



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.02.2019 Patentblatt 2019/09

(51) Int Cl.:
F23M 5/08 (2006.01) **F23M 5/04** (2006.01)
F27D 1/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18020385.3**

(22) Anmeldetag: **14.08.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Elling, Detlef R.**
38486 Klötze (DE)

(72) Erfinder: **Elling, Detlef R.**
38486 Klötze (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Schuster, Müller & Partner mbB**
Olvenstedter Strasse 15
39108 Magdeburg (DE)

(30) Priorität: **14.08.2017 DE 102017007606**

(54) **SCHUTZSYSTEM FÜR WÄRMETAUSCHER UND VERFAHREN ZUM AUFBAU EINES SCHUTZSYSTEMS FÜR WÄRMETAUSCHER**

(57) Schutzsystem für Wärmetauscher (7), bestehend aus Keramikplatten (1), Kopfbolzen (2), Abstandshaltern (3) und Abdichtmitteln (5), wobei die Keramikplatten (1) an ihrer dem Wärmetauscher (7) zugewandten Fläche in einem in ihrer Dicke verstärkten Bereich (11) eine durchgehende vertikale Nut (10) aufweisen und eine Vielzahl von Keramikplatten (1) neben- und übereinander mit ihrer Nut (10) auf die Kopfbolzen (2) aufgeschoben sind und zwischen übereinander angeordneten Keramikplatten (1) das Abdichtmittel (5) und die Abstandshalter (3) zur Ausrichtung der Keramikplatten (1) angeordnet sind und der Zwischenraum zwischen Wärmetauscher (7) und Keramikplatten (1) mit Fließbeton (6) ausgefüllt ist.

Erfindungsgemäß weisen die Abstandshalter (3) eine in die Nut (10) der Keramikplatte (1) steckbare Außenkontur und an dieser Außenkontur eine in Einbaulage horizontal umlaufende Wulst (18) auf, deren sich in Richtung der Dicke der Keramikplatte (1) erstreckende Breite kleiner als die Dicke der Keramikplatte (1) im Bereich der Nut (10) ist, wobei die Wulst (18) mit ihrer Unterseite auf der Oberkante der Keramikplatte (1) aufliegt und die über dieser Keramikplatte (1) angeordnete Keramikplatte (1) mit ihrer Unterkante auf der Oberseite der Wulst (18) aufliegt, so dass ein Spalt zwischen den übereinander angeordneten Keramikplatten (1) ausgebildet ist.

Das hat den Vorteil, dass die Montage sehr einfach durchgeführt werden kann und dass sich beim Vergießen keine Hohlräume im Bereich der Nuten (10) bilden.

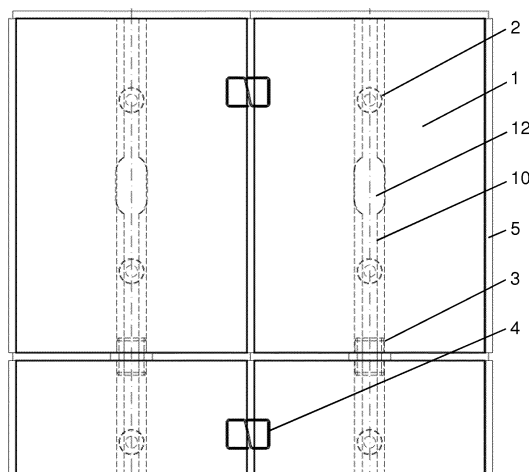


Fig. 1a

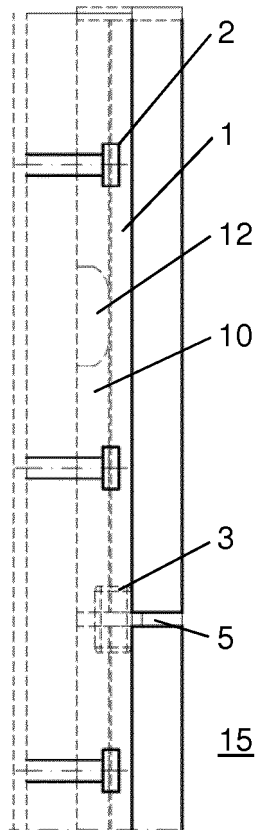


Fig. 1b

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Schutzsystem für Wärmetauscher zum Verhindern des Kontakts von in einem Verbrennungsprozess entstehenden Flammen, Glut und Schadstoffen mit dem Wärmetauscher nach der Gattung des Oberbegriffs des Anspruchs 1 sowie einem Verfahren zum Aufbau eines solchen Schutzsystems nach der Gattung des Oberbegriffs der Ansprüche 7 oder 8.

[0002] Bei der Verwendung von Wärmetauschern wird die Energie eines ersten Mediums auf ein zweites Medium mit oder ohne Phasenänderung übertragen, ohne dass die beiden Medien in unmittelbarem Kontakt stehen oder sich berühren. Der Energieaustausch erfolgt über den Wärmetauscher.

[0003] Die Verbrennungstemperaturen in Verbrennungsanlagen liegen häufig bei über 1000°C. Dies führt durch Rauchgase oft zu Korrosionserscheinungen an den Wärmetauschern. Um die Stand- bzw. Lebenszeit der Wärmetauscher zu verlängern, wird die der Brennkammer zugewandte Seite des Wärmetauschers durch Rohrwandverkleidungen geschützt.

[0004] Eine bekannte Rohrwandverkleidung weist einen Hitzeschildstein und eine Einrichtung zur Verkleidung der Brennkammerwand mit den Hitzeschildsteinen auf. Die Einrichtung besteht aus einer Tragstruktur und einem Befestigungselement zur Befestigung der Hitzeschildsteine an der Tragstruktur. Die Hitzeschildsteine weisen Befestigungsnuten auf, in die das an der Tragstruktur befestigte Befestigungselement greift, wodurch die Hitzeschildsteine sicher an der Tragstruktur gehalten werden. Der Hitzeschildstein weist eine Heißeite auf, die bei der Montage in der Art angeordnet wird, dass sie zum heißen Medium weist. Die Heißeite besteht aus einem hochtemperaturbeständigen Material. Zusätzlich ist eine Dämpfungseinlage integral in bzw. an dem Hitzeschildstein angeordnet, welche außerhalb der Heißeite angebracht ist. Die Dämpfungseinlage besteht aus einem keramischen Material, insbesondere einem keramischen Fasermaterial, welches als Gewebematte fest mit dem Grundmaterial des Hitzeschildsteins verbunden ist. Bei dem Betrieb von Verbrennungsanlagen entstehen neben hohen Temperaturen auch Schwingungen und/oder Stöße. Durch eine Anordnung der Dämpfungseinlage auf der Rückseite und an den Seiten der Hitzeschildsteine werden die Schwingungen und/oder Stöße zwischen Hitzeschildstein und Brennkammerwand und zwischen den einzelnen Steinen gedämpft. Sollte jedoch ein Hitzeschildstein zerbrechen oder beschädigt werden, wird durch die integrale Verbindung der hitzebeständigen Keramik und dem Fasermaterial der Dämpfungseinlage ein Herausfallen der Bruchstücke verhindert (WO 2001/61250 A1).

[0005] Eine andere Rohrwandverkleidung besteht aus Haltern, Fliesen, Abstandshaltern, Filz und Beton. Die

Geometrie des Halters ähnelt einem Bolzen mit Bolzenkopf. Die Halter werden mit dem langen zylindrischen Ende an dem Wärmetauscher angeschweißt. Durch die Länge der Halter ist der spätere Abstand der Fliesen zu dem Wärmetauscher bestimmt. Auf die Halter mit dem bolzenkopffähnlichen Ende werden die Fliesen, die an ihrer dem Wärmetauscher zugewandten Seite eine Verbindungsnut aufweisen, aufgeschoben. Für den Arbeitsschritt des Aufschiebens der Fliesen werden optional in der Mitte der Verbindungsnuten angebrachte Einschuböffnungen genutzt. Des Weiteren weisen die Fliesen in dem Bereich der Verbindungsnut eine Verstärkung auf. Das Material, aus dem die Fliesen hergestellt sind, ist nitridisch gebundenes Siliciumcarbid. Ist eine horizontale Reihe der Fliesen auf die Halter aufgeschoben bzw. auf den Haltern montiert, werden diese Fliesen mit Keilen auf den Haltern fixiert. Dazu werden die Keile in die Verbindungsnut bis zu dem Kopfteil der Halter gesteckt und wirken zwischen dem Kopf des Halters und der dem Kopf gegenüberliegenden Innenwand der Verbindungsnut, sodass der Kopf des Halters gegen die Nutöffnung gedrückt wird. Bevor die nächste horizontale Reihe von Fliesen auf die Halter geschoben wird, müssen auf die Ecken der Fliese bzw. in die Kreuzungspunkte der Kreuzfugen die Abstandshalter gesetzt werden. Diese dienen dazu, die Fliesen horizontal sowie vertikal auszurichten. Die Abstandshalter bestehen aus Hochtemperaturfasern und Kunststoff. Durch die beschriebene Montage der Fliesen entstehen horizontal durch die Abstandshalter und vertikal durch die Abstände der Halter Spalte zwischen den benachbarten Fliesen. Um diese Spalte zu verschließen, wird Filz horizontal sowie vertikal um die Fliesen angebracht. Ist die gesamte Höhe des Wärmetauschers mit Fliesen verkleidet, wird der zwischen den Fliesen und dem Wärmetauscher entstandene Hohlraum mit Fließbeton vergossen. Wird die Verbrennungsanlage erstmalig hochgefahren, verbrennt der Kunststoffanteil des in den Feuerraum ragenden Teils der Abstandshalter und zurück bleiben die Hochtemperaturfasern. (WO 2015/187007 A1)

[0006] Da bei dem Verbrennungsprozess Rückstände, wie z. B. Asche, entstehen, können sich diese Rückstände an die in den Verbrennungsraum ragenden Hochtemperaturfasern anlagern. Diese Anlagerungen haben eine isolierende Wirkung auf die Rohrwandverkleidung. Dadurch senkt die Anlagerung der Asche den Wirkungsgrad der Verbrennungsanlage. Die Reinigung der angelagerten Asche hat einen hohen Wartungsaufwand zur Folge.

[0007] Des Weiteren werden die Abstandshalter immer in dem kreuzenden Punkt der Fugen angeordnet, wodurch zwar ein Austarieren der Fliesen in alle Richtungen möglich ist, was aber hohe Montagespannungen ergibt, wodurch die Abstandshalter häufig zerbrechen und Abweichungen in der Wärmetauscherwand schwieriger ausgeglichen werden können.

[0008] Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass die verwendeten Halter Spezialteile sind und damit eine Ex-

traanfertigung für die Rohrwandverkleidung erfordern, wodurch hohe Stückkosten entstehen. Zudem ist eine Variation des Abstandes der Fliesen zu dem Wärmetauscher nur schwer möglich, da der Abstand durch die Länge der Halter bestimmt ist. Da die Halter mittels Schweißen an die Wärmetauscher angebracht werden und diese Halter keine Standardteile sind, müssen für diese Halter spezielle Schweißaufnahmen entwickelt und extra Schweißverfahrensprüfungen durchgeführt werden, was zusätzlichen Aufwand und Kosten nach sich zieht. Ein weiterer Nachteil der Halter besteht darin, dass sein Kopf abgeflacht ist, wodurch der Halter orthogonal und der abgeflachte Kopf horizontal angeschweißt werden muss, damit die Platten problemlos aufgeschoben werden können und auch halten. Somit ist auch der Aufwand der Montage der Halter sehr hoch.

[0009] Die beschriebene Rohrwandverkleidung hat noch einen weiteren Nachteil, der durch die Fixierung der Fliesen mittels der beschriebenen Keile entsteht. Dadurch, dass die Keile in die Verbindungsnut gesteckt werden, kann die Verbindungsnut in dem späteren Arbeitsschritt des Vergießens mit Fließbeton nur schlecht vollständig gefüllt werden. Dies hat Hohlräume in der Rohrwandverkleidung zur Folge, die eine isolierende Wirkung haben und somit den Wirkungsgrad herabsetzen.

[0010] Ebenfalls weist das Verfahren des Aufbaus der Rohrwandverkleidung Nachteile auf. So wird zum einen die Rohrschutzwand vor dem Vergießen komplett aufgebaut und bietet somit nicht die Möglichkeit der Kontrolle des Gießprozesses. Des Weiteren müssen während des Aufbaus der Fliesenwand prozessbedingt die Abstandshalter immer vor dem Vergießen angebracht werden, da diese für die horizontale und vertikale Ausrichtung der Fliesen notwendig sind, was den Nachteil hat, dass das Ausgießen des Hohlraums zu Verschmutzungen mit Betonresten an den Abstandshaltern oder in dem Bereich, an dem später der Filz angebracht werden soll, führen kann. Eine solche Verschmutzung kann später im Verbrennungsprozess der Anlage zu Expansionsproblemen führen, was Schäden an der Rohrschutzwand zur Folge haben kann.

[0011] Somit besteht die Aufgabe der Erfindung darin, die bekannten Rohrwandverkleidungen so zu verändern, dass sie wirtschaftlicher in der Herstellung und im Aufbau sind und eine höhere Prozesssicherheit beim Vergießen haben, sodass keine Hohlräume entstehen und somit ein maximaler Wirkungsgrad erreicht wird.

Die Erfindung und ihre Vorteile

[0012] Das erfindungsgemäße Schutzsystem mit dem kennzeichnenden Merkmal des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass der Abstandshalter nicht in den Bereich der Brennkammer hineinragt und somit keine Rückstände von Hochtemperaturfasern nach dem Befeuern der Brennkammer zurückbleiben. Das wird dadurch erreicht, dass der Abstandshalter in die Nut der Keramikplatte gesteckt wird und eine umlaufende Wulst

aufweist, deren Höhe die Spaltbreite zwischen den Keramikplatten bestimmt. Da die Breite der Wulst kleiner ist als die Wandstärke der Keramikplatte in dem Bereich der Nut, ragt der Abstandshalter zu keinem Zeitpunkt in den Brennraum der Verbrennungsanlage.

[0013] Nach einer diesbezüglich vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Abstandshalter ein Hohlkörper, der an den beiden Enden, die in die übereinander angeordneten Keramikplatten ragen, Öffnungen aufweist. Dadurch wird erreicht, dass sich der Fließbeton beim Vergießen auch im Bereich der Abstandshalter ungehindert entlang der Nut der Keramikplatten ausbreiten kann. Somit wird verhindert, dass Hohlräume in den Bereichen der Nuten entstehen, die eine isolierende Wirkung haben und den Wirkungsgrad der Verbrennungsanlage reduzieren.

[0014] Nach einer zusätzlichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der hohle Abstandshalter zusätzlich in dem Bereich, an dem sich im zusammengesteckten Zustand die Öffnung der Nut der Keramikplatte befindet, einen vertikalen Spalt mit einer annähernd identischen Breite wie die Öffnung der Nut der Keramikplatte auf. Dadurch wird eine noch bessere Befüllung der Nut beim Vergießen mit Fließbeton erreicht, da nun der Beton auch im Bereich der Abstandshalter ohne jegliche Hindernisse in die Nut fließen kann. Dadurch wird das Risiko von möglichen Hohlräumen und damit verbunden einer Reduzierung des Wirkungsgrades noch weiter gesenkt.

[0015] Nach einer anderweitigen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden für die Befestigung der Keramikplatten Standardbauteile verwendet, die bestellt werden können und es für ihre Verwendung bzw. Verarbeitung keiner weiteren Bearbeitung bedarf. Standardbolzen haben bereits eine Schweißverfahrensprüfung, so dass die Kosten dafür gespart werden können. Des Weiteren kann man die Bolzen in unterschiedlichen Längen bestellen, ohne dass diese gesondert angefertigt werden müssen. Zudem können dadurch Sonderanfertigungen von Schweißkopfaufnahmen eingespart werden, da es Standardschweißanlagen gibt.

[0016] Nach einer diesbezüglich vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung muss zwar der Kopfbolzen orthogonal zu der Fläche des Wärmetauschers angeschweißt werden, jedoch kann der Kopfbolzen um seine eigene Achse beliebig gedreht werden. Dadurch kann die Montage der Kopfbolzen an den Wärmetauscher viel schneller erfolgen.

[0017] Eine zusätzliche vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass zwischen zwei horizontal benachbarten Keramikplatten Klemmfedern angeordnet sind. Dadurch wird die horizontale von der vertikalen Ausrichtung der Keramikplatten entkoppelt. Mit Hilfe der Klemmfedern erfolgt nur die horizontale Ausrichtung. Mit den Abstandshaltern erfolgt ausschließlich die vertikale Ausrichtung. Da der Draht der Klemmfedern sehr dünn ist, verglüht der Draht beim Aufheizen der Verbrennungsanlage und es können sich keine Rückstände des Ver-

brennungsprozesses, wie z. B. Asche, ablagern.

[0018] Nach einer anderweitigen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden Keile zum Fixieren der auf die Kopfbolzen geschobenen Keramikplatten genutzt. Dazu werden die Keile zwischen die Rohrwand und die Keramikplatten gesteckt. Das hat gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil, dass die Nut der Keramikplatte frei bleibt und gut mit Fließbeton gefüllt werden kann. Des Weiteren kann jede einzelne Keramikplatte ganz individuell ausgerichtet werden.

[0019] Das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 7 ermöglicht eine sehr sichere Montage bei geringeren Kosten der Schutzwand, da der Prozess sehr gut kontrolliert werden kann. Dies wird ermöglicht durch die Verwendung von standardisierten Kopfbolzen, die sehr schnell mittels eines Bolzenschweißverfahrens an den Wärmetauscher angeschweißt werden. Des Weiteren kann durch die Verwendung von Klemmfedern jede horizontale Reihe von Keramikplatten sehr schnell ausgerichtet werden. Da der horizontale und der vertikale Ausgleich der Platten separat erfolgt, kann dies schneller durchgeführt werden, da der Ausgleich nicht so komplex ist wie bei der Verwendung lediglich der Abstandshalter. Somit kann jeweils jede Reihe separat zur besseren Kontrolle des Gießprozesses vergossen werden.

[0020] Im Unterschied zu dem Verfahren nach Anspruch 7 werden in dem erfindungsgemäßen Verfahren nach Anspruch 8 zunächst die Keramikplatten mit Abstandshaltern, Dichtmitteln und gegebenenfalls Klemmfedern und Keilen montiert und danach der Zwischenraum zwischen Wärmetauscher und Keramikplatten mit Fließbeton ausgefüllt. Dadurch wird eine sehr schnelle Montage des Schutzsystems ermöglicht. Der Abstandshalter ermöglicht zudem eine sehr schnelle und trotzdem exakte Montage der übereinanderstehenden Keramikplatten durch seine einfache und intuitive Steckfunktion. Jedoch ist bei diesem Verfahren die Prozesskontrolle während des Gießens nicht in der Weise wie in dem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gegeben.

Zeichnung

[0021] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Gegenstands ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1a ein erfindungsgemäßes Schutzsystem in der Vorderansicht,
- Fig. 1b das Schutzsystem aus Fig. 1a in der Seitenansicht,
- Fig. 1c das Schutzsystem aus Fig. 1a in der Draufsicht,
- Fig. 2a einen erfindungsgemäßen Abstandshalter in der Vorderansicht,
- Fig. 2b den Abstandshalter aus Fig. 2a in der Seitenansicht,

- Fig. 2c den Abstandshalter aus Fig. 2a in der Draufsicht,
- Fig. 3a eine Keramikplatte mit einer in einem verstärkten Bereich angeordneten Nut mit Einschuböffnung,
- Fig. 3b die Keramikplatte aus Fig. 3a in einer isometrischen Darstellung,
- Fig. 3c die Keramikplatte aus Fig. 3a in der Draufsicht,
- Fig. 4a eine Klemmfeder zum Verbinden zweier horizontal benachbarter Keramikplatten in der Vorderansicht und
- Fig. 4b die Klemmfeder aus Fig. 4a in einer isometrischen Darstellung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0022] Die Fig. 1a bis 1c zeigen schematisch die Vorderansicht, die Seitenansicht sowie die Draufsicht eines erfindungsgemäßen Schutzsystems, bestehend aus Keramikplatten 1, Kopfbolzen 2, Abstandshaltern 3, Klemmfedern 4, Abdichtmittel 5 und Fließbeton 6. Wie aus Fig. 1a und 1b zu erkennen, ist das Schutzsystem vor einem Wärmetauscher 7 angeordnet. An den Wärmetauscher 7, bestehend aus Rohren 8 und Stegen 9, die die Rohre 8 miteinander verbinden, sind die Kopfbolzen 2 mittels Bolzenschweißverfahren an die Stege 9 angeschweißt. Die Kopfbolzen 2 bestimmen über ihre Länge die Wandstärke des Schutzsystems mit und sind in der Regel 35 mm lang. Je länger die Kopfbolzen 2 sind, desto dicker ist das Schutzsystem. Die Kopfbolzen 2, bestehend aus nichtrostendem und hitzebeständigem Edelstahl, sind standardisierte Einkaufsteile und gewährleisten durch ihre Anordnung eine gleichmäßige Verteilung der Last des Schutzsystems auf den Wärmetauscher 7.

[0023] Auf diese Kopfbolzen 2 sind die Keramikplatten 1 mittels einer an den Keramikplatten 1 angeordneten Nut 10 aufgeschoben (Fig. 1c sowie Fig. 3a bis 3c). Die Nut 10 befindet sich in einem verstärkten Bereich 11 der Keramikplatte 1, damit die Festigkeit der Keramikplatte 1 nicht reduziert oder eine Sollbruchstelle erzeugt wird. Für jede Keramikplatte 1 sind zwei tragende Kopfbolzen 2 vorgesehen, wie in Fig. 1b zu erkennen ist. Zusätzlich sind im vorliegenden Beispiel optional Einschuböffnungen 12, wie in den Fig. 3a und 3c zu erkennen, in der Mitte der Nut 10 angeordnet, um das Aufschieben der Keramikplatten 1 zu erleichtern. Die Keramikplatten 1 bestehen aus nitridisch gebundenem Siliciumcarbid und werden gesintert und anschließend gebrannt, damit sich die poröse Oberfläche nach dem Sintern schließt und eine glatte Oberfläche entsteht. Die Keramikplatten 1 weisen somit einen sehr hohen Oxidationswiderstand bei einer sehr guten Wärmeleitfähigkeit auf.

[0024] Das Aufschieben der Keramikplatten 1 erfolgt horizontal Reihe für Reihe, wie in Fig. 1c dargestellt. Zur horizontalen Ausrichtung der Keramikplatten 1 dienen die in den Fig. 4a und 4b dargestellten Klemmfedern 4,

die horizontal zwischen die Keramikplatten 1 gesteckt werden. Die Klemmfedern 4 bestehen aus Federdraht, der in der Art umgeformt ist, dass vier Klemmflächen 13, zwei für jede der horizontal benachbarten Keramikplatten 1, entstehen. Der Draht der Klemmfedern 4 ist in sich geschlossen, wobei die beiden Enden mittels Wolfram-inertgasschweißverfahren verbunden sind. Der Abstand a zwischen zwei an ein und derselben Keramikplatte 1 anliegenden Klemmfeder 4 ist gleich oder kleiner der Dicke b der Keramikplatte 1. Die an einer Keramikplatte 1 anliegenden zwei Klemmflächen 13 sind, ausgehend von dem sie verbindenden Mittelsteg 14, in die Richtung der Keramikplatte 1, also gegeneinander geneigt, um ein Austarieren bei guter Klemmwirkung zu ermöglichen. Diese Klemmfedern 4 ragen zwar während der Montage in den Brennraum 15 der Verbrennungsanlage hinein, sie bestehen jedoch aus einem entsprechenden Material und haben eine geringe Wandstärke, was dazu führt, dass die in den Brennraum 15 ragenden Teile der Klemmfedern 4 beim Betreiben der Verbrennungsanlage verglühen.

[0025] Zwischen den Keramikplatten 1 befindet sich das Abdichtmittel 5, das die Spalte zwischen den Keramikplatten 1 abdichtet. Eine weitere wichtige Aufgabe des Abdichtmittels 5 ist die Aufnahme bzw. der Ausgleich der Expansion der Keramikplatten 1 durch die beim Verbrennungsprozess entstehende Wärme. Dieses Abdichtmittel 5 besteht aus hitzebeständigem biolösbarem Papier und wird an jeder umlaufenden Kante der Keramikplatten 1 angeordnet.

[0026] Zur weiteren Fixierung der Keramikplatten 1 werden Keile (nicht in den Fig. dargestellt) genutzt, die zwischen den Wärmetauscher 7 und die Keramikplatten 1 gesteckt werden, sodass ein Verrutschen oder Verschieben der ausgerichteten Keramikplatten 1 beim Vergießen ausgeschlossen werden kann.

[0027] Ist eine horizontale Reihe mit Keramikplatten 1 vollständig aufgeschoben und fixiert, wird bei dem im vorliegenden Beispiel gewählten Verfahren der Zwischenraum zwischen Wärmetauscher 7 und Keramikplatten 1 anschließend vergossen und die Abstandshalter 3 in die Nuten 10 der oberen Enden der Keramikplatten 1 gesteckt. Ein erfindungsgemäßer Abstandshalter 3 ist in den Fig. 2a bis 2c dargestellt. Die Abstandshalter 3 sind Hohlkörper, die an ihren oberen und unteren Enden, die in die Keramikplatten 1 gesteckt werden, Öffnungen 16 aufweisen und zudem einen vertikalen Spalt 17, der in seiner Breite der Öffnungsweite der Nut 10 der Keramikplatte 1 entspricht und sich im eingesteckten Zustand im Bereich der Öffnung der Nut 10 der Keramikplatte 1 befindet. Des Weiteren weist der Abstandshalter 3 eine umlaufende Wulst 18 auf, die den späteren Abstand bzw. den Spalt zwischen den Keramikplatten 1 bestimmt, welcher bei dem Ausführungsbeispiel 5 mm beträgt. Der Abstandshalter 3 wird so tief in die Nut 10 der Keramikplatte 1 gesteckt, bis die umlaufende Wulst 18 des Abstandshalters 3 auf der Oberseite der Keramikplatte 1 aufliegt. Reicht das Abdichtmittel 5 bis an die Nut 10 heran, wird

dieses durch das Aufstecken der darüberliegenden Keramikplatten 1 auf den Abstandshalter 3 durch diesen im Bereich der Wulst 18 zusammengedrückt, so dass die Keramikplatten 1 auch in diesem Bereich abgedichtet sind. An seiner oberen und unteren Öffnung 16 sind Fasen 19 angearbeitet, um das Einstecken in die Keramikplatten 1 zu erleichtern. Die Abstandshalter 3 bestehen aus Polypropylen und Hochtemperaturfasern, wobei der Kunststoff beim Hochfahren der Verbrennungsanlage verbrennt und vergast und nur die Struktur der Hochtemperaturfaser zwischen den Keramikplatten 1 verbleibt. Durch die Gestaltung der Abstandshalter 3 als Hohlkörper stören diese nicht beim Vergießen mit dem Fließbeton 6. Der Fließbeton 6 kann ungehindert durch die Abstandshalter 3 innerhalb der Nut 10 der Keramikplatten 1 fließen bzw. der Fließbeton 6 kann beim Vergießen gut entlüften, ohne dass sich Hohlräume hinter den Keramikplatten 1 bilden.

[0028] Wurden in die Nuten 10 aller Keramikplatten 1 einer horizontalen Reihe Abstandshalter 3 gesteckt, erfolgt das Aufstecken der nächsten Reihe von Keramikplatten 1 auf die Kopfbolzen 2, wobei die Keramikplatten 1 mit ihren unteren Nutöffnungen auf die Abstandshalter 3 aufgesteckt werden. Anschließend erfolgt das Austarieren der Keramikplatten 1 und Hintergießen. Diese Arbeitsschritte wiederholen sich bis der gesamte Wärmetauscher 7 mit dem Schutzsystem versehen ist.

Bezugszahlenliste

[0029]

- | | |
|----|-------------------------------------|
| 1 | Keramikplatte |
| 2 | Kopfbolzen |
| 3 | Abstandshalter |
| 4 | Klemmfeder |
| 5 | Abdichtmittel |
| 6 | Fließbeton |
| 7 | Wärmetauscher |
| 8 | Rohr des Wärmetauschers |
| 9 | Steg des Wärmetauschers |
| 10 | Nut der Keramikplatte |
| 11 | verstärkter Bereich |
| 12 | Einschuböffnung |
| 13 | Klemmfläche |
| 14 | Mittelsteg der Klemmfeder |
| 15 | Brennraum |
| 16 | Öffnung der Abstandshalter |
| 17 | vertikaler Spalt der Abstandshalter |
| 18 | Wulst |
| 19 | Fase der Abstandshalter |
| a | Abstand der Klemmflächen |
| b | Dicke der Keramikplatten |

Patentansprüche

1. Schutzsystem für Wärmetauscher (7), bestehend aus Keramikplatten (1), Kopfbolzen (2), Abstandshaltern (3) und Abdichtmitteln (5), wobei die Kopfbolzen (2) an dem Wärmetauscher (7) angeordnet sind, die Keramikplatten (1) an ihrer dem Wärmetauscher (7) zugewandten Fläche in einem in ihrer Dicke verstärkten Bereich (11) eine durchgehende vertikale Nut (10) aufweisen und eine Vielzahl von Keramikplatten (1) neben- und übereinander mit ihrer Nut (10) auf die Kopfbolzen (2) aufgeschoben sind und zwischen übereinander angeordneten Keramikplatten (1) das Abdichtmittel (5) und die Abstandshalter (3) zur Ausrichtung der Keramikplatten (1) angeordnet sind und der Zwischenraum zwischen Wärmetauscher (7) und Keramikplatten (1) mit Fließbeton (6) ausgefüllt ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abstandshalter (3) eine in die Nut (10) der Keramikplatte (1) steckbare Außenkontur und an dieser Außenkontur eine in Einbaulage horizontal umlaufende Wulst (18) aufweisen, deren sich in Richtung der Dicke der Keramikplatte (1) erstreckende Breite kleiner als die Dicke der Keramikplatte (1) im Bereich der Nut (10) ist, wobei die Wulst (18) mit ihrer Unterseite auf der Oberkante der Keramikplatte (1) aufliegt und die über dieser Keramikplatte (1) angeordnete Keramikplatte (1) mit ihrer Unterkante auf der Oberseite der Wulst (18) aufliegt, so dass ein Spalt zwischen den übereinander angeordneten Keramikplatten (1) ausgebildet ist.
2. Schutzsystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abstandshalter (3) Hohlkörper sind, die an ihren beiden Enden, die in die Nut (10) der Keramikplatten (1) steckbar sind, Öffnungen (16) aufweisen.
3. Schutzsystem nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abstandshalter (3) einen vertikalen Spalt (17) aufweisen, der der Öffnungsbreite der Nut (10) in der Keramikplatte (1) entspricht.
4. Schutzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Kopfbolzen (2) Standardteile verwendet werden, die an den Wärmetauscher (7) angeschweißt sind.
5. Schutzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Ausrichtung zweier horizontal nebeneinander angeordneter Keramikplatten (1) zwischen den Rändern der Keramikplatten (1) Klemmfedern (4) angeordnet sind.
6. Schutzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Ausrichtung der neben- und übereinander angeordneten Keramikplatten (1) Keile zwischen Wärmetauscher (7) und Keramikplatte (1) angeordnet sind.
7. Verfahren zum Aufbau eines Schutzsystems für einen Wärmetauscher (7) mit einem Schutzsystem, bestehend aus Keramikplatten (1), Kopfbolzen (2), Abstandshaltern (3) und Abdichtmitteln (5), wobei zuerst die Kopfbolzen (2) an dem Wärmetauscher (7) befestigt werden, danach die Keramikplatten (1) neben- und übereinander mittels einer sich in einem verstärkten Bereich (11) der Dicke der Keramikplatte (1) befindenden durchgehenden Nut (10), die sich an der dem Wärmetauscher (7) zugewandten Fläche befindet, auf die Kopfbolzen (2) aufgeschoben werden, zwischen den übereinanderliegenden Rändern zweier Keramikplatten (1) Abdichtmittel (5) zur Abdichtung und Abstandshalter (3) zur Ausrichtung der Keramikplatten (1) angeordnet werden und der Zwischenraum zwischen Wärmetauscher (7) und Keramikplatten (1) mit Fließbeton (6) ausgegossen wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abstandshalter (3) eine in die Nut (10) der Keramikplatte (1) steckbare Außenkontur und an dieser Außenkontur eine umlaufende Wulst (18) aufweisen, deren sich in Richtung der Dicke der Keramikplatte (1) erstreckende Breite kleiner als die Dicke der Keramikplatte (1) im Nutbereich ist, und die Abstandshalter (3) in die Nuten (10) der zuvor in horizontaler Reihe montierten Keramikplatten (1) gesteckt werden, wobei die Wulst (18) mit ihrer Unterseite auf der Oberkante der Keramikplatte (1) aufliegt, so dass anschließend vergossen wird, dass anschließend die nächste Reihe Keramikplatten (1) montiert wird, indem jede Keramikplatte (1) mit ihrer Nut (10) auf die Abstandshalter (3) aufgesteckt wird, so dass ihre Unterkante auf der Oberseite der Wulst (18) aufliegt, so dass ein Spalt zwischen den übereinander angeordneten Keramikplatten (1) ausgebildet wird, und dass der Zwischenraum zwischen Wärmetauscher (7) und Keramikplatten (1) nach maximal jeder horizontalen Reihe mit Fließbeton (6) ausgegossen wird.
8. Verfahren zum Aufbau eines Schutzsystems für einen Wärmetauscher (7) mit einem Schutzsystem, bestehend aus Keramikplatten (1), Kopfbolzen (2), Abstandshaltern (3) und Abdichtmitteln (5), wobei zuerst die Kopfbolzen (2) an dem Wärmetauscher (7) befestigt werden, danach die Keramikplatten (1) neben- und übereinander mittels einer sich in einem verstärkten Bereich (11) der Dicke der Keramikplatte (1) befindenden durchgehenden Nut (10), die sich an der dem Wärmetauscher (7) zugewandten Fläche

che befindet, auf die Kopfbolzen (2) aufgeschoben werden, zwischen den übereinanderliegenden Rändern zweier Keramikplatten (1) Abdichtmittel (5) zur Abdichtung und Abstandshalter (3) zur Ausrichtung der Keramikplatten (1) angeordnet werden und der Zwischenraum zwischen Wärmetauscher (7) und Keramikplatten (1) mit Fließbeton (6) ausgegossen wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Abstandshalter (3) eine in die Nut (10) der Keramikplatte (1) steckbare Außenkontur und an dieser Außenkontur eine umlaufende Wulst (18) aufweisen, deren sich in Richtung der Dicke der Keramikplatte (1) erstreckende Breite kleiner als die Dicke der Keramikplatte (1) im Nutbereich ist, und die Abstandshalter (3) in die Nuten (10) der zuvor in horizontaler Reihe montierten Keramikplatten (1) gesteckt werden, wobei die Wulst (18) mit ihrer Unterseite auf der Oberkante der Keramikplatte (1) aufliegt, dass anschließend die nächste Reihe Keramikplatten (1) montiert wird, indem jede Keramikplatte (1) mit ihrer Nut (10) auf die Abstandshalter (3) aufgesteckt wird, so dass ihre Unterkante auf der Oberseite der Wulst (18) aufliegt, so dass ein Spalt zwischen den übereinander angeordneten Keramikplatten (1) ausgebildet wird, und dass abschließend der Zwischenraum zwischen Wärmetauscher (7) und Keramikplatten (1) mit Fließbeton (6) ausgegossen wird.

30

35

40

45

50

55

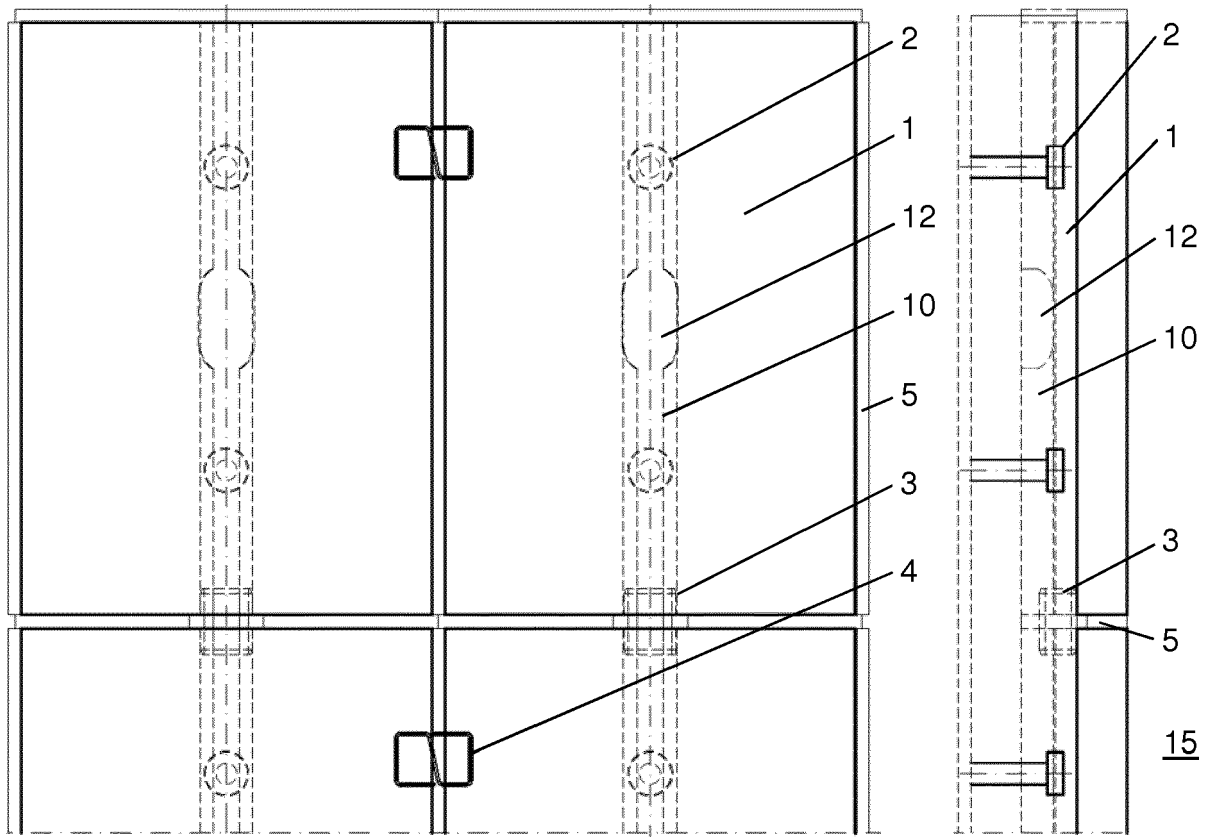


Fig. 1a

Fig. 1b

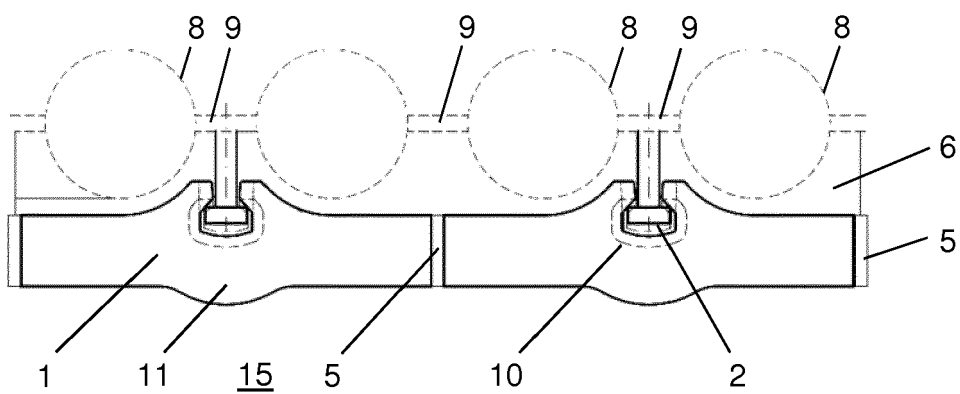


Fig. 1c

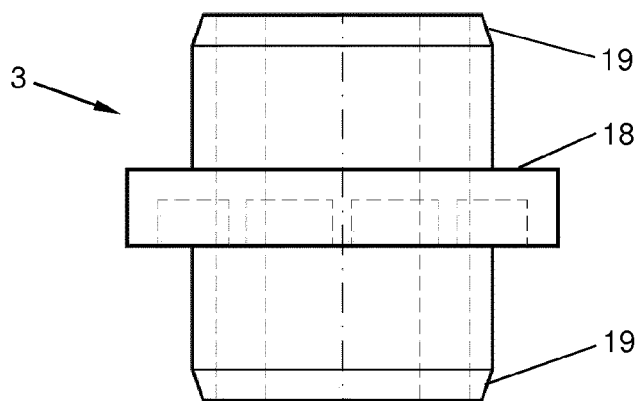


Fig. 2a

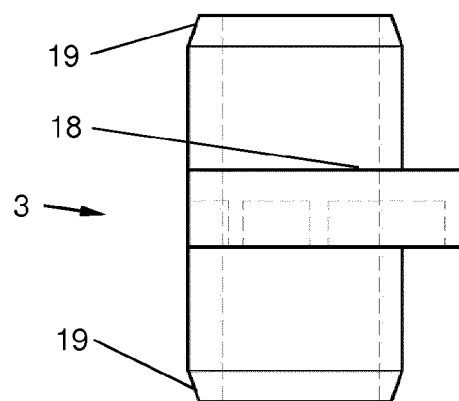


Fig. 2b

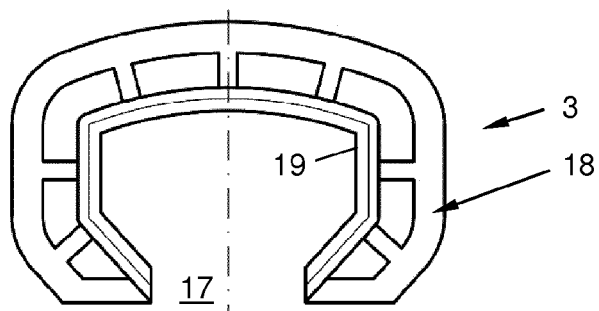


Fig. 2c

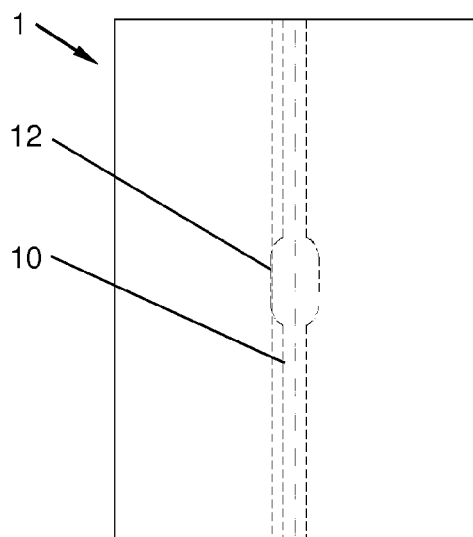


Fig. 3a

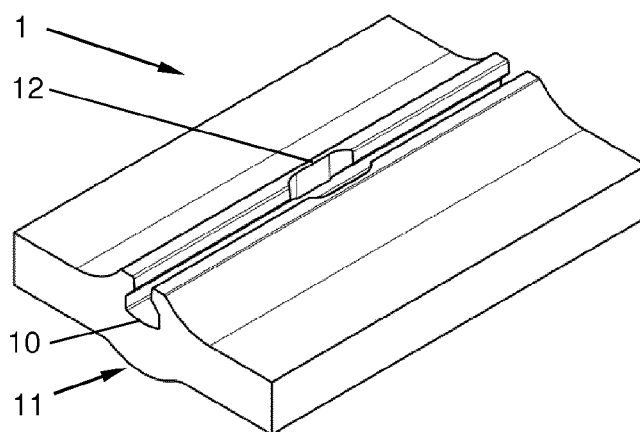


Fig. 3b

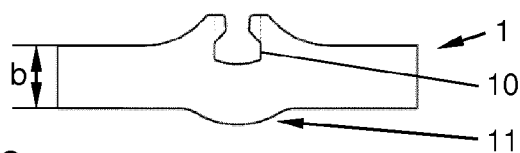


Fig. 3c

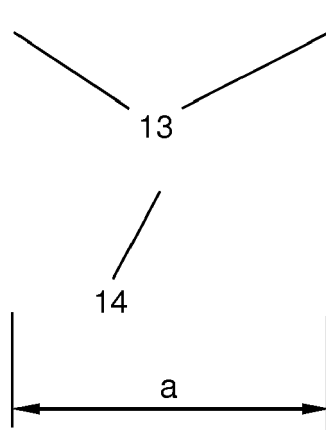


Fig. 4a

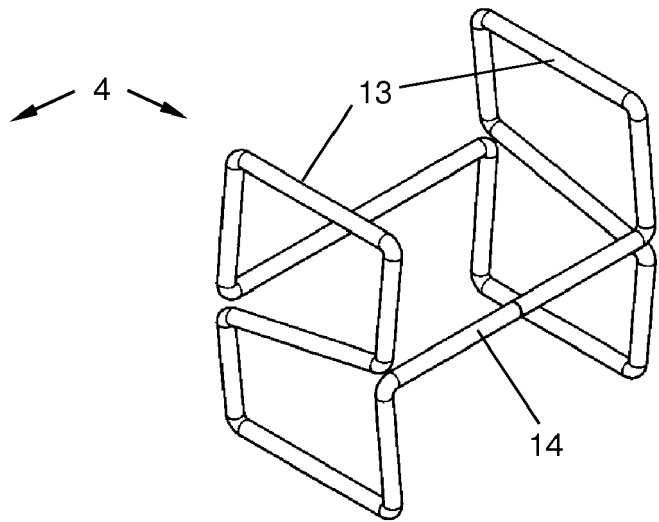


Fig. 4b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 02 0385

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	WO 2015/187007 A1 (HKH DEV B V [NL]) 10. Dezember 2015 (2015-12-10) * Seite 9, Zeile 13 - Seite 13, Zeile 2; Abbildungen 1-4 *	1,7,8	INV. F23M5/08 F23M5/04 F27D1/14
A	DE 10 2009 024128 B3 (OOMS ITTNER HOF GMBH [DE]) 16. September 2010 (2010-09-16) * Absatz [0021] - Absatz [0032]; Abbildungen 1-5 *	1,7,8	
A	DE 198 04 311 A1 (JUENGER & GRAETER GMBH FEUERFE [DE]) 5. August 1999 (1999-08-05) * Spalte 3, Zeile 52 - Spalte 4, Zeile 23; Abbildungen 1-5 *	1,7,8	
A	DE 41 08 754 A1 (SCHWEISS SERVICE DETLEF KOESTE [DE]) 24. September 1992 (1992-09-24) * Spalte 1, Zeile 48 - Spalte 2, Zeile 6; Abbildungen 1,2 *	1,7,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23M F27D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Januar 2019	Prüfer Theis, Gilbert
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 02 0385

5 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.

18-01-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	WO 2015187007 A1	10-12-2015	KEINE	
15	DE 102009024128 B3	16-09-2010	DE 102009024128 B3 EP 2261561 A2	16-09-2010 15-12-2010
	DE 19804311 A1	05-08-1999	DE 19804311 A1 EP 0935113 A1	05-08-1999 11-08-1999
20	DE 4108754 A1	24-09-1992	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

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

- WO 200161250 A1 [0004]
- WO 2015187007 A1 [0005]