

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 376/2011
(22) Anmeldetag: 01.07.2011
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.06.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2012

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE 202007012288 U1
US 2002050237 A1
EP 1741981 A1 EP 0658724 A2
US 2879660 A

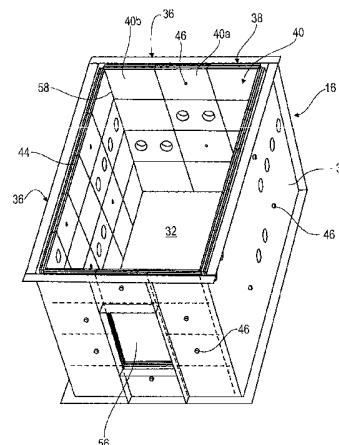
(73) Gebrauchsmusterinhaber:
LASCO HEUTECHNIK GMBH
5221 LOCHEN (AT)

(54) **BRENNKAMMER FÜR EINE MOBILE FESTBRENNSTOFFFEUERUNGSANLAGE**

(57) Die Erfindung geht aus von einer Brennkammer (16) für eine mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2), mit einer Brennkammerwandung, die unten von einem Boden (32), seitlich von einer Seitenwandung und oben von einer Decke (30) gebildet ist, und die zumindest an der Seitenwandung eine Wärmeschutzschicht (38) aus mehreren Isoliersteinen (40) aufweist.

Es wird vorgeschlagen, dass die Isoliersteine (40) eine tragende Struktur (34) der Seitenwandung fliesenartig beschichten und mit zumindest einem Befestigungsmittel (46) an der tragenden Struktur (34) befestigt sind. Hierdurch kann die Brennkammer (16) vom Gewicht her leicht und zusätzlich stabil gegen Stöße gehalten werden.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennkammer für eine mobile Festbrennstofffeuerungsanlage, mit einer Brennkammerwandung, die unten von einem Boden, seitlich von einer Seitenwandung und oben von einer Decke gebildet ist, und die zumindest an der Seitenwandung eine Wärmeschutzschicht aus mehreren Isoliersteinen aufweist.

[0002] Mobile Festbrennstofffeuerungsanlagen werden zur Erzeugung großer Mengen von Wärme für einen begrenzten Zeitraum an einem Ort verwendet. Mögliche Anwendungen sind beispielsweise das Erzeugen von Wärme zur Heutrocknung, die Beheizung eines Großzelts oder das kurzzeitige zur Verfügung stellen von Wärme für industrielle Prozesse. Hierfür wird die Festbrennstofffeuerungsanlage zum Einsatzort gefahren, dort abgestellt und in Betrieb genommen.

[0003] Zum Betrieb kann ein Festbrennstoffbehälter über einen Brennstofffördermechanismus mit einer Brennkammer der Festbrennstofffeuerungsanlage verbunden werden. Anschließend wird der Festbrennstoff in der Brennkammer verbrannt, wobei die freigesetzte Wärme einem Wärmeträger, in der Regel Wasser, zugeleitet wird, der zur Aufnahme der Wärme um die Brennkammer herumgeführt ist. Über einen Wärmetauscher wird die Wärme an den Ort ihrer Verwendung weitergeleitet.

[0004] Die Brennkammer umfasst eine Brennkammerwandung, an der das Kühlmedium in der Regel entlang geführt wird. Um bei einer starken Leistungsschwankung der Verbrennung, beispielsweise durch ein ungleichmäßiges Verbrennen des Festbrennstoffs, keine Überhitzung der Brennkammerwandung beziehungsweise des Kühlmediums zu verursachen, ist die Brennkammer mit einer Wärmeschutzschicht versehen. Diese kann mehrere Isoliersteine aufweisen, die den Feuerraum zumindest seitlich erfassen. Üblicherweise werden Schamottsteine verwendet, wobei auch andere Wärme isolierende Festkörper möglich sind. Solche Isoliersteine können zu einer Wärmeschutzschicht vermauert sein oder - noch einfacher - einfach aufeinander gestapelt sein, da solche Schamottsteine üblicherweise groß genug für einen stabilen Stand sind.

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Brennkammer anzugeben, die besonders geeignet für eine mobile Festbrennstofffeuerungsanlage ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Brennkammer der eingangs genannten Art gelöst, bei der erfindungsgemäß die Isoliersteine eine tragende Struktur der Seitenwandung fliesenartig beschichten und mit zumindest einem Befestigungsmittel an der tragenden Struktur befestigt sind.

[0007] Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass eine Brennkammer einer mobilen Festbrennstofffeuerungsanlage - im Folgenden vereinfacht Feuerungsanlage genannt - hohen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt ist, die über die übliche thermische Beanspruchung hinausgehen. So muss die Brennkammer einen Transport mit damit verbundenem Ruckeln und Stößen schadlos überstehen und wird insbesondere bei einem harten Absetzen am Standort einem starken Stoß ausgesetzt. Insofern muss die Wärmeschutzschicht bzw. Isolierschicht aus Isoliersteinen besonders stabil ausgeführt sein, um ein Abplatzen oder Reißen von Isoliermaterial, insbesondere von Ecken von Isoliersteinen, zuverlässig zu vermeiden.

[0008] Auf der anderen Seite ist es wünschenswert, wenn die Feuerungsanlage und mit ihr auch ihre Brennkammer nicht zu schwer ausgeführt ist, da die gesamte Feuerungsanlage mit einfachen Mitteln, beispielsweise einem Gabelstapler, anhebbar sein sollte. Eine stapelbare und somit dicke und stabile Einfassung des Feuerraums mit einer Isolierwand ist insofern nachteilig.

[0009] Dünnere und somit leichtere Isoliersteine können in einer Vermauerung verwendet werden, in der die einzelnen Steine mit Mörtel oder dergleichen zu einem festen Verbund zusammengefügt sind. Diese Bauart hat jedoch den Nachteil, dass sie bei harten Stößen brechen kann, so dass einzelne Brocken aus der Wand ausbrechen und dort eine ungenügende Isolierung entsteht.

[0010] Durch die fliesenartige Beschichtung einer tragenden Struktur, beispielsweise einer tragenden Wand, mit Isoliersteinen werden die beiden Funktionen der Statik und der Wärmeisolierung auf zwei Baugruppen aufgetrennt. Insofern müssen die Isoliersteine keinen von sich aus standfesten Verbund bilden. Eine Stapelung dicker Steine oder eine Vermauerung kann entfallen, insofern sind die Steine vorteilhafterweise unvermauert. Durch das Fehlen der statischen Notwendigkeit können die Isoliersteine auch relativ dünn und somit leicht ausgeführt sein.

[0011] Durch die fliesenartige Anordnung der Isoliersteine besteht außerdem zwischen diesen jeweils ein Spalt oder eine Fuge, die in der Art einer bereits entstandenen Sollbruchstelle wirken kann. Der Verbund aus Isoliersteinen ist daher ausreichend beweglich, sodass er beispielsweise einem Verziehen der Brennkammerwandung bei einem harten Stoß genügend folgen kann, ohne dass Teile der Isoliersteine zu starken mechanischen Spannungen ausgesetzt sind und somit brechen.

[0012] Die Erfindung ist besonders geeignet zur Verwendung in einer luftgekühlten Feuerungsanlage, bei der die in der Brennkammer erzeugte Wärme über die Brennkammerwandung direkt an Luft übertragen wird. Auf ein intermediäres Kühlmedium, wie beispielsweise Wasser, kann verzichtet werden. Bei einer Luftkühlung werden die Brennkammerwände oftmals heißer als bei einer Wasserkühlung, sie sind also stärkeren thermischen Schwankungen ausgesetzt. Die hierdurch bedingte größere Wärmeausdehnung der Brennkammerwandung kann dann zu einer hohen Beanspruchung der Wärmeschutzschicht führen, wenn die Isoliersteine in Form einer gemauerten oder anders durchgehenden Schicht auf die tragenden Struktur aufgebracht sind. Durch die Verwendung von mehreren Isoliersteinen, die zweckmäßigerweise seitlich lose zueinander an der tragenden Struktur befestigt sind, kann der größeren Wärmeausdehnung insofern gut Rechnung getragen werden, als dass sich die Isoliersteine gegeneinander bewegen können und die Spalte zwischen ihnen größer und kleiner werden können. Hierdurch ist eine hohe Beweglichkeit der Wärmeschutzschicht gegeben, sodass eine hohe Wärmeausdehnung nicht zu hohen mechanischen Spannungen der Wärmeschutzschicht führen muss.

[0013] Zweckmäßigerweise bilden die Isoliersteine einen Wandverbund, in dem die Isoliersteine aneinander unbefestigt sind. Ein Isolierstein ist somit nicht an seinem benachbarten Stein direkt befestigt sondern nur mittelbar über die tragende Struktur. Hierdurch ist eine Bewegung der Isoliersteine relativ zueinander einfach möglich, sodass einer Wärmebewegung der Brennkammerwandung einfach gefolgt werden kann. Hierdurch können mechanische Spannungen gering gehalten und es können Beschädigungen entgegengewirkt werden. Insofern sind die Isoliersteine zweckmäßigerweise gegeneinander beweglich gelagert, sodass eine feste Vermauerung nicht nur unnötig ist, sondern deren Nachteile auch vermieden werden.

[0014] Die Feuerungsanlage ist zweckmäßigerweise eine Holzfeuerungsanlage, die vorteilhafterweise für den Betrieb mit Hackschnitzeln vorbereitet ist. In der Brennkammer wird der Festbrennstoff verbrannt, der zweckmäßigerweise auf dem Boden liegend brennt. Mit Hilfe der Erfindung kann eine gewichtsmäßig sehr leichte und stabile Brennkammer hergestellt werden. Die Erfindung ist daher im besonderen Maße zur Anwendung in einer mobilen Festbrennstofffeuerungsanlage geeignet. Es ist jedoch auch möglich, die Vorteile der Erfindung in einer stationären Feuerungsanlage zu nutzen, so dass die erfindungsgemäße Brennkammer auch für einen Einsatz in einer stationären, also in einem Gebäude fest eingebauten Feuerungsanlage vorgesehen sein kann.

[0015] Die Wärmeschutzschicht bedeckt vorteilhafterweise einen Teil der Seitenwandung, insbesondere die gesamte Seitenwandung, abgesehen von einer gegebenenfalls vorhandenen Wartungsöffnung in der Seitenwandung. Die tragende Struktur ist vorteilhafterweise eine flächig ausgeführte Wand, insbesondere aus Metall, die zweckmäßigerweise die gesamte Brennkammer zumindest seitlich umgibt. Auch die Decke oder ein Teil der Decke kann von der tragenden Struktur gebildet sein, wobei auch dort eine Isolationsschicht möglich und vorteilhaft sein kann. Vorteilhafterweise ist die Brennkammer mit rechteckigem Querschnitt ausgeführt, sodass sie vier Seitenwände aufweist.

[0016] Die Isoliersteine können die Wärmeschutzschicht bilden, die jedoch auch weitere Iso-

liermaterialien enthalten kann. Die Isoliersteine sind zweckmäßigerweise quaderförmige Steine mit vorzugsweise ebenen Flachseiten. Zweckmäßigerweise beträgt die Länge und die Breite jeweils ein Vielfaches der Dicke der Isoliersteine, die somit flächig ausgeführt sind. Das Material der Isoliersteine ist vorteilhafterweise mineralisch, besonders geeignet ist Schamott. Die Dicke der Isoliersteine beträgt zweckmäßigerweise zwischen 1 cm und 5 cm, insbesondere zwischen 2 cm und 4 cm.

[0017] Die Isoliersteine können jeweils auf einer Schmalseite aufeinander stehen, wobei sie eine die tragende Struktur abschirmende Wand bilden können. Um ein Hineinfallen der Isoliersteine in den Feuerungsraum der Brennkammer zu vermeiden, sind sie mit dem Befestigungsmittel an der tragenden Struktur befestigt. Hierbei ragen die Isoliersteine nach unten und insbesondere auch nach oben über das Befestigungsmittel hinaus.

[0018] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Isoliersteine eine den Feuerungsraum umgebende Isoliersteinschicht bilden. Hierdurch kann eine starke Schwankung der nach außen von der Brennkammer übertragenen Wärme unterbunden werden, sodass eine gleichmäßige Wärmezufuhr der Brennkammer nach außen und somit zu einem Übertragungsmedium gewährleistet ist. Die Isoliersteine umgeben hierbei den Feuerungsraum zweckmäßigerweise zumindest seitlich.

[0019] Die Isoliersteine können in der Weise an der tragenden Struktur befestigt sein, dass jeder einzelne Isolierstein an die tragende Struktur gehängt wird, diese also das Gewicht des Isoliersteins trägt. Hierdurch wird eine mechanische Beanspruchung der einzelnen Isoliersteine besonders niedrig gehalten, da diese auch bei einer hohen Wärmeausdehnung nicht aufeinander reiben. Angesichts der durch die Erfindung jedoch mögliche geringe Dicke der Isoliersteine verbunden mit einem geringen Gewicht der Isoliersteine, ist es jedoch auch möglich und einfacher, wenn die Isoliersteine aneinander unbefestigt aufeinander stehen und unten stehende Isoliersteine auf ihnen stehende Isoliersteine tragen.

[0020] Die Isoliersteine sind mit einem Befestigungsmittel an der tragenden Struktur gehalten, wobei es ausreichend ist, wenn nur einige von allen in der Brennkammer vorhandenen Isoliersteinen an der tragenden Struktur mittels jeweils zumindest eines Befestigungsmittels verbunden sind. Das Befestigungsmittel sollte hierbei so gestaltet sein, dass ein möglichst hoher Bewegungsfreiheitsgrad eines befestigten Isoliersteins gewährleistet bleibt. Hierzu ist ein Isolierstein zweckmäßigerweise nur maximal eindimensional an der tragenden Struktur gehalten. Eine eindimensionale Befestigung kann durch eine linienförmige Befestigung erreicht werden. Besonders vorteilhaft ist eine nur punktuelle Befestigung eines Isoliersteins an der tragenden Struktur, da hierdurch Wärmespannungen zwischen dem Isolierstein und dem Befestigungsmittel zumindest weitgehend vermieden werden können.

[0021] Weiter ist es vorteilhaft, wenn das Befestigungsmittel metallisch ist, es kann beispielsweise eine Schraube oder eine Mutter sein. Mit gleichem Vorteil ist das tragende Element zweckmäßigerweise Weise eine metallische Konstruktion, insbesondere eine Metallwand. In dieser lässt sich das Befestigungsmittel leicht befestigen, einhängen, einschrauben, einhaken oder sonst wie anbringen.

[0022] Eine gute Verbindung zwischen dem Befestigungsmittel und dem Isolierstein kann erreicht werden, wenn das Befestigungsmittel in einen Isolierstein hineinragt. Dies kann besonders einfach und doch haltbar erreicht werden, wenn ein Isolierstein durch Gießen hergestellt ist und das Befestigungsmittel in den Isolierstein eingegossen ist. Hierbei hat sich bewährt, wenn das Befestigungsmittel eine gewindetragende Einheit enthält, beispielsweise eine Mutter, in die eine andere gewindetragende Einheit eingeschraubt ist, beispielsweise eine Schraube. Die Mutter oder die Schraube kann in den Isolierstein eingegossen werden, wodurch eine besonders haltbare und doch einfache Befestigung des Isoliersteins an der tragenden Struktur erreicht werden kann.

[0023] Es ist auch möglich, ein andersartig geformtes Formschlusselement in den Isolierstein einzubringen, zweckmäßigerweise einzugießen, durch das der Isolierstein mit der tragenden

Struktur befestigt werden kann, beispielsweise indem der Isolierstein in die tragende Struktur eingehängt wird. Auf diese Weise ist der Isolierstein besonders einfach durch Aushängen von der tragenden Struktur trennbar, sodass ein Auswechseln von Isoliersteinen besonders einfach und schnell vonstatten gehen kann.

[0024] Bei einer mobilen Feuerungsanlage ist ein geringes Gewicht der Brennkammer von großem Vorteil. Insofern ist es vorteilhaft, wenn die Isoliersteine besonders dünn sind. Andererseits muss die Isolierfunktion der Wärmeschutzschicht ausreichend sein, um einen gleichmäßigen Wärmeübertrag aus der Brennkammer heraus zu gewährleisten. Beide Eigenschaften können besonders gut miteinander verbunden werden, wenn die Wärmeschutzschicht neben den Isoliersteinen eine weitere Schutzschicht aus einem anderen Material als die Isoliersteine umfasst, insbesondere auf der dem Brennraum abgewandten Seite der Isoliersteine. Eine solche weitere Schicht ist zweckmäßigerweise ein Vlies aus einem hitzebeständigen und insbesondere mineralischen Werkstoff, da mit einem Vlies eine hohe Wärmedämmung mit geringem Gewicht erreicht werden kann.

[0025] Die weitere Schutzschicht kann eine thermische Isolierschicht sein. Weiter vorteilhaft ist eine Stoßschutzschicht zum Abfangen von Stößen. Bei einer mobilen Feuerungsanlage ist die Brennkammer insbesondere während eines Transports teilweise harten Stößen ausgesetzt. Eine Stoßschutzschicht, die eine Stöße abfangende elastische Eigenschaft hat und insbesondere weicher als jedes als Festkörper vorliegende Metall ist, trägt erheblich zur Langlebigkeit der Isoliersteine bei. Besonders vorteilhaft ist ein Fasermaterial, wie ein Gewebe, ein Geflecht, ein Vlies oder dergleichen.

[0026] Zweckmäßigerweise ist das weitere Isoliermittel zwischen den Isoliersteinen und der tragenden Struktur eingeklemmt. Den Isoliersteinen kommt hierdurch eine weitere Funktion zu, sodass auf zusätzlichen Klemmmittel verzichtet werden kann. Zweckmäßigerweise werden zumindest einige der Isoliersteine von jeweils zumindest einem Befestigungsmittel gegen das weitere Isoliermittel gezogen, sodass hierdurch besonders einfach die klemmende Wirkung erreicht werden kann.

[0027] Die weitere Schutzschicht kann zusätzlich oder alternativ auf die tragende Struktur, die Isoliersteine oder beide Schichten aufgeklebt sein. Besonders geeignet ist ein hitzebeständiger Zweikomponentenkleber.

[0028] Die Isoliersteine können in ihrem Zusammenhang einen Wandverbund bilden. Ein solcher Wandverbund ist besonders stabil ausführbar, wenn die Isoliersteine jeweils zumindest ein Formschlusselement aufweisen, mit denen die Isoliersteine ineinander greifen. Vorteilhaft ist eine Nut-Feder-Verbindung oder ein einfaches Hintergreifen eines Isoliersteins hinter einen anderen Isolierstein. Insbesondere sind die Isoliersteine so ausgeführt, dass sie an allen vier Schmalseiten mit einem solchen Formschlusselement ausgestattet sind. Ein solches Formschlusselement sollte so ausgeführt sein, dass der Formschluss ein Hineinfallen eines Isoliersteins in den Feuerraum verhindert.

[0029] In dem Wandverbund kann jeder einzelne Isolierstein durch ein oder mehrere Befestigungsmittel mit der tragenden Struktur befestigt sein. Demgegenüber lässt sich jedoch eine Gewichts- und Kostenreduzierung erreichen, wenn nur einige der Isoliersteine direkt mit der tragenden Struktur befestigt sind. Diese können die freien Isoliersteine halten, sodass bei diesen auf eine Befestigung verzichtet werden kann. Hierzu ist es vorteilhaft, wenn die Isoliersteine einen Wandverbund bilden, in dem ein Isolierstein einen anderen abstützt. Isoliersteine können sich auch gegenseitig abstützen, sodass eine in sich stabile Konstruktion erreicht wird.

[0030] Solche Isoliersteine, die jeweils mit zumindest einem Befestigungsmittel mit der tragenden Struktur verbunden sind, können als befestigte Isoliersteine bezeichnet werden, wo hingegen solche, denen das Befestigungsmittel zur Befestigung mit der tragenden Struktur fehlt, als freie Isoliersteine bezeichnet werden können. Diese können von zumindest einem benachbarten Isolierstein in Position gehalten werden, wobei dieser ein befestigter Isolierstein oder ebenfalls ein freier Isolierstein sein kann. Die freien Isoliersteine sind somit befestigungsmittelfrei und

können nur mittelbar über zumindest einen anderen Isolierstein mit der tragenden Struktur verbunden und von dieser gehalten sein.

[0031] Um eine hohe Kosten- und Gewichtsersparnis zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn möglichst viele freie Isoliersteine im Wandverbund vorhanden sind. Eine hohe Stabilität bei vielen freien Isoliersteinen kann erreicht, wenn alle an eine Brennkammerecke angrenzenden Isoliersteine freie Isoliersteine sind. Diese grenzen zweckmäßigerweise in der Brennkammerecke unmittelbar aneinander und stützen sich so gegeneinander ab.

[0032] Eine Anfasung von Isoliersteinen in der Brennkammerecke, insbesondere von freien Isoliersteinen ist vorteilhaft.

[0033] Mit gleichem Vorteil können alle Isoliersteine einer untersten Reihe einer Seitenwand freie Isoliersteine sein. Diese können mit einem Formschluss im Boden der Brennkammer verankert sein, sodass sie unten nicht in den Feuerungsraum hineinrutschen können. Eine direkte Befestigung an der tragenden Struktur ist nicht notwendig.

[0034] Eine besonders hohe Gewichts- und Kostenersparnis wird erreicht, wenn zumindest ein befestigter Isolierstein, insbesondere alle befestigten Isoliersteine einer Seitenwand rundum und über Eck nur durch freie Isoliersteine umgeben sind. Ein befestigter Isolierstein stützt hierdurch alle die ihn umgebenden Isoliersteine ab.

[0035] Die Erfindung ist außerdem gerichtet auf eine mobile Festbrennstofffeuerungsanlage mit einer wie oben beschriebenen Brennkammer.

[0036] Die bisher gegebene Beschreibung vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindungen enthält zahlreiche Merkmale, die in den einzelnen Unteransprüchen teilweise zu mehreren zusammengefasst wiedergegeben sind. Diese Merkmale wird der Fachmann jedoch zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen. Insbesondere sind diese Merkmale jeweils einzeln und in beliebiger geeigneter Kombination mit der erfindungsgemäßen Brennkammer kombinierbar. Das Gleiche gilt für Merkmale eines jeden Ausführungsbeispiels der nachfolgenden Figurenbeschreibung, die explizit isoliert betrachtet und mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kombinierbar sind.

[0037] Es zeigen:

[0038] Fig. 1 Eine schematische Darstellung einer mobilen und luftgekühlten Festbrennstofffeuerungsanlage zum Erwärmen von Luft in einer schematischen Darstellung,

[0039] Fig. 2 eine schematische Darstellung der Brennkammer der Feuerungsanlage ohne eine Decke, sodass ein Blick in das Innere der Brennkammer ermöglicht ist und

[0040] Fig. 3 einen Schnitt durch einen Isolierstein entlang eines Befestigungsmittels.

[0041] Fig. 1 zeigt eine mobile Festbrennstofffeuerungsanlage 2 und ein Festbrennstofflager 4 in einer schematischen Darstellung. Auch das Festbrennstofflager 4 ist mobil, also transportabel ausgeführt. Hierfür sind sowohl das Festbrennstofflager 4 als auch die Feuerungsanlage 2 mit jeweils einem Transportmittel 6, 8 versehen, mittels derer die beiden Elemente jeweils angehoben werden können, beispielsweise durch einen Gabelstapler. Die Transportmittel 6, 8 umfassen einen stabilen Rahmen, der die übrigen Komponenten des jeweiligen Elements hält.

[0042] Das Festbrennstofflager 4 ist über einen Anschluss 10 mit der Feuerungsanlage 2 verbunden, der ein Gelenk oder ein anderes Winkelausgleichsmittel enthält, sodass eventuelle Unebenheiten bei der Aufstellung der beiden Elemente 2, 4 ausgeglichen werden können. Hierfür ist der Anschluss 10 zusätzlich mit einem Höhenausgleichsmittel zum Anpassen eines Fördermittels 12 versehen. Das Fördermittel 12 ist beispielsweise eine Förderschnecke.

[0043] In einer alternativen Ausführungsform sind die Feuerungsanlage 2 und das Festbrennstofflager 4 in einem zusammenhängenden Rahmen gelagert und gemeinsam transportabel. Diese Lösung ist insbesondere für Anlagen bis 500 kW vorteilhaft, da der Transport erleichtert wird und das Anschließen der beiden Elemente 2, 4 aneinander entfällt.

[0044] Zum Betrieb der Feuerungsanlage 2 wird diese an ihren Einsatzort gefahren und dort auf einem Boden abgestellt. Auch das Festbrennstofflager 4 wird an den Einsatzort gefahren und neben die Feuerungsanlage 2 gestellt. Anschließend werden die beiden Elemente 2, 4 über den Anschluss 10 miteinander verbunden. Nun kann Festbrennstoff, beispielsweise Hack-schnitzel, in das Festbrennstofflager 4 eingefüllt werden, beispielsweise mit einem Radlader. Über das Fördermittel 12 und den Anschluss 10 wird der Festbrennstoff zur Feuerungsanlage 2 gefördert.

[0045] Nach Durchlaufen einer Rückbrandsicherung 14 gelangt der Festbrennstoff in die Brennkammer 16 der Feuerungsanlage 2. Die während der Verbrennung entstehenden heißen Rauchgase werden durch einen Abgaskanal 18 in einen Wärmetauscher 20 geführt, welcher mit Umgebungsluft gekühlt wird. Diese wird im Wärmetauscher 20 erhitzt und steht nun zur weiteren Verwendung zur Verfügung, z.B. zum Einblasen in Heuballen zur Heutrocknung. Die abgekühlten Abgase werden einem Funkenabtrenner 22 zugeführt, beispielsweise einem Zyklonabscheider. Größere Anlagen können mehrere Zyklonabscheider vorsehen, die parallel betrieben werden. Abgeschiedene Asche wird in einem Behälter 24 gesammelt und die gereinigten Abgase werden nach oben aus der Feuerungsanlage 2 hinausgeführt.

[0046] Die Brennkammer 16 ist in Fig. 2 in einer perspektivischen Darstellung schräg von oben gezeigt. Um einen Einblick in den Feuerungsraum 28 der Brennkammer 16 zu gewähren, ist die in Fig. 1 gezeigte Decke 30 der Brennkammer 16 abgenommen beziehungsweise in Fig. 2 nicht dargestellt. Auch Details des Bodens 32 mit einem Feuerrost und einer Ascheabführung sind der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt.

[0047] Die Brennkammer 16 weist eine tragende Struktur 34 in Form eines metallischen Kastens aus Stahlblech auf. Diese tragende Struktur 34 ist wiederum im Transportmittel 8 der Feuerungsanlage 2 verankert. Entlang der vier Seitenwände 36 ist der Feuerungsraum 28 innerhalb der tragenden Struktur 34 mit einer Wärmeschutzschicht 38 umgeben, die aus einer Schicht Isoliersteine 40 und einer weiteren in Fig. 3 gezeigten Schutzschicht 42 aus einem elastischen Material gebildet ist, beispielsweise ein Vlies aus einem Fasergeflecht. Der Verbund aus Isoliersteinen 40, Schutzschicht 42 und tragender Struktur 34 ist in einer schematischen Draufsicht in Fig. 3 dargestellt. Die Schutzschicht 42 ist mit einer Klebeschicht 43 einem hitzebeständigen Zweikomponentenkleber auf dem Verbund der Isoliersteine 40 aufgeklebt.

[0048] Die Isoliersteine 40 sind Schamottsteine. Sie sind plattenförmige, ebene Elemente mit einer Dicke von 3 cm. Sie bilden einen Wandverbund aus jeweils mehreren nebeneinander stehenden und übereinander stehenden Isoliersteinen 40 pro Seitenwand 36. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die hintere Seitenwand aus 3 x 4 Isoliersteinen, die beiden seitlichen Seitenwände aus 4 x 5 Isoliersteinen und die vordere Seitenwand aus zehn Isoliersteinen gebildet. In jedem dieser Wandverbünde sind die jeweils untersten Isoliersteine 40 auf den Boden 32 einfach aufgestellt, sodass sie nach oben abnehmbar sind. Die darüber stehenden Isoliersteine 40 sind auf die darunter stehenden aufgestellt, sodass jeder Isolierstein 40 gegenüber seinen benachbarten Isoliersteinen 40 beweglich im Wandverbund steht.

[0049] Um ein Hineinfallen der Isoliersteine 40 in den Feuerungsraum 28 zu verhindern, ist jeder Wandverbund mit zwei Mechanismen ausgestattet:

[0050] Jeder Isolierstein 40 ist an allen vier Schmalseiten mit jeweils einem Formschlussmittel 44 versehen, das eine Nut oder eine Feder ist. Jeweils zwei benachbarte Schmalseiten sind mit einer Nut und die beiden anderen benachbarten Schmalseiten mit einer Feder ausgestattet. Nut und Feder von benachbarten Isoliersteinen 40 greifen ineinander, sodass jeder Isolierstein 40 mit jedem seiner Nachbarn im Wandverbund über jeweils eines seiner Formschlussmittel 44 verbunden ist.

[0051] Außerdem enthält jeder Wandverbund befestigte Isoliersteine 40a und freie Isoliersteine 40b. Ein befestigter Isolierstein 40a ist in Fig. 3 in einer schematisierten Schnittdarstellung von oben dargestellt. Zu sehen sind die Formschlussmittel 44 als Nut auf der linken Seite und als Feder auf der rechten Seite. Auch die tragende Struktur 34 in Form des Stahlblechs ist ge-

schnitten dargestellt. Zwischen dem befestigten Isolierstein 40a und der tragenden Struktur 34 ist das weitere Isoliermittel 42 in Form des Isoliervlieses eingefügt.

[0052] Der befestigte Isolierstein 40a ist mit Hilfe eines Befestigungsmittels 46 an der tragenden Struktur 34 befestigt. Hierzu umfasst das Befestigungsmittel 46 ein in den befestigten Isolierstein 40a eingegossenes Element 48, im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Mutter. Über einen Kanal 50 ist dieses Element 48 von außen her zugänglich, sodass es formschlüssig mit einem weiteren Element 52 zur Befestigung mit der tragenden Struktur 34 verbunden werden kann, im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Gewindestange, wobei auch andere Elemente 52 möglich sind, beispielsweise eine Schraube, eine Verrastung oder dergleichen. Dieses weitere Element 52 hintergreift die tragende Struktur 34 beispielsweise mit Hilfe einer weiteren Mutter 54 oder einem anderen Formschlussmittel. Das Befestigungsmittel 46 ist aus Metall gefertigt, beispielsweise einem nicht rostenden Stahl.

[0053] Zum stabilen Halt des befestigten Isoliersteins 40a an der tragenden Struktur 34 wird der befestigte Isolierstein 40a zweckmäßigerweise durch das Befestigungsmittel 46 an die tragende Struktur 34 angedrückt, vorteilhafterweise mit leichtem Druck. Hierbei wird auch das zusätzliche Isoliermittel 42 fixiert, sodass ein stabiler Verbund aus dem Isolierstein 40a, dem Isoliermittel 42 und der tragenden Struktur 34 entsteht.

[0054] In Fig. 2 ist das Befestigungsmittel 46 der befestigten Isoliersteine 40a jeweils mit einem kleinen Kringel angedeutet, wobei das Befestigungsmittel an sich vom Feuerungsraum 28 aus nicht sichtbar ist. Die Darstellungen der Befestigungsmittel 46 zum Feuerungsraum 28 hin in Fig. 2 dient lediglich der Erläuterung.

[0055] Es ist zu sehen, dass von jedem der vier Wandverbünde nur einige der vorhandenen Isoliersteine 40 befestigte Isoliersteine 40a und andere freie Isoliersteine 40b. So weist die hintere Seitenwand nur zwei befestigte Isoliersteine 40a auf, die rundum - soweit vorhanden - nur von freien Isoliersteinen 40b umgeben sind. Dies gilt auch für die beiden seitlichen Seitenwände. Lediglich in der vorderen Seitenwand sind mehr befestigte Isoliersteine 40a als freie Isoliersteine 40b vorhanden, da der Wandverbund eine Öffnung 56 für eine Wartungsöffnung aufweist und daher nicht so stabil ausgeführt sein kann, wie die anderen Wandverbünde.

[0056] Die Wartungsöffnung 56 ist mit einer nicht dargestellten Klappe verschließbar, die auf ihrer dem Feuerungsraum 28 zugewandten Seite ebenfalls mit Isoliersteinen 40 besetzt ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel aus Fig. 2 bieten sich zwei übereinander angeordnete befestigte Isoliersteine 40a an. Diese können ausgeführt sein wie zu den übrigen Isoliersteinen 40 beschrieben, wobei jedoch auf einen Formschluss mit den statischen im Wandverbund eingefügten Isoliersteinen 40 verzichtet werden kann, um ein Öffnen und Schließen der Wartungsklappe leicht zu gewährleisten. Untereinander sind die Isoliersteine 40 der Wartungsklappe jedoch zweckmäßigerweise formschlüssig verbunden, beispielsweise durch Nut-Feder-System, wie beschrieben.

[0057] Durch die geringe Anzahl der Befestigungsmittel 46 können Kosten und Gewicht eingespart werden. So sind insbesondere alle Isoliersteine 40 in der untersten Reihe, also jene Isoliersteine 40, die im gezeigten Ausführungsbeispiel auf dem Boden 32 stehen, freie Isoliersteine 40b. Das Gleiche gilt auch für diejenigen Isoliersteine 40, die an eine Brennkammerecke 58 angrenzen. Alle Isoliersteine 40 der an die Brennkammerecke 58 angrenzenden beiden senkrechten Steinreihen sind freie Isoliersteine 40b. Wegen der Öffnung 56 gilt dies jedoch nur für die beiden hinteren Brennkammerecken 58.

[0058] Zur stabileren Verbindung der aneinander angrenzenden Wandverbünde sind solche Isoliersteine 40b, die an die Brennkammerecken 58 angrenzen, in der Brennkammerecke 58 angefast, sodass sie mit ihren Fasenfläche jeweils aneinander anliegen können. Auch hierdurch wird einem Hineinkippen der Isoliersteine 40 in den Feuerungsraum 28 entgegengewirkt.

[0059] Durch die nulldimensionale Aufhängung der befestigten Isoliersteine 40a an der tragenden Struktur 34 und durch die fehlende Vermauerung der Isoliersteine 40 in den Wandverbänden, also den fehlenden Stoffschluss zwischen den Isoliersteinen 40, sind die Isoliersteine 40

frei beweglich gelagert. Eine Stoßenergie bei einem harten Absetzen der Festbrennstofffeuerungsanlage 2 an einem Standort kann durch diese Beweglichkeit gut abgefedert werden. Außerdem können sich die Isoliersteine 40 bei stark schwankenden Temperaturen im Feuerungsraum 28 thermisch bewegen, weshalb thermische Spannungen in den Isoliersteinen 40 gering gehalten sind.

[0060] Durch die beschriebene besondere Aufhängung der Isoliersteine 40 können diese verhältnismäßig dünn ausgeführt sein, wodurch eine Wärmeschutzschicht 38 mit einem sehr geringen Gewicht erreicht wird. Eine solche Wärmeschutzschicht 38 ist besonders geeignet für eine mobile Festbrennstofffeuerungsanlage 2, da sie leicht, stoßfest und thermisch stabil ausgeführt sein kann. Eine solche Wärmeschutzschicht 38 ist besonders geeignet für eine Brennkammer 16 mit rechteckigem Querschnitt beziehungsweise eine quaderförmige Brennkammer, wenn man von technisch bedingten Unebenheiten im Boden 32 und der Decke 30 absieht. Durch die Verwendung der tragenden Struktur 34 ist die Erfindung außerdem besonders geeignet zur Verwendung in einer Feuerungsanlage 2, bei der die Brennkammer 16 mit Luft als Kühlmedium umspült ist. Auch durch die Verwendung von Luft als Kühlmedium kann die Feuerungsanlage 2 hinsichtlich des Gewichts leicht gebaut werden, sodass ein Transport, Anheben und Absetzen mit verhältnismäßig einfachen Mitteln, beispielsweise einem Gabelstapler, möglich ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 2 Festbrennstofffeuerungsanlage
- 4 Festbrennstofflager
- 6 Transportmittel
- 8 Transportmittel
- 10 Anschluss
- 12 Fördermittel
- 14 Rückbrandsicherung
- 16 Brennkammer
- 18 Abgaskanal
- 20 Wärmetauscher
- 22 Funkenabscheider
- 24 Behälter
- 26 Abgas
- 28 Feuerungsraum
- 30 Decke
- 32 Boden
- 34 tragende Struktur
- 36 Seitenwand
- 38 Wärmeschutzschicht
- 40 Isolierstein
- 40a Isolierstein
- 40b Isolierstein
- 42 Schutzschicht
- 43 Klebeschicht
- 44 Formschlussmittel
- 46 Befestigungsmittel
- 48 Element

- 50 Kanal
- 52 Element
- 54 Mutter
- 56 Wartungsöffnung
- 58 Brennkammerecke

Ansprüche

1. Brennkammer (16) für eine mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2), mit einer Brennkammerwandung, die unten von einem Boden (32), seitlich von einer Seitenwandung und oben von einer Decke (30) gebildet ist, und die zumindest an der Seitenwandung eine Wärmeschutzschicht (38) aus mehreren Isoliersteinen (40) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Isoliersteine (40) eine tragende Struktur (34) der Seitenwandung fliesenartig beschichten und mit zumindest einem Befestigungsmittel (46) an der tragenden Struktur (34) befestigt sind.
2. Brennkammer (16) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Isoliersteine (40) eine den Feuerungsraum (28) umgebende Isoliersteinschicht bilden.
3. Brennkammer (16) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Isoliersteine (40) gegeneinander beweglich gelagert sind.
4. Brennkammer (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Isoliersteine (40) aneinander unbefestigt aufeinander stehen und unten stehende Isoliersteine (40) auf ihnen stehende Isoliersteine (40) tragen.
5. Brennkammer (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest einige der Isoliersteine (40a) mit zumindest einem Befestigungsmittel (46) nur punktuell an der tragenden Struktur (34) befestigt sind.
6. Brennkammer (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Befestigungsmittel (46) metallisch ist.
7. Brennkammer (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die tragende Struktur (34) eine Metallwand aufweist.
8. Brennkammer (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Isoliersteine (40) durch Gießen hergestellt sind und in zumindest einen Teil der Isoliersteine (40a) jeweils zumindest ein Befestigungsmittel (46) eingegossen ist.
9. Brennkammer (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Isoliersteinen (40) und der tragenden Struktur (34) ein weiteres Isoliermittel (42) eingeklemmt ist.
10. Brennkammer (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Isoliersteine (40) jeweils zumindest ein Formschlusselement (44) aufweisen, mit denen die Isoliersteine (40) ineinander greifen.
11. Brennkammer (16) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Formschluss ein Hineinfallen eines Isoliersteins (40) in den Feuerraum (28) verhindert.
12. Brennkammer (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Isoliersteine (40) einen Wandverbund bilden, in dem ein Isolierstein (40) einen anderen abstützt.

13. Brennkammer (16) nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass der Wandverbund befestigte Isoliersteine (40a), die durch jeweils zumindest ein Befestigungsmittel (46) mit der tragenden Struktur (34) verbunden sind, und von der tragenden Struktur (34) freie Isoliersteine (40b) aufweist, die jeweils von zumindest einem benachbarten Isolierstein (40) in Position gehalten sind.
14. Brennkammer (16) nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass alle an eine Brennkammerecke (58) angrenzenden Isoliersteine (40b) freie Isoliersteine (40b) sind.
15. Brennkammer (16) nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet, dass alle Isoliersteine (40b) einer untersten Reihe einer Seitenwand freie Isoliersteine (40b) sind.
16. Brennkammer (16) nach einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein befestigter Isolierstein (40a) einer Seitenwand rundum und über Eck nur durch freie Isoliersteine (40b) umgeben ist.
17. Mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2) mit einer Brennkammer (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

1 / 2

Fig. 1

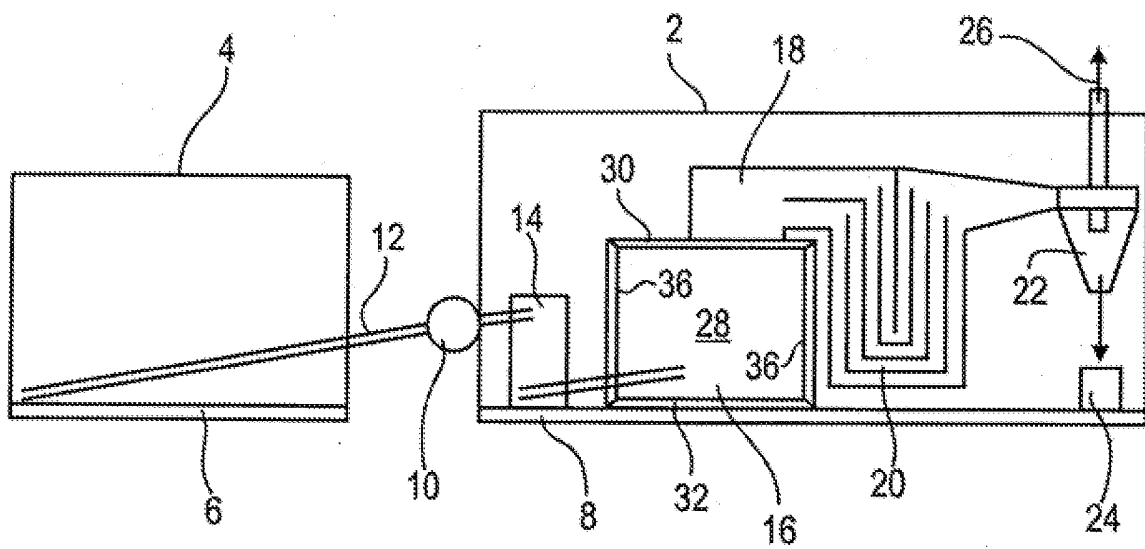
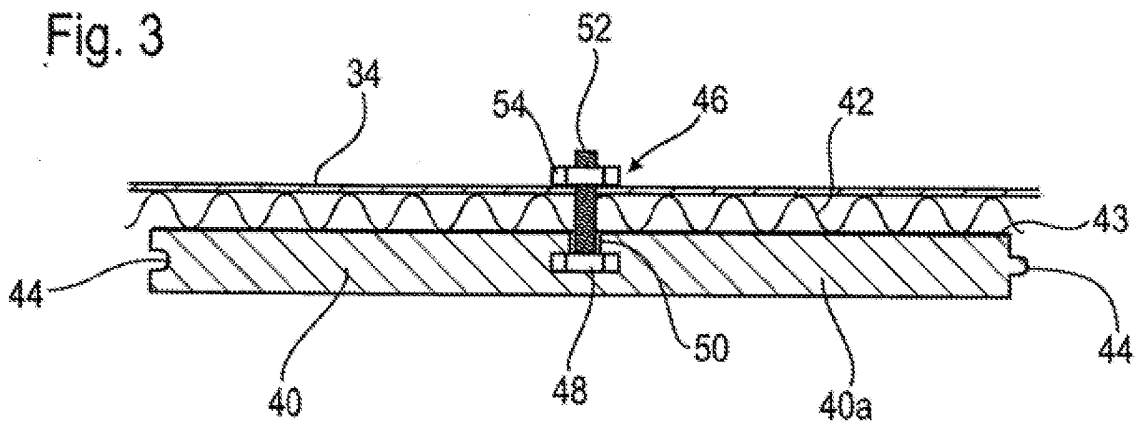


Fig. 3



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: F23M 5/04 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: F23M 5/04		
Recherchiertes Prüfverfahren (Klassifikation): F23M		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 1. Juli 2011 eingereichten Ansprüchen 1–17 erstellt. Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 202007012288 U1 (HASE-KAMINOFENBAU GMBH) 22. November 2007 (22.11.2007) gesamtes Dokument	1, 2, 4– 8, 12, 17
Y		3
X	US 2002050237 A1 (BECKER BERNARD [DE]) 02. Mai 2002 (02.05.2002) gesamtes Dokument	1, 2, 4– 8, 12, 17
X	EP 1741981 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 10. Jänner 2007 (10.01.2007) gesamtes Dokument	1, 2, 4– 8, 12, 17
X	EP 0658724 A2 (ABB PATENT GMBH) 21. Juni 1995 (21.06.1995) gesamtes Dokument	1, 2, 4– 8, 12–14, 17
Y	US 2879660 A (REINTJES GEORGE P) 31. März 1959 (31.03.1959) gesamtes Dokument	3
Datum der Beendigung der Recherche: 14. Februar 2012		<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): WAGNER S.
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		