



(10) **DE 10 2010 054 205 B4** 2012.08.09

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 054 205.9**

(22) Anmeldetag: **11.12.2010**

(43) Offenlegungstag: **14.06.2012**

(45) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung: **09.08.2012**

(51) Int Cl.: **F27D 5/00 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Schunk Ingenieurkeramik GmbH, 47877, Willich,
DE**

(74) Vertreter:

Sparing · Röhl · Henseler, 40237, Düsseldorf, DE

(72) Erfinder:

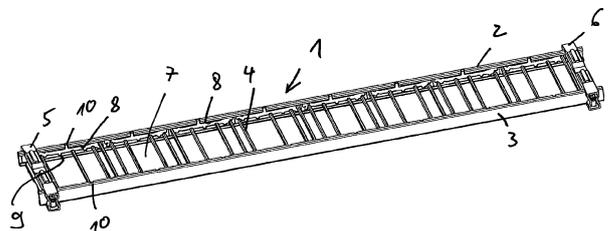
Brands, Detlef, 47877, Willich, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	29 906 393	U1
US	6 644 966	B1
EP	1 870 653	B1

(54) Bezeichnung: **Brennhilfsmittel**

(57) Hauptanspruch: Brennhilfsmittel zur Aufnahme von Brenngut für das Brennen von keramischen Gegenständen in einem Ofen mit mindestens zwei parallel zueinander beabstandet fixierten, länglichen Profilen (2, 3), in die Querstäbe (4) zur lösbaren mechanischen Verbindung mit den Profilen (2, 3) und als Auflagen für das Brenngut steckbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die länglichen Profile (2, 3) jeweils einen axial sich erstreckenden Längsschlitz (8) mit Rastvertiefungen (9) zum lösbaren Erzeugen und Erhalten von Vorzugslagen der Querstäbe (4) aufweisen und an den Längsschlitz (8) mindestens eine Öffnung zum Einführen von Querstäben (4) angesetzt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Brennhilfsmittel zur Aufnahme von Brenngut für das Brennen von keramischen Gegenständen in einem Ofen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus EP 1 870 653 B1 ist ein Brennhilfsmittel in Form eines Setzgestells zur Aufnahme von Brenngut während eines Ofenbrands bekannt, das eine Anzahl Stäbe aufweist, die nach Art eines Rostes zur Auflagerung des Brenngutes über mindestens zwei Riegel beabstandet zueinander fixiert sind. Damit das Setzgestell als stabile Unterlage für das Brenngut mit einer vergleichsweise geringen Masse auskommt, ist vorgesehen, dass mindestens zwei Riegel jeweils eine Steckleiste mit einer Anzahl Stecköffnungen für die Stäbe bilden. Die Stecköffnungen sind Durchgangsöffnungen, durch die die Stäbe quer zur Längsrichtung der Riegel einsetzbar sind. Mittels eines in eine innere Durchgangsöffnung der Riegel einsetzbaren Steckverbinders sind die Stäbe gemeinsam an einem Riegel fixierbar. Nachteilig ist das Erfordernis des Einsetzens eines zusätzlichen Steckverbinders. Nachteilig ist ferner, dass die thermische Masse und der Flexibilisierungsgrad des Brennhilfsmittels noch nicht hinreichend optimiert sind.

[0003] Aus US 6 644 966 B1 ist ebenfalls ein Setzgestell mit Stäben bekannt, bei dem die Stäbe nach Art eines Rostes über zwei Riegel beabstandet zueinander fixiert sind. Die Riegel weisen Durchgangsöffnungen auf, in die die Stäben eingesetzt werden.

[0004] Aus DE 299 06 393 U1 ist es bekannt, Kassetten als Brennhilfsmittel zu verwenden. Auf die Kassetten werden die jeweiligen Rohlinge für den Brand aufgelegt. Die Kassetten mit den Rohlingen werden übereinander gestapelt in einen Ofen eingebracht. Die Kassette ist aus einem Material mit hoher Hitzebeständigkeit, d. h. z. B. aus einem Schamotte- oder Keramikmaterial gefertigt, beispielsweise aus einer Magnesium-Aluminium-Keramik (z. Cordierit). Die Kassette ist H-förmig und besteht im wesentlichen aus einem mittleren, beispielsweise plattenförmigen und in Draufsicht rechteckförmigen Teil, und aus zwei an den gegenüberliegenden Schmalseiten des mittleren Teils angeformten Stegen. Als Auflage für den Rohling sind an der Oberseite des mittleren Teils der Kassette zwei Tragstücke oder Tragleisten vorgesehen, die ebenfalls aus einem Material mit hoher Hitzebeständigkeit gefertigt sind. Durch die Tragstücke/Tragleisten ist gewährleistet, dass die Auflageflächen für die jeweiligen Rohlinge gering sind. Nachteilig ist, dass die an den Kassetten gebildeten Anlagen für die Rohlinge passen müssen und zudem im Laufe der Zeit verschmutzen. Es ist deshalb vorgesehen, die Anlagen austauschbar an der jeweiligen Kassette auszubilden.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Brennhilfsmittel zu schaffen, dessen thermische Masse und dessen Flexibilisierungsgrad besser optimiert sind.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Hierdurch wird ein Brennhilfsmittel geschaffen, dessen konstruktive Gestaltung eine multifunktionale Nutzung als Auflage für Brenngut bzw. Rohlinge ermöglicht. Ein hoher Flexibilisierungsgrad im Einsatz des Brennhilfsmittels ist somit gewährleistet. Die erfindungsgemäßen Profile bilden einen Stützrahmen mit integrierbaren Querstäben. Das Brennhilfsmittel ist dabei skelettartig mit Querstäben aufbaubar, wobei die Querstäbe lösbar positionierbar sind, wo ein jeweils zu brennender Rohling Unterstützungspunkte benötigt. Die Positionierung erfolgt durch eine Zwangsführung der Querstabenden hin zu vorbestimmten Rastvertiefungen, deren räumliche Lage durch Vorgaben eingestellt werden kann.

[0008] Die Profile verfügen dazu über vorzugsweise individuell angeordnete Aussparungen als Rastvertiefungen, in denen die Querstäbe, auf denen sich das Brenngut bzw. Rohlinge abstützen, positioniert werden. Die Rastvertiefungen zweigen ab von einem Längsschlitz. Der Verlauf des Längsschlitzes bestimmt ein Anordnungsmuster der Rastvertiefungen, da der Längsschlitz die Zuführung zu den verschiedenen Rastvertiefungen bildet. Die Rastvertiefungen können ein-, beid- und/oder endseitig von dem Längsschlitz abzweigen. Der jeweilige Längsschlitz kann dazu geradlinig oder bogenförmig verlaufen und bildet für ein Ende eines Querstabes eine Zwangsführung zu den an den Längsschlitz angeschlossenen Rastvertiefungen. Der Längsschlitz besitzt eine seitliche Einlassnut für das Einsetzen eines Endes der Querstäbe in den Längsschlitz.

[0009] Für das jeweilige zu brennende Produktsortiment des Kunden kann eine wählbare Einbringung von Querstäben erfolgen, wozu von einer voreingestellten Mehrzahl von Aussparungen vorzugsweise jeweils nur eine bestimmbare Auswahl an Aussparungen mit Querstäben belegt wird. Die Auflagegestellen werden durch die individuelle Einbringung von Querstäben bereitgestellt, die eine Auflagegeometrie bilden. Nach einstellbaren Vorgaben können die Querstäbe in verschiedenen Aussparungen angeordnet werden. Die Anordnung der Querstäbe kann dabei gewechselt werden. Mit einfachen Geometrien der Anordnung der Querstäbe kann eine minimale, jedoch adäquate Abstützung der zur brennenden Ware erreicht werden. Ein solcher Aufbau reduziert mögliche Anflamnungen an der zu brennenden Ware, insbesondere Dachziegel, und hat somit einen positiven Einfluss auf die Qualität des Brenngutes.

[0010] Das erfindungsgemäße Brennhilfsmittel optimiert die thermische Masse, da nur solche Querstäbe eingesetzt werden brauchen, die zur Stützung eines bestimmten Brenngutes erforderlich sind. Daraus resultieren geringere Energiekosten gegenüber bekannten Brennhilfsmitteln. Weiterhin sind die Herstellungskosten gering. Als Profile können zudem extrudierte Profile verwendet werden.

[0011] Vorzugsweise weisen die Profile eine Rapportfolge an Aussparungen auf, wobei jeder Rapport gekennzeichnet ist durch die Anordnung einer Folge von Querstäben, die erforderlich ist, um ein Brenngut abzustützen. Eine solche Folge von Querstäben bildet einen Adapter zur Abstützung eines Brenngutes. Entlang der Profile sind vorzugsweise eine Anzahl Adapter entsprechend einer Anzahl zu brennender Rohlinge hintereinander angeordnet.

[0012] Das Brennhilfsmittel kann zudem als eine stapelbare und/oder drehbare Kassette verwendet werden, da der logistische Aufwand bei einem Produktionswechsel im Ofen signifikant reduziert ist.

[0013] Vorzugsweise besteht das Brennhilfsmittel aus einer Keramik, insbesondere aus einer technischen SiC-Keramik, wodurch sich Vorteile hinsichtlich Produktionszeit und Dauerstandsfestigkeit ergeben. Geringere thermische Massen sind werkstoffbedingt möglich als auch formbedingt möglich.

[0014] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0015] Die Erfindung wird nachstehend anhand des in den beigefügten Abbildungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0016] [Fig. 1](#) zeigt schematisch eine perspektivische Ansicht eines Brennhilfsmittels,

[0017] [Fig. 2](#) zeigt schematisch eine Draufsicht des Brennhilfsmittels gemäß [Fig. 1](#),

[0018] [Fig. 3](#) zeigt einen Schnitt B-B nach [Fig. 2](#),

[0019] [Fig. 4](#) zeigt einen Schnitt A-A nach [Fig. 2](#).

[0020] Die Erfindung betrifft ein Brennhilfsmittel **1** zur Aufnahme von Brenngut für das Brennen von keramischen Gegenständen in einem Ofen.

[0021] Wie die [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) zeigen, umfasst das Brennhilfsmittel **1** mindestens zwei parallel zueinander beabstandet fixierte, längliche Profile **2, 3**, in die Querstäbe **4** zur lösbaren mechanischen Verbindung mit den Profilen **2, 3** steckbar sind. Eine Mehrzahl an Querstäben **4** ist entlang einer wählbaren Länge der Profile **2, 3** angeordnet, wie die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zei-

gen. Endseitig der Profile **2, 3** sind Verschlussriegel **5, 6** vorgesehen, die die Profile **2, 3** parallel und mit Abstand zueinander fixieren. Die Querstäbe **4** bilden Auflagen für das Brenngut. Die Querstäbe **4** sind in Längsrichtung der Profile **2, 3** selektiv verteilt angeordnet. Zwischen den Querstäben **4** liegt quasi neutrales Gebiet.

[0022] Die Profile **2, 3** definieren durch ihre Länge und Höhe einen Positionierraum **7** für die Querstäbe **4**, in dem die Querstäbe **4** Vorzugslagen einnehmen können. Die Vorzugslagen richten sich vorzugsweise nach den geforderten Unterstützungspunkten pro Brennrhling, beispielsweise pro Dachziegel-Format. Die Anzahl der Vorzugslagen pro Brennrhling, d. h. insbesondere die Anzahl Querstäbe **4**, und deren jeweilige räumliche Lage im Positionierraum **7** ist einstellbar.

[0023] Zur lösbaren Anordnung der Querstäbe **4** in den Vorzugslagen weisen die länglichen Profile **2, 3** jeweils mindestens einen axial sich erstreckenden Längsschlitz **8** mit Rastvertiefungen **9** zum lösbaren Erzeugen und Erhalten von Vorzugslagen der Querstäbe **4** auf. An den jeweiligen Längsschlitz **8** ist weiterhin mindestens eine Öffnung zum Einführen von Querstäben **4** ausgebildet. Diese Öffnung wird vorzugsweise von einem an den Längsschlitz **8** angesetzten Querschlitz **10** gebildet.

[0024] Der mindestens eine Querschlitz **10** ist vorzugsweise rechtwinkelig an den Längsschlitz **8** angesetzt und bildet eine Einführnut. Die Querstäbe **4** können mit ihren Enden über die zueinander ausgerichteten Querschlitz **10** der Profile **2, 3** beidseitig in Längsschlitz **8** eingesetzt bzw. eingesteckt werden und dort durch Verschieben und Belegen einer vorgegebenen Rastvertiefung **9** positioniert werden.

[0025] Die lösbare mechanische Verbindung eines jeweiligen Querstabes **4** erfolgt somit über eine Steck-Schiebe-Rast-Bewegung in eine aus einer Mehrzahl Rastvertiefungen **9** ausgewählte Rastvertiefung **9**. Die Belegung von Rastvertiefungen **9** mit Querstäben **4** erfolgt in Abhängigkeit von Größe und Form des Brenngutes.

[0026] Wie [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#) zeigen, ist der jeweilige Querschlitz **10** fallschachtartig ausgebildet mit einer Eintrittsöffnung kopfseitig der Profile **2, 3**. Das Einsetzen/Einstecken der Querstäbe **4** erfolgt durch seitliches Einbringen der Enden der Querstäbe **4**. Die Querstäbe **4** werden folglich nicht von vorn eingesteckt. Die Bestückung mit Querstäben **4** ist deshalb einfacher und schneller. Die beidseitig in einem Längsschlitz **8** geführten Querstäbe **4** werden über den Längsschlitz **8** den Rastvertiefungen **9**, die mit Querstäben **4** zu belegen sind, zugeführt. Die Querstäbe **4** besitzen Durchmesser, an die die Rastvertiefungen **9** für einen vorzugsweise teilweisen Form-

schluss angepasst sind. Die Querstäbe **4** können in Rastvertiefungen auch gesichert werden, beispielsweise durch Federn. Die Rastvertiefungen sind hier als Einbuchtungen bzw. Aussparungen ausgebildet, die auf unterschiedlichen Höhenlinien angeordnet sind. Eine Höhenoptimierung der Auflage für Brenngut ist dadurch möglich.

[0027] Für eine Flexibilität bezüglich der Vorzugslagen sind entlang eines Längsschlitzes **8** eine größere Anzahl an Rastvertiefungen **9** ausgebildet als für eine Auflage eines Brennrohrlings üblicherweise erforderlich ist. Die Anzahl und die räumliche Anordnung der Rastvertiefungen **9** richtet sich nach dem gewünschten Maß an Flexibilität. Für einen bestimmten Brennrohrling erfolgt dann im allgemeinen nur eine Teilbelegung von Rastvertiefungen **9** durch Querstäbe **4**.

[0028] Wie **Fig. 1** und **Fig. 3** zeigen, weisen die mindestens zwei Profile **2, 3** beispielsweise jeweils eine Anzahl hintereinander angeordnete Längsschlitzze **8** auf. Es können dazu Längsschlitz-Module **11** ausgebildet werden, die jeweils mit gleich oder verschieden positionierten Rastvertiefungen **9** ausgebildet sein können. Diese Module **11** sind mit jeweils einem Längsschlitz **8** und Rastvertiefungen **9** ausgebildet und als austauschbare Einzelteile in das jeweilige Profil **2, 3** einschiebbar. Hierdurch können Adapter für ein bestimmtes Brenngut mit Vorzugslagen für die Querstäbe **4** wahlweise in die Profile **2, 3** eingebracht werden. Bei einer Veränderung der zu brennenden Rohlinge brauchen dann nur die Längsschlitz-Module **11** ausgetauscht zu werden.

[0029] Die Profile **2, 3** und die Querstäbe **4** des Brennhilfsmittels bestehen vorzugsweise aus einer Keramik. Die Keramik ist vorzugsweise eine SiC-Keramik. Als Werkstoffe für das Brennhilfsmittel sind insbesondere auch die folgenden Werkstoffe verwendbar: siliziuminfiltriertes, reaktionsgebundenes SiC (RBSiC); siliziertes, rekristallisiertes SiC (SiSiC); rekristallisiertes SiC (RSiC); siliziumnitrid-gebundenes SiC (NSiC); drucklos gesintertes SiC (SSiC); flüssigphasengesintertes SiC (SSiC); Silicatisch-gebundenes SiC. Als alternative Werkstoffe sind einsetzbar: Mullitgebundenes Al₂O₃; Korund; Silimanit; Al₂O₃; Zircon-silikatisch; Cordierit/Mullit.

[0030] Die Profile **2, 3** sind vorzugsweise als C-Profil ausgebildet. Die Querstäbe **4** sind vorzugsweise Vollstäbe, insbesondere Rundstäbe. Masseoptimierte Stützstreben sind so wählbar, und zwar in Verbindung mit einem stabilen Stecksystem. Die mindestens zwei Profile **2, 3** mit lösbar eingesetzten Querstäben **4** können eine stapelbare Kassette für Brenngut bilden. Dabei können auch Großkassetten bzw. Großrahmen für das Brennen von großformatigen Brennrohlingen ausgebildet werden. Für ein Stapeln der Profile **2, 3** können an den Verschlussriegeln **5, 6** Stapelflächen ausgebildet sein.

[0031] Schließlich ermöglicht das erfindungsgemäße Brennhilfsmittel auch eine höhere Bestückung, da die Brennrohlinge dichter aneinander aufgelegt werden können.

Patentansprüche

1. Brennhilfsmittel zur Aufnahme von Brenngut für das Brennen von keramischen Gegenständen in einem Ofen mit mindestens zwei parallel zueinander beabstandet fixierten, länglichen Profilen (**2, 3**), in die Querstäbe (**4**) zur lösbaren mechanischen Verbindung mit den Profilen (**2, 3**) und als Auflagen für das Brenngut steckbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die länglichen Profile (**2, 3**) jeweils einen axial sich erstreckenden Längsschlitz (**8**) mit Rastvertiefungen (**9**) zum lösbaren Erzeugen und Erhalten von Vorzugslagen der Querstäbe (**4**) aufweisen und an den Längsschlitz (**8**) mindestens eine Öffnung zum Einführen von Querstäben (**4**) angesetzt ist.

2. Brennhilfsmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung durch einen Querschlitz (**10**) gebildet ist.

3. Brennhilfsmittel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Querschlitz (**10**) rechtwinkelig an den Längsschlitz (**8**) angesetzt ist.

4. Brennhilfsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Querstäbe (**4**) mit ihren Enden beidseitig in die Längsschlitzze (**8**) einsteckbar sind für die lösbare mechanische Verbindung eines jeweiligen Querstabes (**4**) über eine Steck-Schiebe-Rast-Bewegung in eine aus einer Mehrzahl Rastvertiefungen (**9**) ausgewählten Rastvertiefung (**9**).

5. Brennhilfsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Belegung von Rastvertiefungen (**9**) mit Querstäben (**4**) in Abhängigkeit von Größe und Form des Brenngutes erfolgt.

6. Brennhilfsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Profile (**2, 3**) jeweils eine Anzahl hintereinander angeordnete Module (**11**) mit jeweils einem Längsschlitz (**8**) mit Rastvertiefungen (**9**) aufnehmen, die zur Ausbildung eines Adapters für ein bestimmtes Brenngut mit Vorzugslagen der Querstäbe (**4**) austauschbar angeordnet sind.

7. Brennhilfsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Profile (**2, 3**) und die Querstäbe (**4**) aus einer Keramik bestehen.

8. Brennhilfsmittel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Keramik eine SiC-Keramik ist

9. Brennhilfsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Profile (**2, 3**) als C-Profile ausgebildet sind.

10. Brennhilfsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Rastvertiefungen (**9**) als Einbuchtungen ausgebildet sind, die auf unterschiedlichen Höhenlinien angeordnet sind.

11. Brennhilfsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Profile (**2, 3**) mit lösbar eingesetzten Querstäben (**4**) eine stapelbare Kassette für Brenngut bilden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

