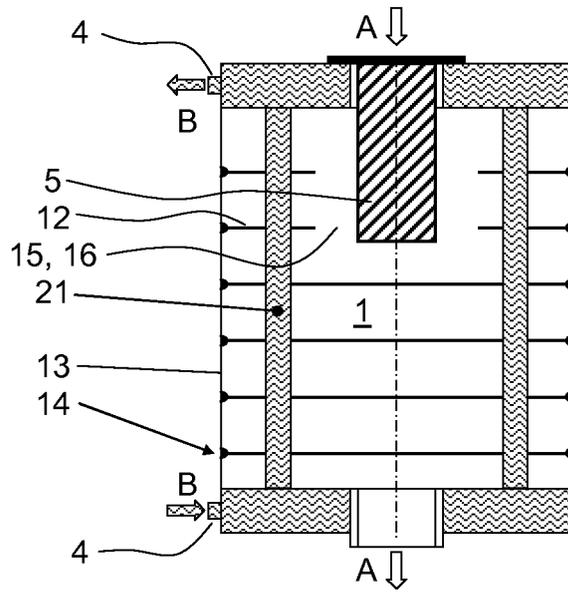
12) gebildet ist und einen zweiten Strömungsraum (2), der einen in Bezug auf den ersten Strömungsraum (1) innenliegenden und/oder einen außen liegenden Abschnitt umfasst, wobei der innenliegende Abschnitt den ersten Strömungsraum (1) in Form mindestens eines achsparallelen Innenkanals (21) mit exzentrischer Anordnung durchsetzt und der außen liegende Abschnitt den ersten Strömungsraum (1) in Form mindestens eines achsparallelen Außenkanals (22) mit exzentrischer oder hohlzylindrisch-konzentrischer Anordnung umgibt.

Fig. 1a



EP 2 189 744 A2

Fig. 1b



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher nach Patentanspruch 1 sowie ein Heizgerät nach Patentanspruch 11.

[0002] Gattungsgemäße Wärmetauscher sind aus einer Vielzahl von Anwendungen aus verschiedenen Technikbereichen allgemein bekannt. Sie dienen unter anderem der Kühlung eines Stoffstromes und der Erwärmung und Kühlung eines anderen Stoffstromes. Diese Stoffströme können flüssig, dampfförmig oder gasförmig vorliegen und werden wegen ihres fließfähigen Aggregatzustandes auch Fluide (Flüssigkeit) genannt. Die Stoffströme oder Fluide kommen hierbei nicht in direkten Kontakt miteinander, sondern sie strömen in ihnen jeweils zugeordnete Strömungsräume und übertragen ihre thermische Energie über eine die Strömungsräume trennende wärmedurchlässige Wand. Diese Form der Wärmeübertragung wird wegen der Trennung der Stoffströme als "indirekt" bezeichnet.

[0003] Ebenfalls bekannt sind Heizgeräte für Zwecke der Raumbeheizung und/oder Brauchwassererwärmung. Sie umfassen in der Regel Anschlussvorrichtungen für einen Eintritt und/oder Austritt von normalem Brennstoff, Verbrennungsluft, Abgas, Kondenswasser, Heizungswasser und/oder Brauchwasser; Förder-, Dosierv-, Leitungs-, Absperr- und/oder Abscheideeinrichtungen für Brennstoff, Verbrennungsluft, Abgas, Kondenswasser, Heizungswasser und/oder Brauchwasser; eine Mischeinrichtung zur Bildung eines Brennstoff-Luft-Gemisches aus flüssigem oder gasförmigem Brennstoff mit Verbrennungsluft; eine Zündeinrichtung zur Zündung des Brennstoff-Luft-Gemisches; einen Brenner zur Erzeugung eines heißen Verbrennungsheizgases aus der Verbrennung des Brennstoff-Luft-Gemisches sowie einen Wärmetauscher zur indirekten Übertragung der Wärme des Verbrennungsheizgases auf das Heizungswasser und/oder Brauchwasser. Der Wärmetauscher weist einen ersten Strömungsraum für den Verbrennungsheizgas- bzw. Abgasstrom und einen zweiten Strömungsraum für den Heizungswasser- und/oder Brauchwasserstrom auf.

[0004] Übliche Heizgas/Wasser-Wärmetauscher in Heizgeräten bestehen aus Aluminiumguss, Eisenguss und/oder aus Rohr- und Blechhalbzeugen gefertigten Bauteilen und können groß, unhandlich, schwer und teuer sein.

[0005] Die mögliche Heizleistung eines Wärmetauschers ist abhängig von der konstruktiven Auslegung. Zur Änderung der Heizleistungsgröße eines Wärmetauschertyps sind oft neue Werkzeuge erforderlich, beispielsweise neue Gießformen, neue Fräs- oder Stanzwerkzeuge oder neue Montagevorrichtungen, weshalb eine solche Änderung meist mit hohen Kosten verbunden ist.

[0006] Die EP 1 257 770 B1 zeigt eine Vorrichtung für die katalytische Behandlung von Fluiden und für den Wärmeaustausch zwischen diesen Fluiden und einem

separaten fluidischen Material. Diese Vorrichtung umfasst einen Plattenwärmetauscher mit zwei getrennten Medienkreisläufen für den Austausch von Wärme, wobei die Kreisläufe aus einer Anzahl von miteinander verbundenen gestapelten Platten bestehen. Wie bei den allgemein bekannten Plattenwärmetauschern bilden je zwei benachbarte Platten des Plattenstapels einen Strömungskanal, wobei Strömungskanäle für ein Heizmedium und solche für ein Kühlmedium wechselweise nebeneinander zu liegen kommen. Dieser Plattenstapel weist zwei, alle Platten (bis zu der abschließenden Endplatte) durchsetzende Aussparungen auf. In den ersten Aussparungen ist ein Drahtgewebe-Katalysatorelement angeordnet, an dessen Oberfläche ein Brennstoff-Luft-Gemisch verbrannt werden kann. Das bei der Verbrennung entstehende heiße Verbrennungsheizgas strömt in die dafür vorgesehenen Strömungskanäle, durchströmt so auf mehreren parallelen Wegen den Wärmetauscher, kühlt sich aufgrund des Wärmetauschs gegenüber dem Kühlmedium in den benachbarten Strömungskanälen ab, bildet dabei Kondenswasser und sammelt sich in der zweiten, alle Platten durchsetzenden Aussparung, an der es aus dem Wärmetauscher austritt. Eine Änderung der Heizleistungsgröße dieser Vorrichtung ist durchführbar, indem die Anzahl der Platten und die Brenneroberfläche, beispielsweise über eine Veränderung der Brennerlänge, variiert wird. Nachteilig an diesem Wärmetauscherprinzip ist die komplexe Geometrie der Strömungsräume, dass die vielen engen Strömungskanäle aufgrund von Verbrennungsrückständen oder Wasserablagerungen leicht verstopfen, dass sie (weil schwer oder gar nicht zugänglich) schwierig zu reinigen sind und vergleichsweise hohe Strömungswiderstände aufweisen. Unter Fertigungsaspekten ist die kostspielige Abdichtung der Vielzahl von Strömungskanälen an den Aussparungen für Brenner und Abgassammler hervorzuheben, die gegenüber Druckwasser, heißem Verbrennungsheizgas, saurem Kondenswasser und mechanischen Spannungen dauerhaft dicht bleiben muss. Die mechanischen Spannungen ergeben sich aus einer thermischen Asymmetrie des Wärmetauschers, die Folge der baulichen Asymmetrie ist.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher und ein Heizgerät mit einem solchen Wärmetauscher zu schaffen, welche die genannten Nachteile des Standes der Technik hinsichtlich Baugröße, Gewicht, Kosten, Leistungsänderung und Werkzeugvielfalt überwinden und welche insbesondere eine verbesserte Betriebsweise hinsichtlich Reinigung, Wartung und Lebensdauer bieten.

[0008] Erfindungsgemäß wird dies durch die Gegenstände mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 und 11 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0009] Der erfindungsgemäße Wärmetauscher zur indirekten Wärmeübertragung zwischen mindestens zwei Fluiden umfasst einen Strömungsraum für das erste Fluid A und einen zweiten Strömungsraum für minde-

stens ein weiteres Fluid B. Die beiden Strömungsräume sind durch mindestens eine wärmedurchlässige Wand voneinander getrennt. Im Wärmetauscherbetrieb findet mindestens zwischen den beiden Fluiden A und B ein Wärmeaustausch statt.

[0010] Der erste Strömungsraum besteht im Wesentlichen aus mindestens zwei entlang einer zentralen Achse stapelbaren Platten, die in einem bestimmten Abstand zueinander stehen. In der Regel umfasst der Wärmetauscher kreisrunde Platten, die in einem lichten Abstand von zum Beispiel 10 mm bis 40 mm übereinander liegen, und so einen zylindrischen Raum beschreiben.

[0011] Der zweite Strömungsraum umfasst einen in Bezug auf den ersten Strömungsraum innenliegenden und/oder einen außen liegenden Abschnitt. Der innenliegende Abschnitt durchsetzt den ersten Strömungsraum in Form mindestens eines exzentrisch und parallel zur Achse des Plattenstapels angeordneten Innenkanals. In der Regel umfasst der innenliegende Abschnitt 6 oder mehr rohrförmige Innenkanäle, die die Platten an eigens hierfür vorgesehenen Durchbrüchen durchstoßen. Der außen liegende Abschnitt umgibt den ersten Strömungsraum in Form mindestens eines achsparallelen Außenkanals mit exzentrischer oder hohlzylindrisch-konzentrischer Anordnung. So ist der zylindrische erste Strömungsraum, dessen Plattenstapel beschrieben wurde, von einem hohlzylindrisch außen herum gelegten zweiten Strömungsraum umgeben. Alternativ oder ergänzend dazu besteht der zweite Strömungsraum in dem Beispiel aus 6 oder mehr rohrförmigen Außenkanälen, die den zylindrischen ersten Strömungsraum parallel zu dessen zentraler Hochachse umgeben.

[0012] Die Platten, die der erste Strömungsraum umfasst, können unterschiedlich ausgebildet sein. Hinsichtlich des Materials können die Platten beispielsweise aus Blech unterschiedlichen Materials, aus Gusswerkstoffen wie Aluminium oder aus Kunststoff bestehen. Hinsichtlich der Funktion werden Endplatten und Zwischenplatten unterschieden.

[0013] Hinsichtlich der Montage kommen stoffschlüssige, formschlüssige oder kraftschlüssige Füge-techniken zur Anwendung. So können die Platten des ersten Strömungsraumes und die Innen- und Außenkanäle des zweiten Strömungsraumes beispielsweise geschweißt, gelötet, gepresst, verschraubt oder geklemmt werden.

[0014] Die Endplatten begrenzen im betriebsfertigen Aufbau den ersten Strömungsraum axial und können beispielsweise Anschlussvorrichtungen für einen Eintritt und/oder Austritt des ersten Fluides A und/oder mindestens einen weiteren Fluides B aufweisen. Ferner können Sie mit Kanälen zur Verteilung und Sammlung der Fluide versehen sein und/oder eine Vorrichtung zur Aufnahme eines Brenners aufweisen.

[0015] Neben den Endplatten gibt es unterschiedliche Arten und Gestaltungen von Zwischenplatten mit Aussparungen, Ausstanzungen, Bohrungen, Durchbrüchen sowie tiefgezogenen, geprägten oder ungeprägten Formen. Im betriebsfertigen Aufbau kann der Wärmetau-

scher eine oder mehrere solche Zwischenplatten aufweisen, die im Plattenstapel zwischen den Endplatten angeordnet sind.

[0016] Die Zwischenplatten gibt es mit zentraler Aussparung, die im betriebsfertigen Aufbau der Aufnahme eines Brenners dienen. So kann ein fertig montierter Wärmetauscher eine oder mehrere solcher Zwischenplatten aufweisen, die einen zylindrischen Innenraum zur Anordnung eines Brenners samt eines den Brenner umgebenden Brennraumes freilassen.

[0017] Eine andere Zwischenplatten-Bauart hat Aussparungen zur Überführung der Fluidströmung in den ersten Strömungsraum, wobei die Aussparungen zentral und/oder exzentrisch angeordnet sind. Das Fluid A, das den ersten Strömungsraum durchfließt, durchströmt die Zwischenplatten an den Aussparungen. Bei geeigneten, zueinander in versetzter Anordnung aufeinanderfolgenden Platten, wird das Fluid A effektiv verwirbelt und verteilt. Die zwischen den Aussparungen stehenden bleibenden Stege werden während des Betriebes von dem Fluid A umspült und dienen der Wärmeaufnahme und Wärmeleitung nach der Art von Wärmeleitrippen.

[0018] Andere Zwischenplatten haben mindestens eine oder mehrere kranzartig angeordnete Aussparungen im Randbereich. Diese Aussparungen können kreisförmig sein und dienen der Aufnahme mindestens eines oder mehrerer durchlaufender Einzelrohre im innenliegenden Abschnitt des zweiten Strömungsraumes. Die vorgenannte Bauart kann auch abgewandelt sein, indem mindestens eine oder mehrere kranzartig angeordnete Aussparungen im Randbereich in rohrförmige Kanalabschnitte umgewandelt werden, die den Aussparungen an den Kanälen des zweiten Strömungsraumes entsprechend geformt oder angefügt sind.

[0019] Die Länge dieser Kanalabschnitte entspricht dem jeweiligen Abstand der benachbarten Platten. Die Kanalabschnitte entstehen beispielsweise einteilig mit der Platte durch Tiefziehen (Anformen) aus dem Plattenmaterial oder durch Ansetzen (Anfügen) eines separaten Rohrstückes und bilden durch Stapelung der betreffenden Zwischenplatten und Aneinanderreihung der Kanalabschnitte einen Innenkanal, der den innenliegenden Abschnitt des zweiten Strömungsraumes durchläuft. Zur Abdichtung der Stoßstellen der Kanalabschnitte zur Ausbildung eines durchgehenden Kanals können diese stoffschlüssig, formschlüssig oder kraftschlüssig angefügt und beispielsweise geschweißt, gelötet, gepresst, verschraubt oder geklemmt werden.

[0020] Eine weitere Zwischenplatten-Bauart besitzt hingegen die Form einer Schale mit plattenförmigem Boden und außen umlaufendem, geformtem oder angefügtem, in etwa senkrecht auf dem Boden stehendem Rand zur umfänglichen und abschnittswisen Begrenzung des ersten Strömungsraumes. Die Höhe dieses Randes entspricht in etwa dem jeweiligen Abstand der benachbarten Platten. Der Rand entsteht beispielsweise einteilig mit der Platte durch Tiefziehen (Anformen) aus dem Plattenmaterial oder durch Ansetzen (Anfügen) eines separaten

zylindrischen oder trichterförmigen Wandstückes. Durch Stapelung der betreffenden Zwischenplatten und Aneinanderreihung der Ränder entsteht eine durchlaufende, zylindrische, den ersten Strömungsraum begrenzende Wand. Zur Ausbildung einer durchlaufenden Wand müssen die Berührungspunkte der Ränder isoliert werden, damit diese wie im vorstehenden Beispiel stoffschlüssig, formschlüssig oder kraftschlüssig angefügt werden können.

[0021] Eine weitere Zwischenplatten-Bauart mit zentraler Aussparung weist am Rand der Aussparung umlaufende, geformte oder angefügte, senkrecht auf dem Plattenboden stehende Windungen auf. Diese Windungen dienen im Wärmetauscherbetrieb der teilweisen Abschirmung des innenliegenden Abschnitts des zweiten Strömungsraumes vor einer direkten Wärme- und/oder Flammeneinwirkung des Fluides A. Die Windung ist in ihrer Höhe kürzer als der Abstand zwischen den benachbarten Platten und/oder entlang ihres Umfangs durchbrochen oder profiliert ausgeführt, sodass eine Teilbeaufschlagung des innenliegenden Abschnitts des zweiten Strömungsraumes, also zum Beispiel der rohrförmigen Innenkanäle, mit Fluid A erfolgen kann.

[0022] Zur Verwendung der Platten in einem kondensierenden Wärmetauscher, in dem zum Beispiel ein wasserdampfhaltiges Fluid A unter Ausscheidung von Kondenswasser abgekühlt wird, können die Platten eine Wölbung und/oder Durchbrechung zur Ausbildung eines kontinuierlichen Gefälles für die Ableitung von sich bildendem Kondenswasser aufweisen.

[0023] Das Kondenswasser kann beispielsweise durch ein zur Wand hin sich neigendes Gefälle zur Wand geleitet werden. Sind die Platten in Wandnähe teilweise durchbrochen, so kann das Kondenswasser dort ablaufen und beispielsweise an einer unteren Platte gesammelt aufgefangen und nach außen abgeleitet werden.

[0024] Schließlich können die oben genannten Merkmale der Platte auch gemischt an einer einzelnen Platte auftreten. So weisen zum Beispiel alle Platten, zum Beispiel die rohrförmigen Innenkanäle, die im Bereich des innenliegenden Abschnitts des zweiten Strömungsraumes angeordnet sind, entsprechende Aussparungen für die Durchführung der Innenkanäle auf.

[0025] Bei einer Ausführung des erfindungsgemäßen Wärmetauschers ist der erste Strömungsraum umfänglich durch eine separate, zylindrische Wand begrenzt. Bei einer alternativen Ausführung wird die den ersten Strömungsraum umfänglich begrenzende Wand abschnittsweise aus den außen um die Platten umlaufenden Bündeln gebildet, die zu diesem Zweck zum Beispiel durch Löten miteinander verbunden werden.

[0026] Die Platten, die Kanäle und/oder die Wand sind isoliert und/oder Wärme übertragend miteinander verbunden.

[0027] Bei einer Ausführung des erfindungsgemäßen Wärmetauschers ist der zweite Strömungsraum als Rohrbündel gestaltet und umfasst mindestens zwei oder mehrere kranzartig angeordnete Kanäle. Die Kanäle be-

stehen beispielsweise aus den Wärmetauscher durchgreifenden durchgehenden Einzelrohren oder aus axial aneinander angrenzenden rohrförmigen Kanalabschnitten. Die Kanalabschnitte sind dabei aus an die Aussparungen der Platten des ersten Strömungsraumes geformten oder angefügten rohrförmigen Elementen geformt.

[0028] Die Fluidanschlussvorrichtung des erfindungsgemäßen Wärmetauschers ist so angeordnet, dass die Strömungsführung des ersten Fluides A und mindestens eines weiteren Fluides B auf dem Gegenstromprinzip beruht.

[0029] In einer Weiterentwicklung des erfindungsgemäßen Wärmetauschers ist vorgesehen, dass der zweite Strömungsraum neben der Erwärmung eines zweiten Fluides B der Erwärmung mindestens eines weiteren Fluides C dient. Dazu sind die mindestens zwei Kanäle des zweiten Strömungsraumes in mindestens zwei für die Fluide B und C durchströmbare Kanalgruppen gegliedert.

[0030] So können in dem Wärmetauscher gleichzeitig oder der Reihe nach drei Fluide Wärme übertragend miteinander in Verbindung stehen.

[0031] Eine andere Ausführung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Kanäle des zweiten Strömungsraumes in Form von mindestens einem Innen- und/oder mindestens einem Außenkanal angeordnet sind, wobei die Kanäle abwechselnd der Kanalgruppe des Fluides B und der Kanalgruppe des Fluides C zugeordnet sind.

[0032] Es kann sich also um eine gerade Anzahl von Innenkanälen handeln, die abwechselnd der einen und der anderen Kanalgruppe angehören, oder um eine ebensolche Anzahl von Außenkanälen mit entsprechender Aufteilung. Ferner kann mindestens ein Innenkanal der Kanalgruppe des Fluides B und mindestens ein Außenkanal der Kanalgruppe des Fluides C zugeordnet sein. Als Außenkanal kann auch ein hohlzylindrischer, außen um den ersten Strömungsraum herum geführter Kanal dienen.

[0033] Zur Wärme übertragenden Verbindung dreier Fluide können mindestens zwei Kanäle des zweiten Strömungsraumes in Form einer Rohr-in-Rohr-Anordnung mit mindestens einem Innenrohr und mindestens einem Außenrohr ausgebildet sein, wobei mindestens ein Innenrohr der Kanalgruppe des Fluides B und mindestens ein Außenrohr der Kanalgruppe des Fluides C zugeordnet ist. In der Regel können mehrere kranzförmig angeordnete Rohr-in-Rohr-Elemente als Innenkanäle verwendet werden.

[0034] Das erfindungsgemäße Heizgerät dient der Raumbeheizung und/oder Brauchwassererwärmung und umfasst mindestens eine der nachfolgenden Komponenten: Anschlussvorrichtungen für den Eintritt und/oder Austritt von Brennstoff, Verbrennungsluft, Abgas, Kondenswasser, Heizungswasser und/oder Brauchwasser; Förder-, Dosier-, Leitungs-, Absperr- und/oder Abscheideeinrichtungen für Brennstoff, Verbrennungsluft,

Abgas, Kondenswasser, Heizungswasser und/oder Brauchwasser; eine Mischeinrichtung zur Bildung eines Brennstoff-Luft-Gemisches aus flüssigem oder gasförmigem Brennstoff mit Verbrennungsluft; eine Zündeinrichtung zur Zündung des Brennstoff-Luft-Gemisches; einen Brenner zur Erzeugung eines heißen Verbrennungsheizgases aus der Verbrennung des Brennstoff-Luft-Gemisches; sowie einen Wärmetauscher zur indirekten Übertragung der Wärme des Verbrennungsheizgases auf das Heizungswasser und/oder Brauchwasser, wobei der Wärmetauscher einen ersten Strömungsraum für das Verbrennungsheizgas und einen zweiten Strömungsraum für das Wasser umfasst. Das erfindungsgemäße Heizgerät entspricht einem der Ansprüche 1 bis 10 des Wärmetauschers.

[0035] In einer anderen Ausführung ist das erfindungsgemäße Heizgerät **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brenner in einen Wärmetauscher integriert ist, der an einer Endplatte des Wärmetauschers angeordnet ist und sich ausgehend von der Endplatte über mindestens eine Zwischenplatte erstreckt.

[0036] Mit der Erfindung wurde ein Wärmetauscher entwickelt, der kompakt, handlich und günstig in der Fertigung ist. Das Plattenstapelkonzept prädestiniert ihn für eine einfache Änderung der Heizleistung, die kein neues Werkzeug erfordert. Die einfache Geometrie der Strömungsräume erlaubt eine einfache und schnelle Reinigung von Verbrennungsrückständen und Wasserablagerungen. Ein spannungsarmer Aufbau ist mit gewölbten Platten leicht umsetzbar. Der Wärmetauscher ist durch seinen rotationssymmetrischen Aufbau auch thermisch symmetrisch und verhindert daher auch Spannungen. Innerhalb des Wärmetauschers variierende Betriebsbedingungen - heiß-korrosiv in Brennernähe, feucht-korrosiv am Abgasaustritt - können mit Platten unterschiedlicher Werkstoffe (zum Beispiel Aluminium in Brennernähe, Edelstahl am Abgasaustritt) kompensiert werden.

[0037] Mit dem erfindungsgemäßen Wärmetauscher und einem Heizgerät, das einen erfindungsgemäßen Wärmetauscher verwendet, können Nachteile der Technik wie Baugröße, Gewicht, Kosten, Leistungsänderung und Werkzeugvielfalt überwunden und eine verbesserte Betriebsweise hinsichtlich Reinigung, Wartung und Lebensdauer gewährleistet werden.

[0038] Die Zeichnungen stellen mehrere Ausführungsbeispiele und Details der Erfindung schematisch dar. (gleiche Zahlen bezeichnen gleiche Elemente):

Fig. 1a zeigt den ersten Strömungsraum und den zweiten Strömungsraum.

Fig. 1b zeigt den Aufbau des Wärmetauschers mit integriertem Brenner.

Fig. 2a zeigt gegenüber Fig. 1a Zwischenplatten in Schalenform mit planem Boden und außen umlaufendem, geformtem oder angefügtem Bund.

Fig. 2b zeigt gegenüber Fig. 2a einen in einen innenliegenden Abschnitt und einen außen liegen-

den Abschnitt gegliederten zweiten Strömungsraum.

Fig. 3a zeigt gegenüber Fig. 2a aufeinander geschichtete Zwischenplatten in Schalenform zur Begrenzung des ersten Strömungsraumes ohne die Benötigung eines Zusatzteils.

Fig. 3b zeigt gegenüber Fig. 3a den in den Wärmetauscher integrierten Brenner.

Fig. 4a zeigt eine Zwischenplatte mit zentraler Aussparung, beispielsweise zur Aufnahme eines Brenners.

Fig. 4b zeigt eine Zwischenplatte mit vier exzentrischen Aussparungen zur Führung der Fluidströmung im ersten Strömungsraum.

Fig. 4c zeigt eine Zwischenplatte mit acht kranzartig angeordneten Aussparungen im Randbereich zur Aufnahme von durchgehenden Einzelrohren des zweiten Strömungsraumes.

Fig. 4d zeigt eine Zwischenplatte mit einer zentralen und acht exzentrischen Aussparungen zur Weiterleitung der Fluidströmung im ersten Strömungsraum.

Fig. 5a zeigt (von oben nach unten) eine plane Zwischenplatte.

Fig. 5b zeigt gegenüber Fig. 5a Zwischenplatten in Schalenform in ansonsten entsprechender Gestaltung.

Fig. 6a zeigt acht Innenkanäle des zweiten Strömungsraumes, wobei die Kanäle wechselweise der Kanalgruppe des Fluides B und der Kanalgruppe des Fluides C zugeordnet sind.

Fig. 6b zeigt fünf Kanäle des zweiten Strömungsraumes in Form von vier Innenkanälen (Kanalgruppe Fluid B) und einem hohlzylindrischen Außenkanal (Kanalgruppe Fluid C).

Fig. 6c zeigt vier Innenkanäle und vier Außenkanäle des zweiten Strömungsraumes, wobei die Innenkanäle der Kanalgruppe des Fluides B und die Außenkanäle der Kanalgruppe des Fluides C zugeordnet sind.

Fig. 6d zeigt vier Innenkanäle des zweiten Strömungsraumes, wobei die Kanäle als Rohr-in-Rohr-Anordnung gestaltet sind, deren Innenrohr der Kanalgruppe des Fluides B und deren Außenrohr der Kanalgruppe des Fluides C zugeordnet sind. Bei dieser Anordnung können sich die Kanalwände, die ineinander angeordnet sind, entweder berühren oder getrennt sein.

[0039] Fig. 1a zeigt den ersten Strömungsraum (1) und den zweiten Strömungsraum (2). Der Strömungsraum (1) besteht im Wesentlichen aus der Endplatte (11) und den hier planen Zwischenplatten (12) und wird von der Wand (3) begrenzt. Strömungsraum (2) besteht in dieser Darstellung aus den Innenkanälen (21), die den innenliegenden Abschnitt repräsentieren. Fluid A strömt in Pfeilrichtung von der Anschlussvorrichtung (3) durch die

Endplatte (11) in den ersten Strömungsraum 1 hinein bzw. aus ihm heraus. Fluid B strömt in Pfeilrichtung von der Anschlussvorrichtung (4) durch die Endplatten (11) in den zweiten Strömungsraum 2 hinein bzw. aus ihm heraus. Die Zwischenplatten (12) auf der linken Seite des Wärmetauschers sind als noch nicht mit der Wand (13) verbunden dargestellt und sind auf der rechten Seite über eine Verbindung (14) mit der Wand (13) verbunden (z. B. Lötunkt). Fig. 1b zeigt den Aufbau des Wärmetauschers mit integriertem Brenner (5). Zur Verdeutlichung der Einbausituation sind die den Brenner (5) aufnehmenden und den Brennraum (15) bildenden Aussparungen (16) in den Zwischenplatten (12) als Unterbrechung der Zwischenplatte (12) dargestellt.

[0040] Fig. 2a zeigt gegenüber Fig. 1a Zwischenplatten (12) in Schalenform mit planem Boden und außen umlaufendem, geformtem oder angefügtem Bund. Wie die rechte Bildhälfte verdeutlicht, sind die Zwischenplatten (12) in montiertem Zustand über eine Verbindung (14) mit der Wand (13) verbunden. Durch die gewölbte Form der Zwischenplatten ergibt sich eine Bauweise, die die Wärmedehnungen ausgleicht. Fig. 2b zeigt gegenüber Fig. 2a einen in einen innenliegenden Abschnitt und einen außen liegenden Abschnitt gegliederten zweiten Strömungsraum (2). Der außen liegende Abschnitt wird von einem Außenkanal mit hohlzylindrisch-konzentrischer Anordnung (221) gebildet, dessen innere Begrenzung von der Wand (13) gebildet wird. Ferner zeigt Fig. 2b den Aufbau des Wärmetauschers mit integriertem Brenner (5). Zur Verdeutlichung der Einbausituation sind die den Brenner (5) aufnehmenden und den Brennraum (15) bildenden Aussparungen (16) in den Zwischenplatten (12) als Unterbrechung der Zwischenplatte (12) dargestellt. Die betreffenden Zwischenplatten (12) zeigen einen am Rand der zentralen Aussparung (16) umlaufenden, geformten oder angefügten, in etwa senkrecht auf dem Plattenboden stehenden Bund zur Abschirmung des Innenkanals (21) vor einer direkten Wärme- bzw. Flammeneinwirkung seitens des Brenners (5).

[0041] Fig. 3 zeigt Zwischenplatten (12) in Schalenform mit planem Boden und außen umlaufendem, geformtem oder angefügtem, in etwa senkrecht auf dem Plattenboden stehendem Bund zur umfänglichen abschnittswisen Begrenzung des ersten Strömungsraumes (1).

[0042] Wie die rechte Bildhälfte verdeutlicht, sind die Zwischenplatten (12) im montierten Zustand über den Bund und eine Verbindung (14) miteinander verbunden. Fig. 3b zeigt, wie der außen liegende Abschnitt des zweiten Strömungsraumes (2) von einem Außenkanal (22) mit hohlzylindrisch-konzentrischer Anordnung gebildet wird, dessen innere Begrenzung von den Bündeln der Zwischenplatten geformt ist.

[0043] Fig. 4a zeigt eine Zwischenplatte (12) mit zentraler Aussparung (16), beispielsweise zur Aufnahme eines Brenners (5). Fig. 4b zeigt eine Zwischenplatte mit vier exzentrischen Aussparungen (16) zur Weiterleitung der Fluidströmung im ersten Strömungsraum. Die Stege

zwischen den Aussparungen dienen im Betrieb der Wärmeaufnahme und Wärmeleitung zwischen den Strömungsräumen 1, 2. Fig. 4c zeigt eine Zwischenplatte (12) mit acht kranzartig angeordneten Aussparungen (16) im Randbereich zur Aufnahme von durchgehenden Einzelrohren des zweiten Strömungsraumes (2). Fig. 4d zeigt eine Zwischenplatte (12) mit einer zentralen und acht exzentrischen Aussparungen zur Weiterleitung der Fluidströmung im ersten Strömungsraum. Die Stege zwischen den Aussparungen (16) dienen im Betrieb der Wärmeaufnahme und Wärmeleitung zwischen den Fluiden.

[0044] Fig. 5a zeigt (von oben nach unten) plane Zwischenplatten (12); eine plane Zwischenplatte (12) mit geformten oder angefügten rohrförmigen Kanalabschnitten (211) der Kanäle des innenliegenden Abschnitts des zweiten Strömungsraumes; drei aufeinander gestapelte plane Zwischenplatten (12) mit aneinander gereihten Kanalabschnitten (211); eine plane Zwischenplatte (12) mit einer am Rand einer zentralen Aussparung (nicht dargestellt) umlaufenden, geformten oder angefügten, in etwa senkrecht auf dem Plattenboden stehenden Gruppe zur Abschirmung der Kanalabschnitte (211) bzw. der Einzelrohre (212) der Kanäle des innenliegenden Abschnitts des zweiten Strömungsraumes vor einer direkten Einwirkung des Fluides A. Drei aufeinander gestapelte plane Zwischenplatten (12) mit am Rand einer zentralen Aussparung (nicht dargestellt) umlaufendem Bund und durchlaufenden Einzelrohren (212). Eine gewölbte Zwischenplatte (12) zur Ausbildung eines kontinuierlichen Gefälles für die Ableitung von Kondenswasser, das sich in Einbaulage bildet. Fig. 5b zeigt gegenüber Fig. 5a Zwischenplatten in Schalenform. Die anderen Abschnitte sind gleich.

[0045] Die Kanalgruppe des Fluides B ist schraffiert, die Kanalgruppe des Fluides C geschwärzt dargestellt. Fig. 6a zeigt acht Innenkanäle (21) des zweiten Strömungsraumes, wobei die Kanäle wechselweise der Kanalgruppe des Fluides B und der Kanalgruppe des Fluides C zugeordnet sind. Fig. 6b zeigt fünf Kanäle des zweiten Strömungsraumes in Form von vier Innenkanälen (21) (Kanalgruppe Fluid B) und einem hohlzylindrischen Außenkanal (221) (Kanalgruppe Fluid C).

[0046] Fig. 6c zeigt vier Innenkanäle (21) und vier Außenkanäle (222) des zweiten Strömungsraumes, wobei die Innenkanäle (21) der Kanalgruppe des Fluides B und die Außenkanäle (222) der Kanalgruppe des Fluides C zugeordnet sind. Fig. 6d zeigt vier Innenkanäle (21) des zweiten Strömungsraumes, wobei die Kanäle als Rohr-in-Rohr-Anordnung gestaltet sind, deren Innenrohr der Kanalgruppe des Fluides B und deren Außenrohr der Kanalgruppe des Fluides C zugeordnet sind.

55 Patentansprüche

1. Ein Wärmetauscher zur indirekten Wärmeübertragung zwischen mindestens zwei Fluiden, umfas-

send einen ersten Strömungsraum (1) für das Fluid A und einen hiervon durch mindestens eine wärmedurchlässige Wand getrennten zweiten Strömungsraum (2) für mindestens ein weiteres Fluid B, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der erste Strömungsraum (1) im Allgemeinen aus mindestens zwei entlang einer zentralen Achse stapelbaren Platten (11, 12) besteht, die einen bestimmten Abstand zueinander besitzen, und
- der zweite Strömungsraum (2) einen in Bezug auf den ersten Strömungsraum (1) innenliegenden und/oder einen außen liegenden Abschnitt umfasst, wobei

- der innenliegende Abschnitt den ersten Strömungsraum (1) in Form mindestens eines achsparallelen Innenkanals (21) mit exzentrischer Anordnung durchläuft und
- der außen liegende Abschnitt den ersten Strömungsraum (1) in Form mindestens eines achsparallelen Außenkanals (22) mit exzentrischer oder hohlzylindrisch-konzentrischer Anordnung umgibt.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Strömungsraum (1) mindestens zwei verschiedenartige Platten (11, 12) aufweist, ausgewählt aus einer Gruppe umfassend

- Die Endplatten (11) zur axialen Begrenzung des ersten Strömungsraumes (1) dienen mit Anschlussvorrichtungen (3, 4) für den Eintritt und/oder Austritt des ersten Fluides A und/oder mindestens eines weiteren Fluides B; mit Kanälen zur Verteilung und Sammlung des ersten Fluides A und/oder mindestens eines weiteren Fluides B; und/oder zur Aufnahme eines Brenners (5);
- Die Zwischenplatten (12) besitzen eine zentrale Aussparung zur Aufnahme eines Brenners (5) und Bildung eines Brennraumes (15);
- Die Zwischenplatten (12) mit Aussparungen oder Einzelrohren (16) dienen der Weiterleitung der Fluidströmung in den ersten Strömungsraum (1), wobei die Aussparungen (16) zentral und/oder exzentrisch angeordnet sind;
- Die Zwischenplatten (12) dienen der Wärmeaufnahme und Wärmeleitung nach der Art von Wärmeleitrippen (Lamellen);
- Die Zwischenplatten (12) werden mit mindestens einer oder mehreren kranzartig angeordneten Aussparungen (16) im Randbereich an die durchgehenden Einzelrohre (212) des zweiten Strömungsraumes (2) befestigt;
- Zusammen mit den Zwischenplatten (12) sind

mindestens eine oder mehrere kranzartig angeordnete Aussparungen (16) und rohrförmige Kanalabschnitte (211) vorhanden, die an die Aussparungen (16) in den Randbereichen der Kanäle (21) des zweiten Strömungsraumes (2) geformt oder angefügt sind;

- Die Zwischenplatten (12) können in Schalenform oder mit plattenförmigem Boden ausgebildet sein, besitzen außen umlaufende, geformte oder angefügte, senkrecht auf dem Plattenboden stehende umlaufende Teile und stellen die umfängliche abschnittsweise Begrenzung des ersten Strömungsraumes (1) dar;
- Die Zwischenplatten (12) mit plattenförmigem Boden besitzen eine zentrale Aussparung (16) und am Rand der Aussparung (16) umlaufende, geformte oder angefügte, senkrecht auf dem Plattenboden stehende Streben zur zumindest teilweisen Abschirmung des innenliegenden Abschnitts des zweiten Strömungsraumes (2) vor einer direkten Einwirkung des Fluides A, wobei diese Streben Durchbrechungen und/oder Profilierungen aufweisen;
- Die Zwischenplatten (12) umfassen gewölbte Zwischenplatten und/oder Formen zur Ausbildung eines kontinuierlichen Gefälles für die Ableitung von Kondenswasser, das sich in Einbaulage bildet, oder eine Gruppe aus verschiedenen Mischformen der vorgenannten Platten (11, 12).

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Strömungsraum (1) umfänglich durch eine separate und im Wesentlichen zylindrische Wand (13) begrenzt wird.

4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platten (11, 12), die Kanäle (21, 22) und/oder die Wand (13) dicht und/oder Wärme übertragend miteinander verbunden sind.

5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Strömungsraum (2) als Rohrbündel mit mindestens zwei oder mehreren kranzartig angeordneten Kanälen (21) gestaltet ist, und Einzelrohre (212), die von den Kanälen (21) aus den Wärmetauscher durchlaufen, oder rohrförmige Kanalabschnitte (211) besitzt, die axial aneinander angrenzen, wobei die Kanalabschnitte (211) aus tiefgezogenen Aussparungen (16) bestehen und diese aus den Platten (11, 12) des ersten Strömungsraumes (1) geformt sind.

6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsführung des ersten Fluides A und mindestens eines weiteren Fluides B im Wesentlichen auf dem Gegen-

stromprinzip beruht.

7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Strömungsraum (2) neben der Erwärmung eines zweiten Fluides B der Erwärmung mindestens eines weiteren Fluides C dient, wobei mindestens zwei Kanäle (21, 22) des zweiten Strömungsraumes (2) in mindestens zwei für die Fluide B und C durchströmbare Kanalgruppen gegliedert sind. 5 10
8. Wärmetauscher nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Kanäle (21, 22) des zweiten Strömungsraumes (2) in Form von mindestens einem Innenkanal (21) und/oder mindestens einem Außenkanal (22) angeordnet sind, wobei die Kanäle (21, 22) wechselweise der Kanalgruppe des Fluides B und der Kanalgruppe des Fluides C zugeordnet sind. 15 20
9. Wärmetauscher nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Kanäle (21, 22) des zweiten Strömungsraumes (2) in Form von mindestens einem Innenkanal (21) und/oder mindestens einem Außenkanal (22) angeordnet sind, wobei mindestens ein Innenkanal (21) der Kanalgruppe des Fluides B und mindestens ein Außenkanal (21) der Kanalgruppe des Fluides C zugeordnet sind. 25 30
10. Wärmetauscher nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Kanäle (21, 22) des zweiten Strömungsraumes (2) in Form einer Rohr-in-Rohr-Anordnung mit mindestens einem Innenrohr und mindestens einem Außenrohr ausgebildet sind, wobei mindestens ein Innenrohr der Kanalgruppe des Fluides B und mindestens ein Außenrohr der Kanalgruppe des Fluides C zugeordnet ist. 35 40
11. Heizgerät zur Raumbeheizung und/oder Brauchwassererwärmung, das mindestens eine der nachfolgenden Komponenten umfasst: 45
- Anschlussvorrichtungen für den Eintritt und/oder Austritt von Brennstoff, Verbrennungsluft, Abgas, Kondenswasser, Heizungswasser und/oder Brauchwasser;
 - Förder-, Dosier-, Leitungs-, Fixier- und/oder Ausscheidereinrichtungen für Brennstoff, Verbrennungsluft, Abgas, Kondenswasser, Heizungswasser und/oder Brauchwasser; 50
 - eine Mischeinrichtung zur Bildung eines Brennstoff-Luft-Gemisches aus flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen mit Verbrennungsluft; 55
 - eine Zündeinrichtung zur Zündung des Brenn-

stoff-Luft-Gemisches;

- einen Brenner (5) zur Erzeugung eines heißen Verbrennungsheizgases aus der Verbrennung des Brennstoff-Luft-Gemisches sowie

- einen nach einem der Ansprüche 1 bis 10 gestalteten Wärmetauscher zur indirekten Übertragung der Wärme des Verbrennungsheizgases auf das Heizungswasser und/oder Brauchwasser, wobei der Wärmetauscher einen ersten Strömungsraum (1) für das Verbrennungsheizgas (A) und einen zweiten Strömungsraum (2) für das Wasser (B, C) umfasst.

12. Heizgerät nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brenner (5) an einer Endplatte (11) des Wärmetauschers angeordnet und im Wärmetauscher integriert ist, indem er sich ausgehend von der Endplatte (11) über mindestens eine Zwischenplatte (12) erstreckt.

Fig. 1a

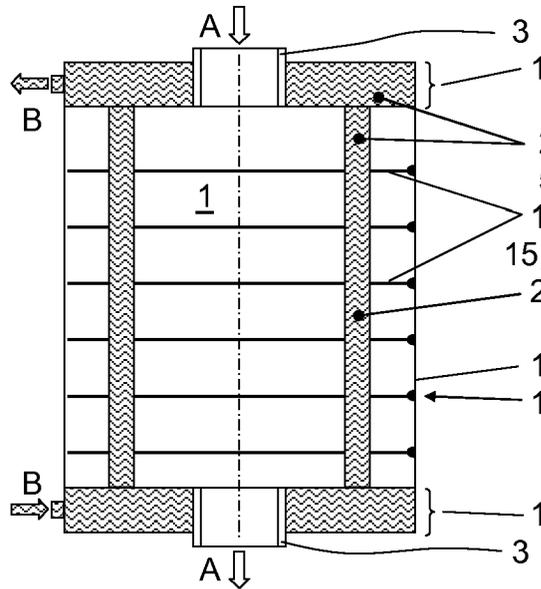


Fig. 1b

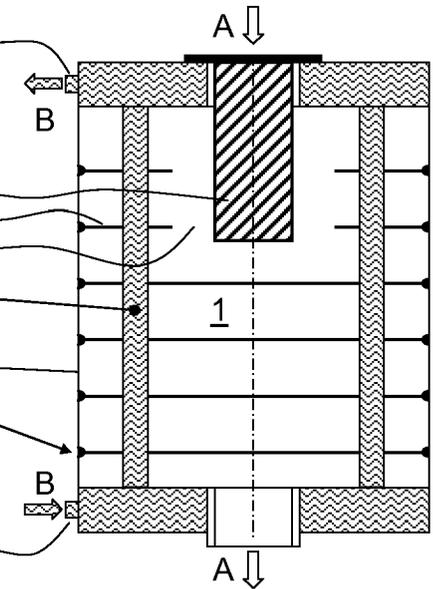


Fig. 2a

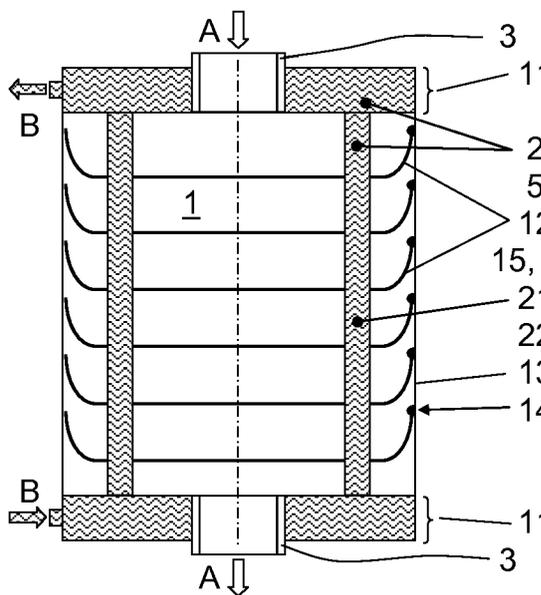


Fig. 2b

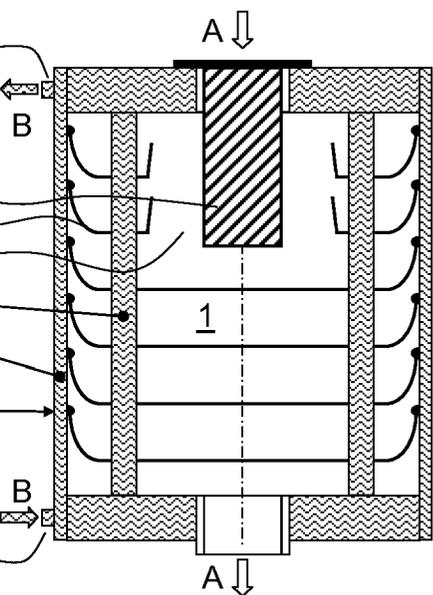


Fig. 3a

Fig. 3b

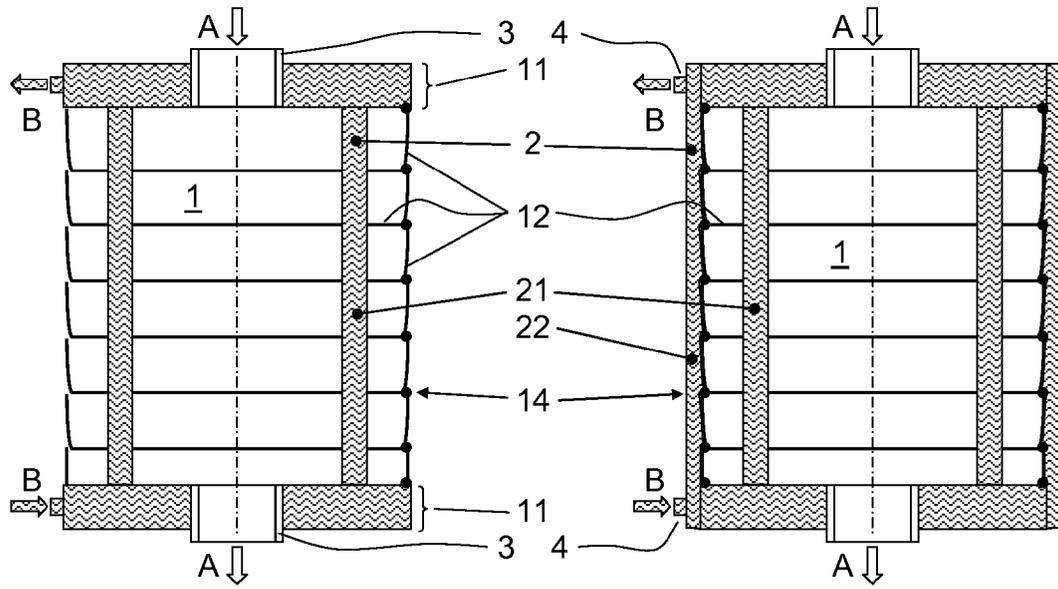


Fig. 4

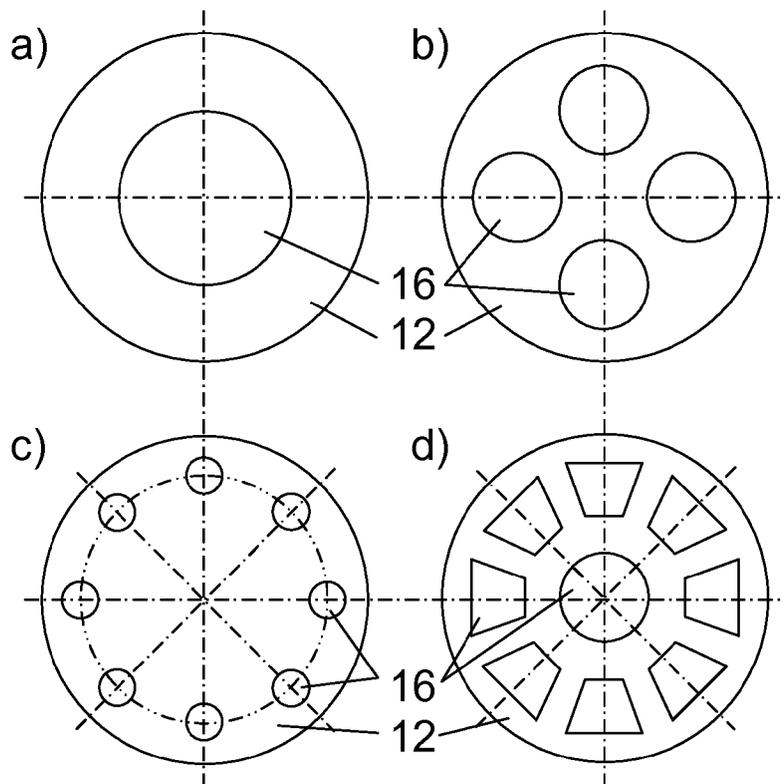


Fig. 5a

Fig. 5b

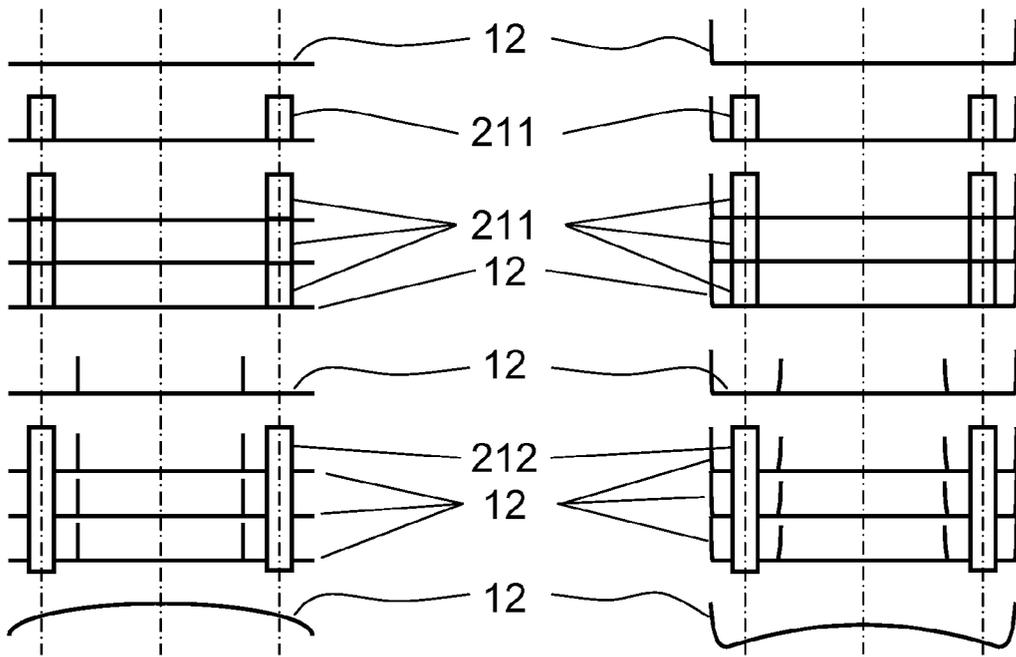
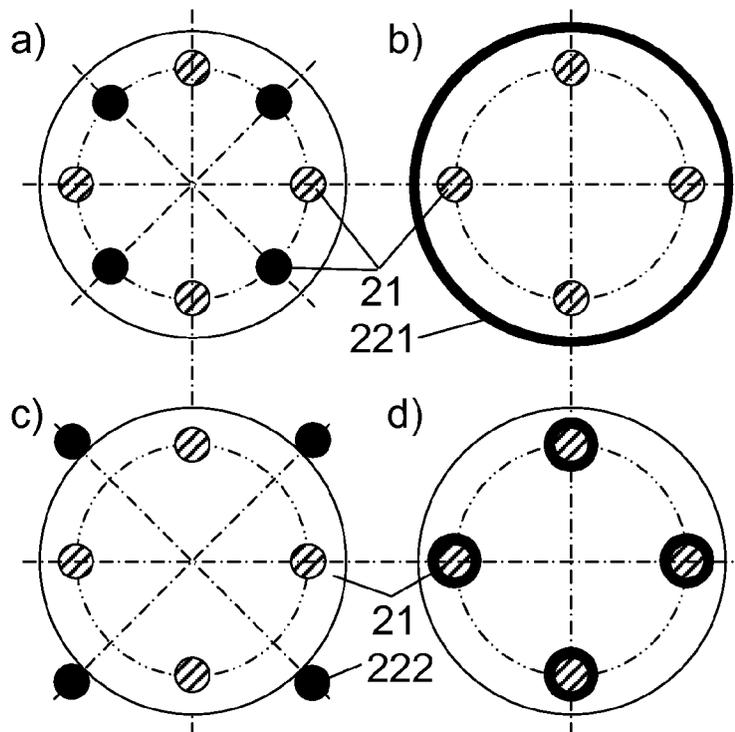


Fig. 6



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

- EP 1257770 B1 [0006]