



(11) **EP 2 261 561 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.01.2017 Patentblatt 2017/04

(51) Int Cl.:
F23M 5/08 ^(2006.01) **F23M 5/04** ^(2006.01)
F23M 5/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10005435.2**

(22) Anmeldetag: **26.05.2010**

(54) **Feuerfeste Platte für eine Rohrwandverkleidung und eine daraus hergestellte Rohrwandverkleidung**

Refractory tile for a pipe wall cladding and pipe wall cladding produced from said tiles

Plaque réfractaire pour un revêtement de paroi de tuyau et revêtement de paroi de tuyau ainsi fabriqué

(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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **06.06.2009 DE 102009024128**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.12.2010 Patentblatt 2010/50

(73) Patentinhaber: **Züblin Chimney and Refractory
GmbH
64293 Darmstadt (DE)**

(72) Erfinder: **Cyris, Joachim
63075 Offenbach (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dr. Keller, Schwerfeger
Westring 17
76829 Landau (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-C1- 4 324 423 DE-U1- 20 309 034
DE-U1-202005 018 131 US-A- 5 243 801**

EP 2 261 561 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine feuerfeste Platte zur Schutzabdeckung von mindestens zwei über einen Steg miteinander verbundenen Rohren, insbesondere von entlang einer Wand eines Verbrennungsraums verlaufenden Kühlrohren, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie eine Rohrwandverkleidung mit einer Vielzahl solcher Platten gemäß Patentanspruch 11. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Haltesegment zum Einsetzen in eine solche Platte gemäß Patentanspruch 13.

[0002] In modernen Müll-, Bio- und Feststoffverbrennungsanlagen sind der Brennraum und der über dem Brennraum angeordnete Teil des Abzugs mit Kühlwasser führenden Rohrwänden ausgestattet. Die Rohrwände bestehen aus parallelen Rohren, die über Stegbleche miteinander verbunden sind. Das Kühlwasser dient hierbei als Wärmeträgermedium zur Aufnahme und Abführung der Verbrennungswärme aus den Verbrennungsabgasen. Die Verbrennungswärme bringt das Wasser in den Rohren zum Verdampfen, wobei dieser Wasserdampf schließlich Turbinen zur Stromerzeugung zugeführt wird. Um die Rohre vor den hohen Temperaturen von über 1000° C und der zumeist hoch korrosiven Atmosphäre des Abgasstromes zu schützen, werden sie mit Schutzplatten abgedeckt, die aus einem feuerfesten Material gefertigt sind, wozu sich in der Praxis keramische SiC-Platten bewährt haben.

[0003] Bei den meisten bekannten Rohrwand-Plattensystemen werden im Zuge der Plattenmontage zunächst meist stiftförmige Plattenhalterungen an der Rohrwand, insbesondere an den Stegen der Rohrwand angeschweißt, so dass anschließend die Rohrwandplatten einfach in die so vorbereitete Rohrwand durch die Monteure eingehängt werden können. Nach dem Abdichten der Zwischenräume zwischen den Platten, beispielsweise mit Faserfilzstreifen, werden schließlich die freien Räume zwischen der Rohrwand und den Platten mit Mörtel oder Beton verfüllt bzw. vergossen.

[0004] Zum Einhängen der Platten weisen diese an ihren der Rohrwand zugewandten Rückseiten jeweils mindestens eine Nut auf, die zur formschlüssigen Aufnahme der Plattenhalterungen dienen. Eine derartige Platte für eine Rohrwandverkleidung ist beispielsweise in der DE 203 09 034 U1 beschrieben, bei der sich über die gesamte Höhe der Platte zylindersegmentförmige Vertiefungen erstrecken, die im montierten Zustand die Rohre aufnehmen, und bei der zwischen diesen Vertiefungen wiederum Nuten verlaufen, die im montierten Zustand den Rohrstegen gegenüberliegen. Die Nuten sind ihrerseits jeweils in Bereiche mit unterschiedlicher Breite und Querschnittsfläche unterteilt. Dabei schließt sich an einen mittleren Längsabschnitt der Nut, der im Querschnitt T-förmig hinterschnitten ist, ein sich bis zum unteren Plattenrand erstreckender unterer Längsabschnitt der Nut an, der keinen Hinterschnitt aufweist. Auf diese Weise wird die Platte von oben her auf an den Stegen

der Rohrwand befestigte, schraubenförmige Halterungen gehängt, die an ihrem von der Rohrwand abweisenden Ende einen vergrößerten Haltekopf besitzen, dessen Durchmesser zwar kleiner als die Breite des unteren Nutbereiches, aber größer als die Breite des Fußteils des mittleren, T-förmigen Nutbereiches ist. Dies hat zur Folge, dass die Platte im Zuge der Montage so weit nach unten bewegt werden kann, bis das Abschlusselement der Halterung am oberen Ende des mittleren, T-förmigen Nutbereiches anschlägt. Der verbreiterte untere Nutbereich dient also vorteilhafterweise als Einführtrichter für ein vereinfachtes Einfädeln der Rohrwandhalterung in den hinterschnittenen Nutbereich der Platte.

[0005] Von Nachteil ist aber bei einer solchen Platte, dass ihre Montage an schrägen oder an horizontal über Kopf verlaufenden Wandflächen, die in Verbrennungsanlagen besonders im Übergangsbereich vom Brennraum zum Rauchgasabzug vorhanden sind, nur erschwert möglich ist. Da nur der mittlere Nutbereich durch sein hinterschnittenes Querschnittsprofil eine Verankerung der Platte an den Halterungen der Rohrwand senkrecht zur Plattenoberfläche erlaubt und für die Platte im unteren, in der Breite erweiterten Nutbereich aber keine zusätzliche Verbindung zur Rohrwand gegeben ist, kann die Platte bei einer Schräg- oder Überkopf-Montage mit ihrem unteren Endbereich von der Wand um den Verankerungspunkt im mittleren Nutbereich weggpendeln. Ein derartiges Weggpendeln der Platte ist unerwünscht, da damit keine geschlossen Wand- oder Deckenfläche zum Verbrennungsraum realisierbar ist. Zudem kann durch das Weggpendeln die Platte und/oder die Halterung im Verankerungspunkt beschädigt werden. Schließlich erfordert ein zuverlässiges Verfugen, Verfüllen und/oder Vergießen der Platten, dass diese zueinander und zur Rohrwand passgenau ausgerichtet sind, was bei einer beweglich aufgehängten Platte nicht sichergestellt werden kann.

[0006] Eine ähnliche feuerfeste Auskleidung und Platten sind auch in der DE43 24 423 C1 beschrieben. Die darin vorgesehenen Formsteine weisen an ihrer randseitigen Fläche Ausnehmungen für die Aufnahme von Röhren auf. Zwischen den Ausnehmungen und den Röhren sowie der wandseitigen Flächen und den Wandteilen besteht ein Wärmeübergang. Die beiden gegenüberliegenden Ränder der Formsteine sind als Schrägen gestaltet, wobei zwischen den Schrägen der Ränder benachbarter Formsteine eine keilförmige Leiste angeordnet ist. Die Leiste besteht aus einem feuerfesten keramischen Material. Die Leiste bildet mit den Schrägen korrespondierende Schrägflächen, die an den Schrägen bündig anliegen. Feuerraumseitig fluchtet die Leiste mit den feuerraumseitigen Flächen der Formsteine.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine feuerfeste Platte der eingangs genannten Art zu schaffen, welche einfach und effektiv an einer schrägen oder horizontal über Kopf verlaufenden Rohrwand befestigt werden kann, und zwar unabhängig davon, ob die Platte an einer vertikalen, schrägen oder horizontal

über Kopf verlaufenden Rohrwand montiert werden soll.

[0008] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine feuerfeste Platte mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine Rohrwandverkleidung mit den Merkmalen des Anspruchs 11.

[0009] Der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen Platte zur Schutzabdeckung einer Rohrwand besteht darin, dass eine einheitliche Plattenkonstruktion für alle Rohrwandneigungen verwendet werden kann, also gleichermaßen für vertikale, horizontale oder mit einer dazwischenliegenden Neigung besitzenden Wände geeignet ist. Die sich daraus eröffnende Möglichkeit Plattenformate in größeren Losgrößen zu produzieren oder zu bestellen, führt zu einer Verringerung der Herstellungs- bzw. Beschaffungskosten für solche im Material teuren Platten.

[0010] Diesen Überlegungen trägt die erfindungsgemäße Platte Rechnung, indem lediglich ein einfach herstellbares, zusätzliches Haltesegment in den unteren, im Profilquerschnitt erweiterten Längserstreckungsbereich der Nut einer Schutzplatte eingesetzt wird, wobei dieses Haltesegment wiederum eine hinterschnittene Aussparung aufweist, die zusätzlich zu der im oberen, hinterschnittenen Längserstreckungsbereich der Plattennut abgestützten oberen Plattenhalterung zur Aufnahme des Haltekopfes einer weiteren unteren Plattenhalterung dient. Zur konventionellen Montage an einer vertikalen Rohrwand kann eine solche Platte in bekannter Weise jedoch auch ohne eingesetztes Haltesegment verwendet werden.

[0011] Das Haltesegment weist zur Aufnahme der weiteren Plattenhalterung eine hinterschnittene Aussparung auf, die von der dem Nutengrund abgewandten Oberseite des Haltesegmentes ausgeht. Diese Aussparung ist an die Außenkontur des dort im montierten Zustand gelagerten Haltekopfes der Plattenhalterung angepasst und dabei bevorzugterweise zusätzlich unterseitig in Längsrichtung offen, so dass zur Plattenmontage die Platte weiterhin auf bekannte Weise in Längsrichtung eingehängt wird, so dass der Haltekopf durch die offene Längsseite von unten in diese Aussparung eingelegt wird.

[0012] Das Haltesegment sowie der in der Breite erweiterte, untere Längserstreckungsbereich der Nut, in welchem das Haltesegment eingesetzt ist, können vorteilhafterweise in ihrer Breite nach oben, also in Richtung zum hinterschnittenen Bereich der Nut, keilförmig abnehmen. Wenn sich dieser keilförmige, untere Nutbereich zusätzlich noch bis zum unteren Plattenrand erstreckt, kann das Haltesegment zum Einsetzen in die Platte nun auf einfache Weise stirnseitig vom unteren Plattenrand her in die Plattennut eingeschoben werden, bis das Haltesegment bündig mit dem Plattenrand abschließt. Dabei kann der zur Aufnahme des Haltesegmentes dienende Nutbereich im Profilquerschnitt beliebig gestaltet sein, ein trapezförmig hinterschnittener Nutenquerschnitt und ein dementsprechend in seiner Höhe keilförmig zulaufendes Haltesegment bietet dabei den Vorteil einer form-

schlüssigen Verankerung des Haltesegmentes senkrecht zur Plattenfläche. Das Haltesegment kann aber auch oder darüber hinaus noch in der Plattennut eingeklebt sein.

[0013] Damit die obere Plattenhalterung, die im entsprechend hinterschnittenen, oberen Längserstreckungsbereich der Plattennut zu verankern ist, bei der Montage auch schnell und einfach mit ihrem vergrößerten Haltekopf beim Einhängen der Platte in diesen Plattennutbereich eingeschoben werden kann, füllt das Haltesegment in vorteilhafter Weise nicht den kompletten, in der Breite erweiterten, unteren Längserstreckungsbereich der Nut aus, sondern es bleibt ein offener Längsabschnitt dieses in der Breite erweiterten Nutlängsbereiches erhalten, der an den hinterschnittenen Nutlängsbereich anschließt. Zur Montage wird die Platte so bewegt, dass zunächst der Kopf der oberen Plattenhalterung in diesen offenen Längsabschnitt der erweiterten Nut eingesteckt wird, bevor dann, ohne eine aufwendige horizontale Nachjustierung, die Platte in ihrer Längsrichtung verschoben wird, so dass der obere Haltekopf in den hinterschnittenen Bereich der Nut einfährt, bis schließlich auch der Haltekopf der unteren Plattenhalterung, wie bereits geschildert, in die Aussparung des Haltesegmentes eintritt.

[0014] Um die vorerläuterte Unterteilung des in der Breite erweiterten, unteren Längserstreckungsbereiches der Plattennut in einen Einsetzbereich für das Haltesegment einerseits und einen Einsteckbereich für den Haltekopf der oberen Plattenhalterung zwecks Plattenmontage andererseits auf einfache Weise zu bewerkstelligen, setzt sich dieser untere Längserstreckungsbereich der Plattennut aus zwei in der Breite stufenförmig voneinander abgesetzten Längsabschnitten zusammen. In dem einen, dem hinterschnittenen Nutlängsbereich abgewandten Längsabschnitt ist dabei das Haltesegment eingesetzt, während zwischen eingesetztem Haltesegment und hinterschnittenem Nutlängsbereich somit ein offener Längsabschnitt des erweiterten Nutlängsbereiches bestehen bleibt, in den der Haltekopf der oberen Plattenhalterung zur Plattenmontage einsteckbar ist.

[0015] Vorteilhafterweise besitzen der hinterschnittene Längserstreckungsbereich der Plattennut zur Abstützung der oberen Plattenhalterung und die hinterschnittene Aussparung des Haltesegmentes zur Abstützung der zusätzlichen, unteren Plattenhalterung ein identisches Querschnittsprofil quer zur Längserstreckung der Platte auf, so dass einheitliche Plattenhalterungselemente, insbesondere mit gleich geformten Halteköpfen, verwendet werden können.

[0016] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels.

[0017] In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine Ansicht der dem Verbrennungsraum zugewandten Vorderseite einer feuerfesten Platte,

- Fig. 2 eine Schnittdarstellung längs der Linie II - II in Fig. 1,
- Fig. 3 eine Schnittdarstellung längs der Linie III - III in Fig. 1,
- Fig. 4 eine Einzeldarstellung des in die feuerfeste Platte eingesetzten Haltesegementes in einer Ansicht entsprechend der Fig. 1, und
- Fig. 5 eine Draufsicht auf das Haltesegment aus Fig. 4.

[0018] Fig. 1 zeigt die Vorderseite 4, das heißt die dem Verbrennungsraum zugewandte Seite, einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen feuerfesten Platte 1, während die Figuren 2 und 3 einen Längsschnitt bzw. einen Querschnitt durch diese Platte 1 darstellen.

[0019] Wie in den Schnittdarstellungen der Fig. 2 und 3 erkennbar, werden von der feuerfesten Platte 1 zwei parallel zueinander und in Längserstreckung L der Platte 1 verlaufende Rohre 3 abgedeckt, die miteinander über einen Steg 2 verbunden sind und so eine Rohrwand bilden. Hierzu sind in der der Rohrwand 2, 3 zugewandten Rückseite 5 der Platte 1 zwei teilzylindrische Vertiefungen 6 eingearbeitet, die sich über die gesamte Längserstreckung L der Platte 1 ausdehnen. Der Abstand und der Krümmungsradius dieser teilzylindrischen Vertiefungen 6 sind dabei so an den Abstand und den Durchmesser der beiden Rohre 3 angepasst, dass diese wie aus Figur 3 ersichtlich in die Vertiefungen 6 der Platte 1 unter Einhaltung eines gleichmäßigen Abstandes zur Plattenrückseite 5 hineinragen.

[0020] Zwischen den beiden Vertiefungen 6 auf der Plattenrückseite 5 erhebt sich entlang der Plattenlängsachse II - II eine ebene Zwischenfläche 20, die im montierten Zustand dem Rohrsteg 2 im Abstand gegenüber liegt. Allerdings ist diese ebene Zwischenfläche 20 nur im an den oberen Plattenrand 14 angrenzenden Endbereich der Platte 1 unverändert gelassen. Vom unteren Plattenrand 13 ausgehend erstreckt sich über rund zwei Drittel der Plattenlänge in Längsrichtung L eine Nut 7 durch diese ebene Zwischenfläche 20, so dass die Nut 7 parallel zu und zwischen den beiden teilzylindrischen Vertiefungen 6 positioniert ist.

[0021] Die Nut 7 ist allerdings über ihre Länge nicht einheitlich ausgeführt, sondern ist unterteilt in einen ersten oberen Längserstreckungsbereich 7a, der vor dem Erreichen des oberen Plattenrandes 14 blind endet, so dass das obere Drittel der Platte 1 unverändert bestehen bleibt, und in einen zweiten Längserstreckungsbereich 7b, der bis zum unteren Plattenrand 13 durchgeht, wobei diese beiden Längserstreckungsbereiche 7a, 7b der Nut 7 in etwa gleich lang sind und somit in einem Abstand von rund einem Drittel der Plattenlänge zum unteren Plattenrand 13 aneinander anschließen.

[0022] Der obere Längserstreckungsbereich 7a der

Plattennut 7 weist ein sich zur Plattenrückseite 5 hin auf eine Schlitzbreite D1 verjüngendes, das heißt ein hinterschnittenes Querschnittsprofil auf. Querschnittsprofil bedeutet in diesem Zusammenhang das Profil, welches die Plattennut 7 bei einer Schnittansicht quer zur Längserstreckung L der Platte 1 aufweist. In Fig. 3 ist ein solches Querschnittsprofil der Platte 1 dargestellt, allerdings in einem Schnitt, der sich entlang der Linie III - III aus Fig. 1 und somit nicht durch den ersten Längserstreckungsbereich 7a der Plattennut 7 erstreckt, wobei aber die Plattennut 7 in diesem ersten Längserstreckungsbereich 7a, wie später noch näher erläutert wird, vorteilhafterweise das gleiche hinterschnittene Querschnittsprofil wie die Aussparung 11 des Haltesegementes 8 gemäß Fig. 3 aufweist, also aus einem erweiterten, ballig geformten Fußbereich 21 besteht, der in einen verengten, zur Rückseite 5 geöffneten Schlitzbereich 22 übergeht (siehe Fig. 2).

[0023] Um die Platte 1 in einer Halterichtung H senkrecht zur Vorder- bzw. Rückseite 4, 5 der Platte 1 in einem festen Abstand zu den abgedeckten Rohren 3 abzustützen, ist die Platte 1 über Plattenhalterungen 15, 16 mit der Rohrwand verbunden. Dabei bestehen die Plattenhalterungen 15, 16, wie insbesondere in den Schnittdarstellungen nach Fig. 2 und 3 erkennbar ist, jeweils aus einem Bolzen 17, 23, der am Steg 2 der Rohrwand 2, 3 befestigt, insbesondere angeschweißt ist und aus einem in Relation zum Bolzen 17, 23 im Durchmesser vergrößerten Haltekopf 18, 24, der an das plattenseitige Ende des Bolzens 17, 23 angeschlossen, vorzugsweise angeschraubt ist. Der Haltekopf 18 der oberen Plattenhalterung 15 fungiert als Nutenstein, der in der hinterschnittenen Nut 7a der Platte 1 formschlüssig verankert ist und somit ein Abheben der Platte 1 von der Rohrwand 2, 3 in Halterichtung H blockiert, während eine zum Einhängen der Platte 1 notwendige Verschiebung der Platte 1 in Längsrichtung L durch ein Längsgleiten des Haltekopfes 18 innerhalb des erweiterten Fußbereiches 21 des ersten Längserstreckungsbereiches 7a der Plattennut 7 gewährleistet bleibt.

[0024] Damit der Haltekopf 18 innerhalb des Fußbereiches 21 der hinterschnittenen Nut 7a in Richtung H formschlüssig verankert bleibt, ist die Schlitzbreite D1, auf welche sich die Plattennut 7 in diesem Längserstreckungsbereich 7a verjüngt, so gewählt, dass sie auf jeden Fall kleiner als der Durchmesser des Haltekopfes 18 der Plattenhalterung 15, aber größer als der Durchmesser des am Steg 2 befestigten Bolzens 17 ist. Auf diese Weise ist garantiert, dass der Haltekopf 18 sich nicht in Halterichtung H aus dem oberen Längserstreckungsbereich 7a der Plattennut 7 herauslösen kann, die Nut 7a gleichzeitig aber als Linearführung beim Einhängen der Platte 1 dient.

[0025] Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, weitet sich die Plattennut 7 in Richtung zum unteren Plattenrand 13 hin von dem beschriebenen hinterschnittenen Nutlängsbereich 7a zur Aufnahme der Plattenhalterung 15 auf einen verbreiterten Nutlängsbereich 7b aus, der sich bis zum un-

teren Plattenrand 13 erstreckt. Dabei ist dieser verbreiterte Nutlängsbereich 7b wiederum, was seinen Nutbreitenverlauf betrifft, in zwei stufenförmig voneinander abgesetzte Nutlängsbereiche 7c, 7d unterteilt. Direkt unterhalb des hinterschnittenen Nutlängsbereiches 7a folgt gemäß der Vorderansicht nach Fig. 1 ein Nutlängsbereich 7c mit einer konstanten Breite D2, der in seinem Querschnittsprofil rechteckförmig ausgebildet ist. Diesem Nutlängsbereich 7c kommt für die Plattenmontage an der Rohrwand eine besondere Bedeutung zu, denn der Haltekopf 18 kann nur stirnseitig in den hinterschnittenen Nutlängsbereich 7a eingeführt werden, weshalb die Platte 1 zunächst so zur Plattenhalterung 15 ausgerichtet werden muss, dass der Haltekopf 18 der Halterung 15 in die durch den rechteckförmigen Nutlängsbereich 7c auf der Plattenrückseite 5 gebildete Aussparung eingesteckt wird, bevor die Platte 1 dann gemäß Fig. 1 von oben nach unten bewegt wird, wodurch der Haltekopf 18 in den hinterschnittenen Nutlängsbereich 7a einfährt. Die Nutbreite D2 des rechteckförmigen Nutlängsbereiches 7c muss also folglich größer als der Durchmesser des Haltekopfes 18 und demzufolge größer als die Schlitzbreite D1 des hinterschnittenen Nutlängsbereiches 7a dimensioniert sein.

[0026] Der zweite, in der Breite erweiterte Längserstreckungsbereich 7b der Plattennut 7 besteht aber nicht nur aus diesem rechteckförmigen Nutlängsbereich 7c der Breite D2, sondern noch aus einem weiteren Nutlängsbereich 7d, der sich unterhalb des rechteckförmigen Nutlängsbereiches 7c anschließt und bis zum unteren Plattenrand 13 erstreckt, so dass dieser Nutlängsbereich 7d zur unteren Stirnseite randoffen ist. Die Längen dieser beiden Längsabschnitte 7c, 7d des erweiterten Nutlängsbereiches 7b sind annähernd gleich groß.

[0027] Vorteilhafterweise ist der die Plattennut 7 zum unteren Plattenrand 13 hin abschließende Längsabschnitt 7d in seiner Breite größer als die Nutbreite D2 des rechteckförmigen Längsabschnittes 7c des erweiterten Nutlängsbereiches 7b. Die Breite des unteren Nutlängsabschnittes 7d nimmt dabei keilförmig vom unteren Plattenrand 13 in Richtung zum oberhalb folgenden, rechteckförmigen Nut-Längsabschnitt 7c ab, so dass die minimale Nutbreite dieses unteren Nut-Längsabschnittes 7d also an der Übergangsstelle zum rechteckförmigen Nut-Längsabschnitt 7c erreicht ist, wobei diese minimale Nutbreite aber immer noch größer ist als die Nutbreite D2. Infolgedessen ist in diesem Übergangsbereich vom keilförmigen Längsabschnitt 7d zum rechteckförmigen Längsabschnitt 7c der erweiterten Plattennut 7b eine stufenförmige Einengung der Nutbreite festzustellen. Es ist jedoch auch möglich, dass die Breite des Längsabschnittes 7d im Übergang mit dem Längsabschnitt 7c der Nutbreite D2 entspricht.

[0028] Kennzeichnend für die vorliegende Erfindung ist, dass in diesem unteren keilförmigen Längsabschnitt 7d der Plattennut 7 ein Haltesegment 8 eingesetzt ist, das in seiner Breite ebenfalls keilförmig und passgenau zum unteren Längsabschnitt 7d der Plattennut 7 ausge-

führt ist. Dieses Haltesegment 8 erfüllt eine Funktion, die beim Anblick des Längsschnittes nach Fig. 2 sofort transparent wird. Hier wird die Montage der Platte 1 an einer horizontal über Kopf verlaufenden Rohrwand dargestellt. Die bereits erläuterte Verankerung der Platte 1 durch Abstützung eines Haltekopfes 18 im hinterschnittenen Nutlängsbereich 7a würde durch die auf die Platte 1 bei der dargestellten Überkopf-Montage einwirkende Schwerkraft alleine nicht ausreichen, um die Platte 1 entlang ihrer gesamten Längserstreckung L sicher und in einheitlich engem Abstand zur Rohrwand 2, 3 zu halten. Es würde vielmehr die Gefahr bestehen, dass die Platte 1 um den Halterungspunkt 15 von der Rohrwand 2, 3 wegendelt. Da die Plattenhalterung 17, 18 in Fig. 2 rechts des Schwerpunkts der Platte 1 angreift, würde dieses Wegpendeln am linken Ende der Platte 1, also am nach Fig. 1 gesehen unteren Plattenendbereich auftreten. Dort erstreckt sich aber der zweite, in der Breite erweiterte Nutlängsbereich 7b, der keine Abstützflächen für einen Haltekopf mit der gleichen Dimension wie der im hinterschnittenen Nutlängsbereich 7a eingesetzte Haltekopf 18 bereitstellt. Daher ist in dem unteren, keilförmigen Längsabschnitt 7d der Plattennut 7 ein Haltesegment 8 eingesetzt, das von seiner vom Nutengrund 9 der Plattennut 7 abgewandten und somit der Rohrwand 2, 3 zugewandten Oberseite 10 ausgehend eine hinterschnittene Aussparung 11 aufweist. Diese Aussparung 11 des Haltesegementes 8 weist in Übereinstimmung mit der hinterschnittenen Plattennut 7a ein sich zur Rohrwand hin von einem balligen, durchmessergrößen Fußbereich 25 auf einen zylindrischen Durchgangsbereich 26 verjüngendes Querschnittsprofil auf. Der zylindrische Durchgangsbereich 26 der Aussparung 11 ist dabei in seinem Durchmesser kleiner als der Durchmesser des Haltekopfes 24, aber größer als der Durchmesser des Bolzens 23 der Plattenhalterung 16 gewählt, so dass der Haltekopf 24 innerhalb der Aussparung 11 in Halterichtung H formschlüssig verankerbar ist. Um beim Einhängen der Platte 1 in Längsrichtung L ein Eintreten des Haltekopfes 24 in die Aussparung 11 des Haltesegementes 8 zu ermöglichen, ist die Aussparung 11 längsseitig zum unteren Ende des Haltesegementes 8 hin geöffnet. Da das Haltesegment 8 wiederum bündig mit dem unteren Plattenrand 13 abschließt, ist die Aussparung 11 des Haltesegementes 8 also in Längsrichtung L nach unten hin frei geöffnet, so dass der Haltekopf 24 der Plattenhalterung 16 durch die Längsbewegung der Platte 1 von oben nach unten gemäß Fig. 1 bzw. von rechts nach links gemäß Fig. 2 über die offene Längsseite 12 der Aussparung 11 in diese zum Erreichen der in Fig. 1 bis 3 dargestellten Verankerungsposition hineingelegt wird.

[0029] Das Haltesegment 8 ist in den Figuren 4 und 5 in Vorder- und Draufsicht separat dargestellt, wobei aus Fig. 5 erkennbar ist, dass das Haltesegment 8 nicht nur in Längsrichtung L, sondern auch in Halterichtung H keilförmig gestaltet ist. Die keilförmig zulaufenden Flankenflächen 27 des Haltesegementes 8 liegen dabei im montierten Zustand gemäß Fig. 3 an den in Halterichtung H

trapezförmig zulaufenden, also hinterschnittenen Nutseitenflächen 28 der Platte 1 an, so dass das Haltesegment 8 in Halterichtung H formschlüssig im unteren Längsabschnitt 7d der Plattenut 7 verankert ist. Zum Einsetzen des Haltesegments 8 in den entsprechenden Längsabschnitt 7d der Plattenut 7 kann das Haltesegment 8 also in dieser Ausführungsform nicht senkrecht zur Plattenrückseite 5 eingesetzt werden, sondern muss vielmehr in die Plattenut 7 in Längsrichtung L durch die untere, offene Stirnseite am Plattenrand 13 eingesteckt und dann bis zum Anschlag an der stufenförmigen Nutverengung vorgeschoben werden. An die keilförmigen Flankenflächen 27 des Haltesegments 8 schließen sich zylindrisch-konkav gekrümmte Kantenflächen 29 an, die sich bis zur ebenen Oberseite 10 des Haltesegments 8 erstrecken. Fig. 3 zeigt, dass diese zylindrischkonkaven Ausbuchtungen 29 des Haltesegments 8 im montierten Zustand die teilzylindrischen Vertiefungen 6 auf der Plattenrückseite 5 stetig fortbilden und die Oberseite 10 des Haltesegments 8 dabei in gleichem Abstand zum Rohrsteg 2 liegt wie die ebene Zwischenfläche 20 der Plattenrückseite 5. Das Haltesegment 8 stellt also mit seiner aus der Plattenut 7 hervortretenden Kontur eine formgetreue Anpassung an die Geometrie der Plattenrückseite 5 dar, so dass auch in dem Einsetzbereich des Haltesegments 8 die Abstände zur Rohrwand die gleichen sind wie im übrigen Plattenbereich und identische Mittel 15, 16 zur Plattenhalterung verwendet werden können. Zusätzlich zu der für die Aufnahme der Plattenhalterung 16 vorgesehenen Aussparung 11 weist das Haltesegment 8 noch eine in Längsrichtung L verlaufende Durchgangsbohrung 30 auf, die in die Aussparung 11 mündet. Diese Längsbohrung 30 dient dazu, dass beim abschließenden Hinterfüllen oder Hintergießen des Zwischenraumes 19 zwischen Platte 1 und Rohrwand der Vergussmörtel oder -beton auch in die Aussparung 11 des Haltesegments 8 einfließen kann, womit der dort eingelegte Haltekopf 24 sicher mit der Platte 1 stoffschlüssig fixiert ist.

[0030] Wie aus den Figuren 1 und 2 erkennbar ist, wird die obere Plattenhalterung 15 zur Erreichung der dargestellten Montageposition so weit in den hinterschnittenen Längserstreckungsbereich 7a der Plattenut 7 eingeschoben, bis diese mit ihrem Haltekopf 18 am oberen, innerhalb des Plattenquerschnitts auslaufenden Ende der Plattenut 7 anschlägt, wodurch der Haltekopf 18 der oberen Plattenhalterung 15 nicht nur in Halterichtung H, sondern auch in Längsrichtung L eine Abstützung der Platte 1 gewährleistet. Der Längsabstand vom oberen Ende der Plattenut 7 bis zur Ausnehmung 11 des eingesetzten Haltesegments 8 ist dabei an den Längsabstand zwischen den beiden Plattenhalterungen 15, 16 derart angepasst, dass beim Längsanschlag des Haltekopfes 18 der oberen Plattenhalterung 15 am Nutende der Haltekopf 24 der unteren Plattenhalterung 16 in die Ausnehmung 11 des Haltesegments 8 einfährt und dort ebenfalls in Längsrichtung L anschlägt. Somit tragen vorteilhafterweise im montierten Zustand beide Plattenhal-

terungen 15, 16 in gleichem Maße die in Halterichtung H und in Längsrichtung L wirkenden Gewichtskraftkomponenten der Platte 1. Für die Montage an einer vertikal verlaufenden Rohrwand, bei der eine positionsstabile Lagerung der Platte 1 schon alleine durch die obere Plattenhalterung 15 abgesichert ist, kann die feuerfeste Platte 1 auch ohne eingesetztes Haltesegment 8 verwendet werden.

Patentansprüche

1. Feuerfeste Platte (1) zur Schutzabdeckung von mindestens zwei über einen Steg (2) verbundenen Rohren (3), insbesondere von entlang einer Wand eines Verbrennungsraums verlaufenden Kühlrohren, die Platte (1) umfasst eine Vorderseite (4) und eine im montierten Zustand den Rohren (3) zugewandte Rückseite (5), die mindestens zwei teilzylindrische Vertiefungen (6) aufweist, zwischen welchen jeweils eine in Längserstreckung L der Platte (1) verlaufende Plattenut (7) vorgesehen ist, wobei die Plattenut (7) entlang eines ersten Längserstreckungsbereiches (7a) zur Aufnahme einer ersten Plattenhalterung (15) mit einem sich zur Plattenrückseite (5) hin auf eine Schlitzbreite D1 verjüngenden Querschnittsprofil ausgebildet ist und entlang eines daran anschließenden, zweiten Längserstreckungsbereiches (7b) mit einem Querschnittsprofil ausgebildet ist, bei dem zum Einführen der ersten Plattenhalterung (15) in den ersten Längserstreckungsbereich (7a) der Plattenut (7) die kleinste Nutbreite D2 größer ist als die Schlitzbreite D1 des ersten Längserstreckungsbereiches (7a), **dadurch gekennzeichnet, dass** die feuerfeste Platte (1) ein Haltesegment (8) umfasst, das in den zweiten Längserstreckungsbereich (7b) der Plattenut (7) unter Einhaltung eines Abstandes zum ersten Längserstreckungsbereich (7a) der Plattenut (7) eingesetzt ist, von dessen vom Nutengrund (9) abgewandter Oberseite (10) mindestens eine hinterschnittene Aussparung (11) zur Aufnahme einer zweiten Plattenhalterung (16) ausgeht.
2. Feuerfeste Platte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hinterschnittene Aussparung (11) des Haltesegments (8) einseitig in Längsrichtung L offen ist.
3. Feuerfeste Platte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Längserstreckungsbereich (7b) der Plattenut (7) in seiner Breite keilförmig in Richtung zum ersten Längserstreckungsbereich (7a) der Plattenut (7) abnimmt.
4. Feuerfeste Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der zweite Längserstreckungsbereich (7b) der Plattenut (7)

aus zwei stufenförmig voneinander abgesetzten Längsabschnitten (7c, 7d) zusammensetzt.

5. Feuerfeste Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Haltesegment (8) in seiner Breite passgenau zum zweiten Längserstreckungsbereich (7b) der Plattennut (7) ausgeführt ist. 5
6. Feuerfeste Platte nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flankenflächen (27) des Haltesegments (8) zur Plattenrückseite (5) hin divergieren. 10
7. Feuerfeste Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der zweite Längserstreckungsbereich (7b) der Plattennut (7) bis zum Plattenrand (13) erstreckt und das eingesetzte Haltesegment (8) bündig mit dem unteren Plattenrand (13) abschließt. 15 20
8. Feuerfeste Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hinterschnittene Aussparung (11) des eingesetzten Haltesegments (8) und der erste Längserstreckungsbereich (7a) der Plattennut (7) das gleiche Querschnittsprofil quer zur Längserstreckung L der Platte (1) aufweisen. 25
9. Feuerfeste Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Längserstreckungsbereich (7a) der Plattennut (7) in der dem zweiten Längserstreckungsbereich (7b) abgewandten Richtung vor dem oberen Rand (14) der Platte (1) unter Bildung eines Längsanschlages für die erste Plattenhalterung (15) blind endet. 30 35
10. Feuerfeste Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Haltesegment (8) eingeklebt ist. 40
11. Rohrwandverkleidung mit einer Vielzahl von neben- und übereinander angeordneten feuerfesten Platten (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Platten (1) über den ersten Längserstreckungsbereich (7a) der Plattennut (7) jeweils an mindestens einer ersten Plattenhalterung (15) und über die hinterschnittene Aussparung (11) des eingesetzten Haltesegments (8) jeweils an einer zweiten Plattenhalterung (16) in einer Halterichtung H senkrecht zur Vorder- bzw. Rückseite (4, 5) der Platte (1) abgestützt sind, und wobei die Plattenhalterungen (15, 16) an den Stegen (2) der Rohrwand (2, 3) befestigbar sind. 45 50
12. Rohrwandverkleidung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plattenhalterungen (15, 16) jeweils durch einen am Steg (2) befestigbaren 55

Bolzen (17, 23) und einem am plattenseitigen Ende des Bolzens (17, 23) angeschlossenen, vorzugsweise angeschraubten, Haltekopf (18, 24) gebildet sind, wobei sich der Haltekopf (18, 24) an den hinterschnittenen Seiten des ersten Längserstreckungsbereichs (7a) der Plattennut (7) bzw. den hinterschnittenen Seiten der Aussparung (11) des Haltesegments (8) in Halterichtung H abstützt.

Claims

1. Refractory plate (1) for protectively covering at least two pipes (3) interconnected by means of a connecting piece (2), in particular cooling pipes extending along a wall of a combustion chamber, the plate (1) comprising a front face (4) and a rear face (5) which faces towards the pipes (3) in the mounted state and comprises at least two partially cylindrical indentations (6), between each of which a plate groove (7) is provided which extends in the longitudinal extension L of the plate (1), the plate groove (7) being formed having a cross-sectional profile which tapers to a slot width D1 towards the rear side (5) of the plate in a first longitudinal extension region (7a) in order to receive a first plate holder (15), and said plate groove being formed in a second longitudinal extension region (7b) which is adjacent to said first longitudinal extension region so as to have a cross-sectional profile, in which, when the first plate holder (15) is introduced into the first longitudinal extension region (7a) of the plate groove (7), the narrowest groove width D2 is greater than the slot width D1 of the first longitudinal extension region (7a), **characterised in that** the refractory plate (1) comprises a retaining segment (8) which is inserted into the second longitudinal extension direction (7b) of the plate groove (7) whilst maintaining a distance from the first longitudinal extension region (7a) of the plate groove (7), an undercut recess (11) for receiving a second plate holder (16) leading from the upper side (10) of said retaining portion that is remote from the bottom (9) of the groove. 55
2. Refractory plate according to claim 1, **characterised in that** the undercut recess (11) in the retaining portion (8) is open at one end in the longitudinal direction L.
3. Refractory plate according to either claim 1 or claim 2, **characterised in that** the width of the second longitudinal extension region (7b) of the plate groove (7) decreases in a wedge-like manner towards the first longitudinal extension region (7a) of the plate groove (7).
4. Refractory plate according to any of claims 1 to 3, **characterised in that** the second longitudinal ex-

tension region (7b) of the plate groove (7) is composed of two distinct step-shaped longitudinal segments (7c, 7d).

5. Refractory plate according to any of claims 1 to 4, **characterised in that** the width of the retaining segment (8) is designed to exactly fit the second longitudinal extension region (7b) of the plate groove (7). 5
6. Refractory plate according to claim 5, **characterised in that** the sloped surfaces (27) of the retaining segment (8) diverge towards the rear face (5) of the plate. 10
7. Refractory plate according to anyone of claims 1 to 6, **characterised in that** the second longitudinal extension region (7b) of the plate groove (7) extends as far as the plate edge (13) and the inserted retaining segment (8) is flush with the lower plate edge (13). 15 20
8. Refractory plate according to anyone of claims 1 to 7, **characterised in that** the undercut recess (11) of the inserted retaining segment (8) and the first longitudinal extension region (7a) of the plate groove (7) have the same cross-sectional profile transversely to the longitudinal extension L of the plate (1). 25
9. Refractory plate according to anyone of claims 1 to 8, **characterised in that** the first longitudinal extension region (7a) of the plate groove (7) comes to a blind end, in the direction leading away from the second longitudinal extension region (7b), before the upper edge (14) of the plate (1), thus forming a longitudinal stop for the first plate holder (15). 30 35
10. Refractory plate according to anyone of claims 1 to 9, **characterised in that** the retaining segment (8) is cemented in place. 40
11. Pipe wall lining comprising a plurality of refractory plates (1) according to anyone of claims 1 to 10 that are arranged next to one another and one on top of the other, wherein each of the plates (1) is supported, in a retaining direction H perpendicular to the front and rear face (4, 5) of the plate (1), on at least one first plate holder (15) by means of the first longitudinal extension region (7a) of the plate groove (7) and on a second plate holder (16) by means of the undercut recess (11) of the inserted retaining portion (8), and wherein the plate holders (15, 16) are fastenable to the connecting pieces (2) of the pipe wall (2, 3). 45 50
12. Pipe wall lining according to claim 11, **characterised in that** each of the plate holders (15, 16) is formed by a bolt (17, 23) that can be fastened to the connecting piece (2) and by a retaining head (18, 24) which is attached, preferably screwed, to the plate-

side end of the bolt (17, 23), the retaining head (18, 24) being supported, in the retaining direction H, on the undercut sides of the first longitudinal extension region (7a) of the plate groove (7) and on the undercut sides of the recess (11) in the retaining portion (8), respectively.

Revendications

1. Plaque réfractaire (1) dévolue au recouvrement protecteur d'au moins deux tubes (3) reliés par l'intermédiaire d'une membrure (2), en particulier de tubes de refroidissement s'étendant le long d'une paroi d'une chambre de combustion, laquelle plaque (1) comprend une face antérieure (4) et une face postérieure (5) qui est tournée vers lesdits tubes (3) à l'état monté et comporte au moins deux renforcements (6) partiellement cylindriques, entre lesquels est respectivement prévue une rainure (7) s'étendant suivant l'étendue longitudinale L de ladite plaque (1), ladite rainure (7) de la plaque étant dotée le long d'une première région (7a) de l'étendue longitudinale, en vue de recevoir un premier support (15) de la plaque, d'un profil de section transversale s'amenuisant jusqu'à la largeur D1 d'une fente en direction de la face postérieure (5) de ladite plaque, et étant munie, le long d'une seconde région attenante (7b) de l'étendue longitudinale, d'un profil de section transversale dans lequel, en vue de l'insertion dudit premier support (15) de la plaque dans la première région (7a) de l'étendue longitudinale de la rainure (7) de ladite plaque, la largeur minimale D2 de ladite rainure est plus grande que la largeur D1 de la fente de ladite première région (7a) de l'étendue longitudinale, **caractérisée par le fait que** la plaque réfractaire (1) inclut un segment de retenue (8) qui est intégré dans la seconde région (7b) de l'étendue longitudinale de la rainure (7) de ladite plaque, avec maintien d'une distance vis-à-vis de ladite première région (7a) de l'étendue longitudinale de ladite rainure (7) de la plaque, au moins un évidement contre-dépouillé (11) partant de la face supérieure (10) dudit segment, tournée à l'opposé du fond (9) de ladite rainure, en vue de recevoir un second support (16) de ladite plaque. 55
2. Plaque réfractaire selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** l'évidement contre-dépouillé (11) du segment de retenue (8) est ouvert d'un côté dans la direction longitudinale L.
3. Plaque réfractaire selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée par le fait que** la seconde région (7b) de l'étendue longitudinale de la rainure (7) de ladite plaque présente une largeur à décroissance cunéiforme en direction de la première région (7a) de l'étendue longitudinale de ladite rainure (7) de la plaque.

4. Plaque réfractaire selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée par le fait que** la seconde région (7b) de l'étendue longitudinale de la rainure (7) de ladite plaque se compose de deux tronçons longitudinaux (7c, 7d) décalés l'un de l'autre en forme de gradin. 5
5. Plaque réfractaire selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée par le fait que** le segment de retenue (8) présente une largeur conçue avec ajustement précis par rapport à la seconde région (7b) de l'étendue longitudinale de la rainure (7) de ladite plaque. 10
6. Plaque réfractaire selon la revendication 5, **caractérisée par le fait que** les surfaces (27) des flancs du segment de retenue (8) divergent en direction de la face postérieure (5) de ladite plaque. 15
7. Plaque réfractaire selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée par le fait que** la seconde région (7b) de l'étendue longitudinale de la rainure (7) de ladite plaque s'étend jusqu'au bord (13) de la plaque, et le segment de retenue (8) intégré se trouve dans l'affleurement du bord inférieur (13) de ladite plaque. 20
25
8. Plaque réfractaire selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée par le fait que** l'évidement contre-dépouillé (11) du segment de retenue (8) intégré, et la première région (7a) de l'étendue longitudinale de la rainure (7) de la plaque, présentent le même profil de section transversale transversalement par rapport à l'étendue longitudinale L de ladite plaque. 30
9. Plaque réfractaire selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée par le fait que** la première région (7a) de l'étendue longitudinale de la rainure (7) de la plaque présente une terminaison borgne dans la direction pointant à l'opposé de la seconde région (7b) de l'étendue longitudinale, avant le bord supérieur (14) de la plaque (1), en vue de former une butée longitudinale dédiée au premier support (15) de ladite plaque. 35
40
10. Plaque réfractaire selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée par le fait que** le segment de retenue (8) est intégré par collage. 45
11. Revêtement de paroi tubulaire comprenant une multiplicité de plaques réfractaires (1) conformes à l'une des revendications 1 à 10, agencées en juxtaposition et en superposition, lesdites plaques (1) étant en appui sur au moins un premier support respectif (15) de plaque, par l'intermédiaire de la première région (7a) de l'étendue longitudinale de la rainure (7) de ladite plaque, et sur un second support respectif (16) de plaque, par l'intermédiaire de l'évidement contre-dépouillé (11) du segment de retenue (8) intégré, 50
55
12. Revêtement de paroi tubulaire, selon la revendication 11, **caractérisé par le fait que** les supports (15, 16) de plaques sont respectivement formés par un boulon (17, 23), pouvant être fixé à la membrure (2), et par une tête d'arrêt (18, 24) rattachée, de préférence par vissage, à l'extrémité dudit boulon (17, 23) située côté plaques, ladite tête d'arrêt (18, 24) étant respectivement en appui sur les côtés contre-dépouillés de la première région (7a) de l'étendue longitudinale de la rainure (7) de la plaque, ou sur les côtés contre-dépouillés de l'évidement (11) du segment de retenue (8) dans la direction de retenue H. dans une direction de retenue H perpendiculairement à la face respectivement antérieure ou postérieure (4, 5) de ladite plaque (1), sachant que lesdits supports (15, 16) de plaques peuvent être fixés aux membrures (2) de ladite paroi tubulaire (2, 3).

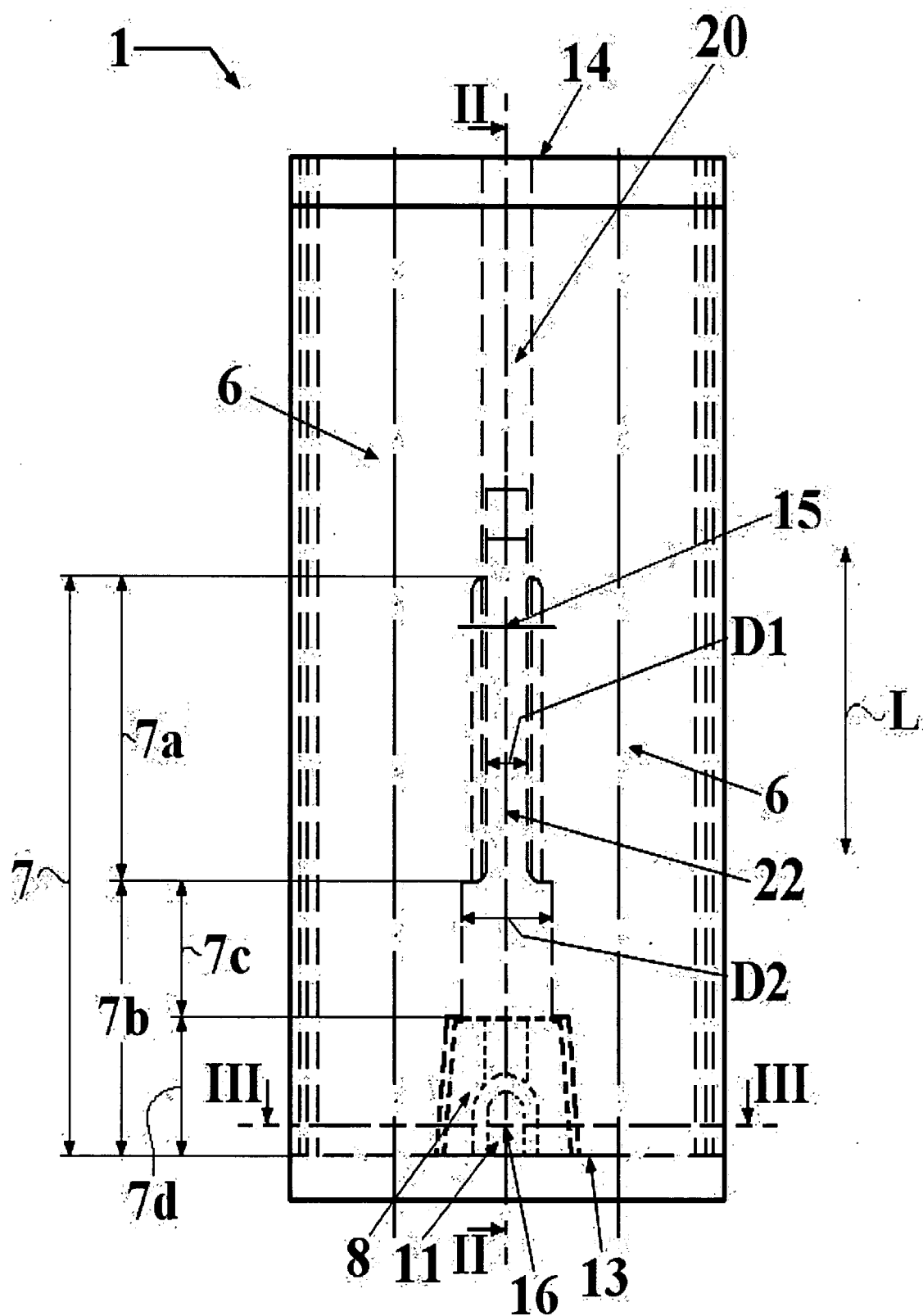


Figure 1

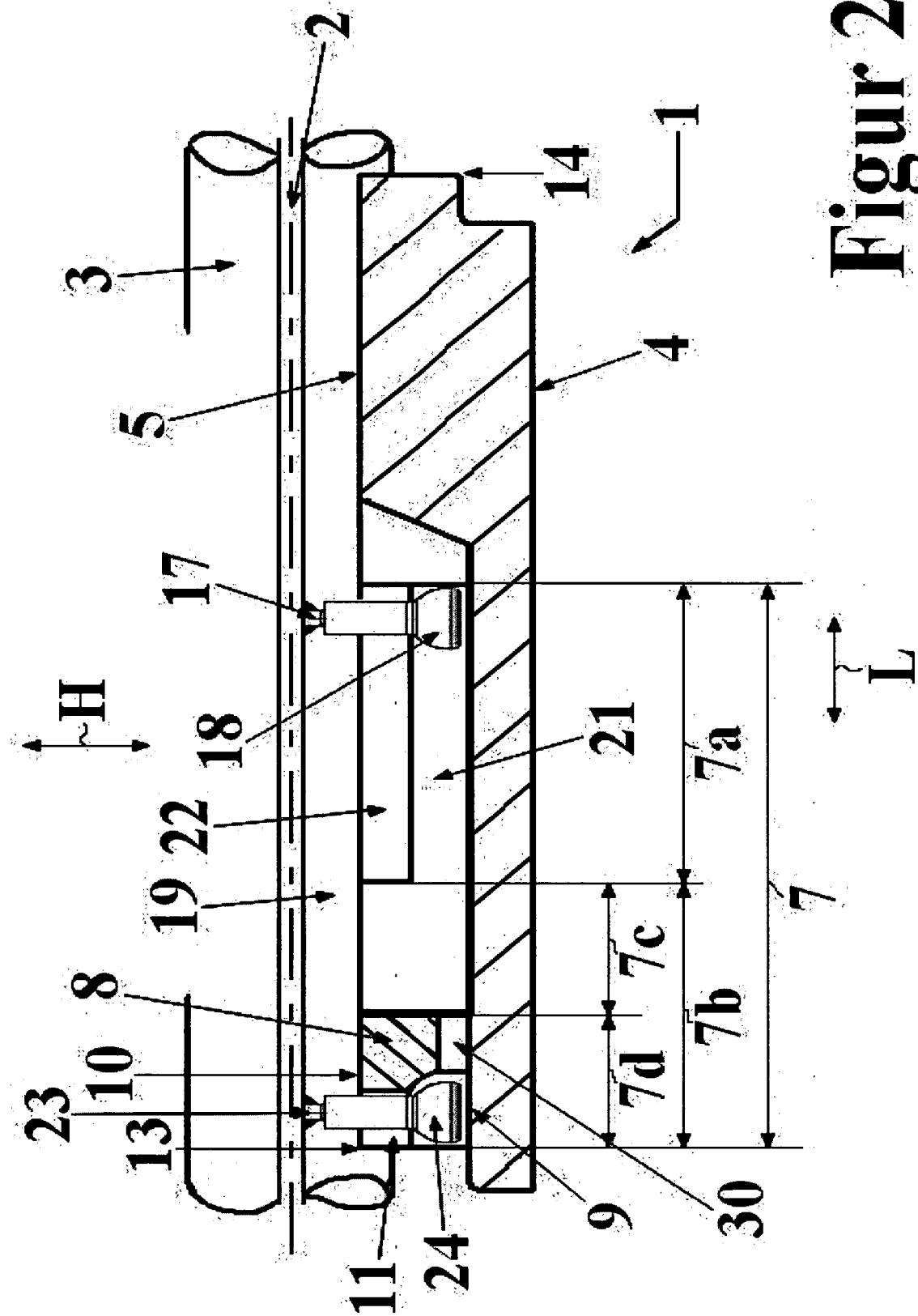
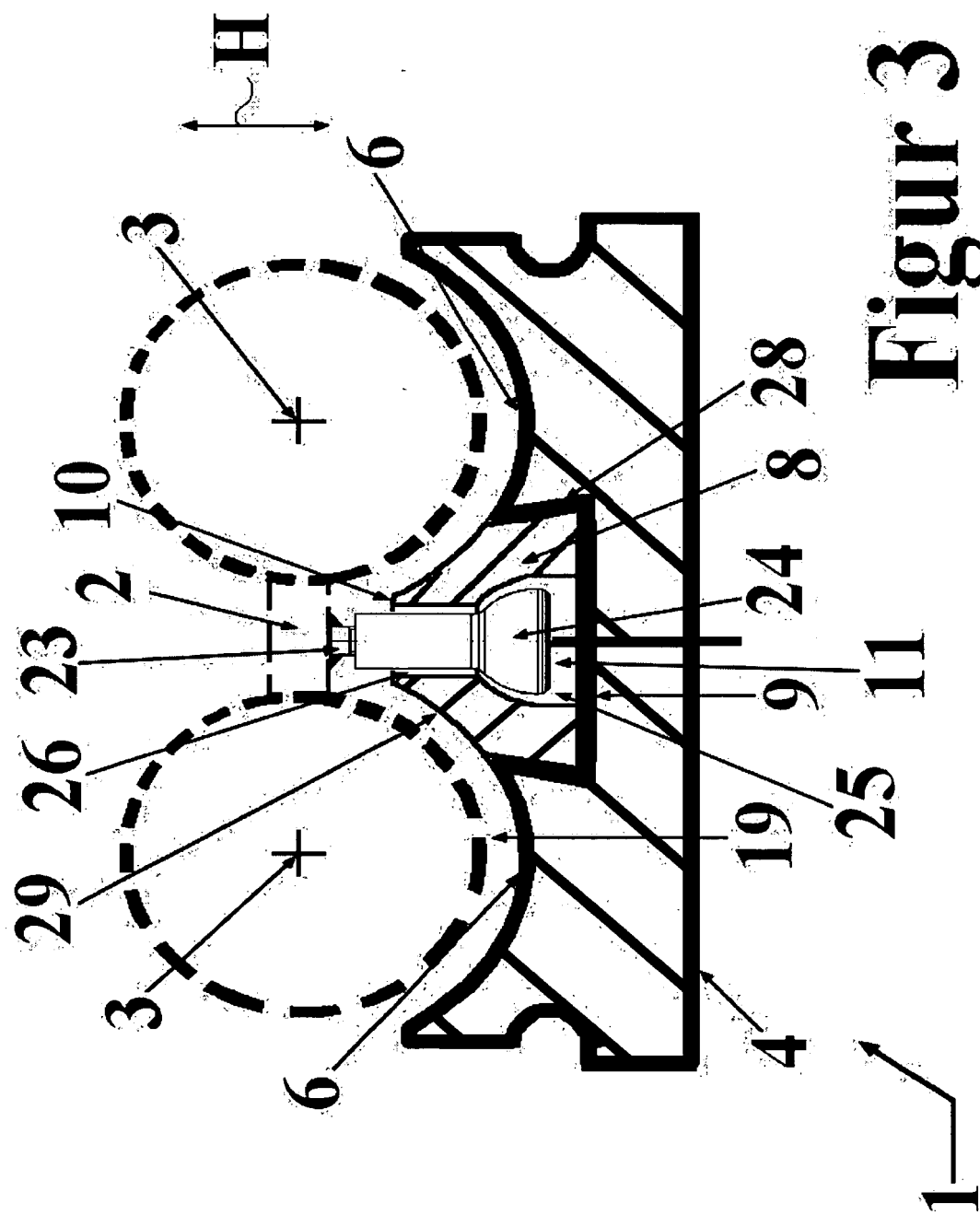


Figure 2



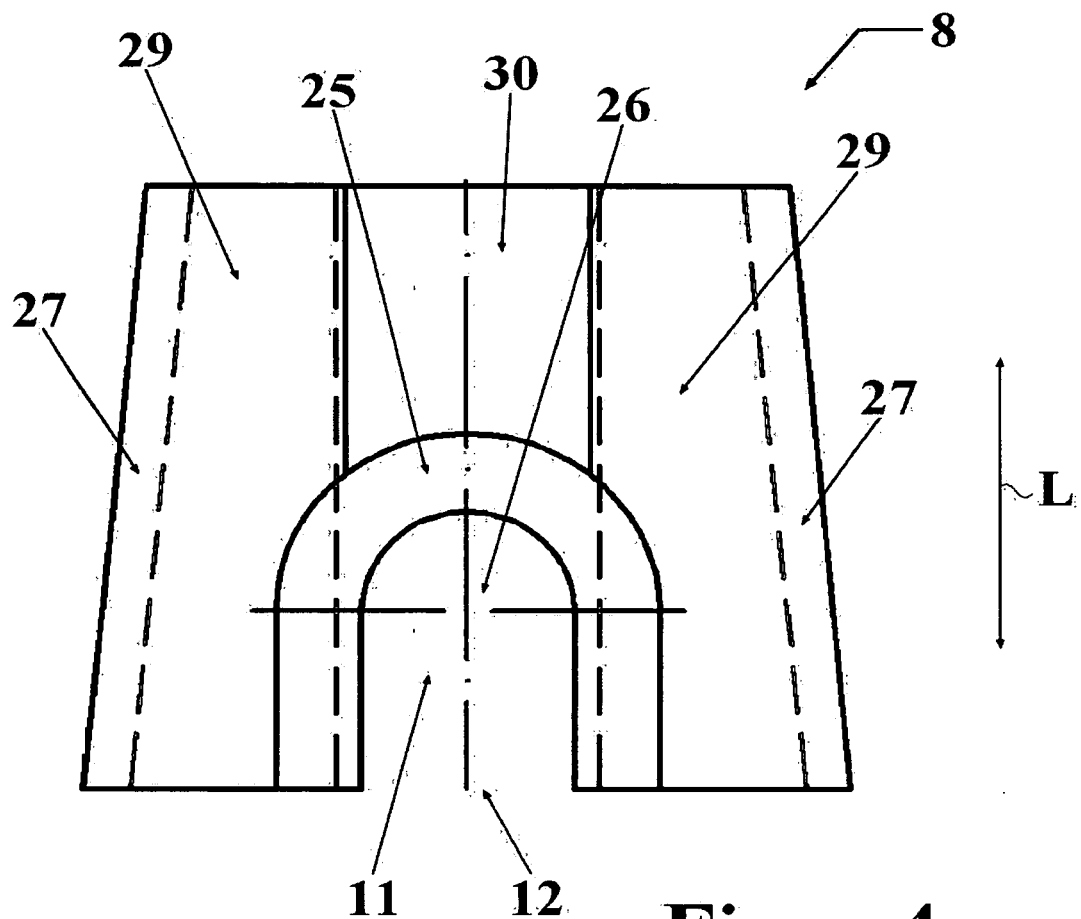


Figure 4

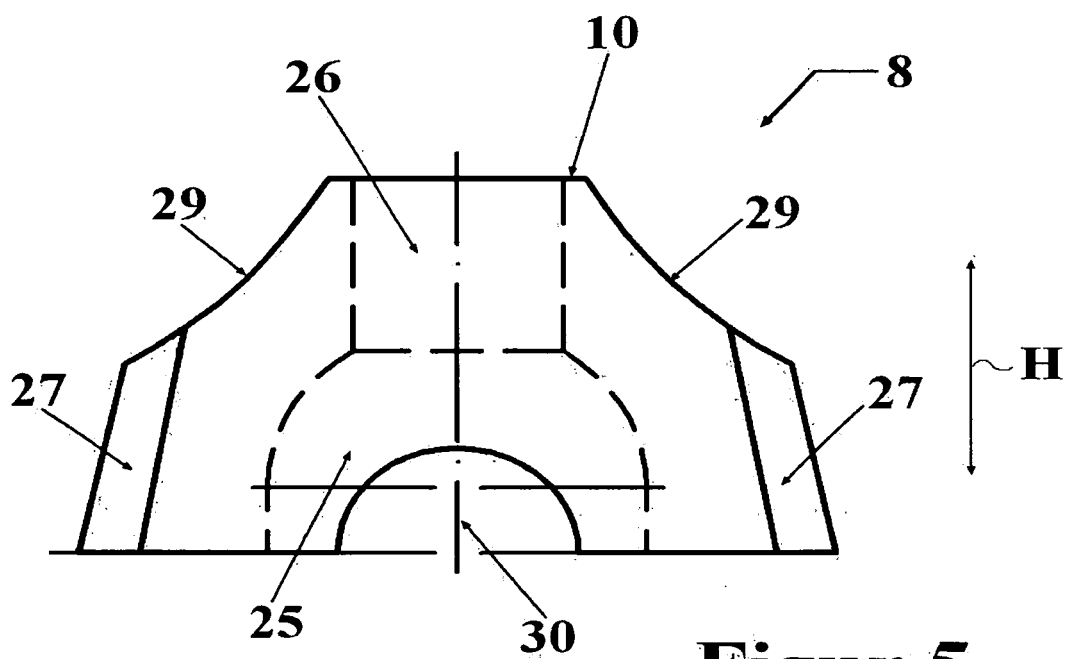


Figure 5

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

- DE 20309034 U1 [0004]
- DE 4324423 C1 [0006]