



(11) **EP 1 842 017 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.08.2012 Patentblatt 2012/35

(51) Int Cl.:
F27D 5/00 (2006.01) C21D 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06706400.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/000639

(22) Anmeldetag: **25.01.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/079518 (03.08.2006 Gazette 2006/31)

(54) **BRENNGUTTRAGEVORRICHTUNG MIT DEFINIERTEM AUSGLEICH VON WÄRMEDEHNUNGEN**

DEVICE FOR SUPPORTING ARTICLES TO BE FIRED THAT HAS A DEFINED COMPENSATION
OF THERMAL EXPANSIONS

DISPOSITIF POUR PORTER DES PRODUITS A CUIRE, PRESENTANT UNE COMPENSATION
DEFINIE DE LA DILATATION THERMIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CZ FR HU IT

(72) Erfinder: **WINKLER, Erhard**
96472 Rödental (DE)

(30) Priorität: **25.01.2005 DE 102005003501**

(74) Vertreter: **Bockhorni & Kollegen**
Elsenheimerstraße 49
80687 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.2007 Patentblatt 2007/41

(73) Patentinhaber: **Saint-Gobain IndustrieKeramik**
Rödental GmbH
96466 Rödental (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C1- 10 143 996 DE-U1- 20 305 182

EP 1 842 017 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 vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Stützen, Stapeln und Transportieren von Brenngut, insbesondere beim Brennen von keramischen Erzeugnissen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Um keramische Erzeugnisse herstellen zu können, müssen diese in einem Ofen gebrannt werden. Zur Einbringung und Herausnahme aus dem Ofen werden die keramischen Erzeugnisse vorteilhaft auf einer Vorrichtung gelagert, die in den Ofen eingebracht und wieder herausgenommen werden kann. Aus dem Stand der Technik sind dafür entsprechende Ofenwagen bekannt, die feuerfeste Aufbauten (Brennwagenaufbauten) aus Stützenanordnungen umfassen, bei denen aus mehreren Stützen und Stützträgern, wie Tragbalken, Querbalken, großen Platten oder dgl., entsprechende Halterungen oder Stützsysteme für die keramischen Erzeugnisse oder allgemein das Brenngut gebildet sind.

[0003] Nach einer bekannten Ausführungsform sind die Stützen mit Fensteröffnungen versehen, in denen Tragbalken aufgenommen werden können. Üblicherweise sind die Stützen als Vierkantrohre ausgebildet, so dass die Fensteröffnungen in zwei gegenüberliegenden Seitenwänden der Vierkantrohre vorgesehen sind. Beim Einbringen eines üblicherweise ebenfalls als Vierkantrohr ausgebildeten Tragbalkens kommt es dann zu zwei Auflagen des Tragbalkens in der Stütze, nämlich jeweils in einer Seitenwand. Dies führt zu dem Nachteil, dass bei Ungenauigkeiten oder Verformungen der Stützen bzw. Tragbalken keine gleichmäßige Belastung der Auflagen erreicht wird, sondern dass der Tragbalken möglicherweise nur in einer Seitenwand aufliegt und im Extremfall sogar punktförmige Kontaktstellen entstehen. Dies führt zu einer einseitigen Belastung der Stütze mit der entsprechenden Einbringung von Momenten, die insbesondere bei dem üblicherweise verwendeten Material für die Stützen, Tragbalken usw., welches für die hohen Brenntemperaturen des keramischen Brenngutes geeignet sein muss, problematisch sind. Üblicherweise werden nämlich für den Brennwagenaufbau keramische Werkstoffe, z. B. Al_2O_3 , RSiC , SiSiC , NSiC oder Mullit eingesetzt, welche bekannterweise gegenüber Zug- und/oder Biegebelastungen anfällig sein können.

[0004] Insbesondere ist nachteilhaft, dass es bei nicht horizontal fluchtenden Fensteröffnungen und Tragbalken zu punktförmigen Kontaktstellen in den Seitenwänden kommt, womit die Gefahr von Abplatzern vom keramischen Material der Stützen und Tragbalken verbunden ist. Durch elastische Durchbiegung der Tragbalken bei deren Beladung mit keramischem Brenngut werden die Spannungsspitzen an den Auflagepunkten der Tragbalken auf den Seitenwänden noch verstärkt.

[0005] Eine weitere Verstärkung der Spannungsspitzen kann auch dadurch entstehen, dass es bei den üblichen Brenntemperaturen von über 1.000 °C aufgrund der Wärmedehnung der Werkstoffe unvermeidbar zu Bewegungen zwischen den einzelnen Komponenten der

Stützenanordnungen, also auch zwischen den Tragbalken und den Stützen kommt. Bedingt durch die flächige Lagerung der Tragbalken auf zwei Auflagen in den Seitenwänden kommt es zu hoher Reibung zwischen Tragbalken und Stütze. Aufgrund dieser hohen Reibung kann die Wärmedehnung der Tragbalken nicht definiert abgebaut werden, wodurch die Übertragung von hohen Querkraften möglich wird.

[0006] Schließlich ist eine Vorrichtung zum Transport von keramischen, sich im grünen Zustand befindlichen Werkstücken durch einen Trockenofen bekannt (DE 101 43 996 C1), bei der ein mäanderförmig abgewinkeltes Lochblech in Ausbildung als Fahrgestell als Wagen verwendet wird, der mit beispielsweise Ziegeln als Brenngut beladen durch den Trockenofen gefahren wird. Auf den die Tragflächen des Lochblechs bildenden Stegen liegen Rollen auf, die an ihren Enden mit Spiralfedern verbunden sind. Die Spiralfedern sind hierbei über Haltebügel am Lochblech eingehakt. Durch die zwischengelagerten Rollen kann bei einem Schrumpfen des Brennguts eine Relativbewegung des Brennguts gegenüber dem Lochblech ausgeführt werden, indem die Rollen auf den Stegen des unter Dehnung und Torsion der Federn verrollen und zwar gegen Vorspannung der Federn, so dass eine Rückstellung gewährleistet wird. Dadurch können Risse im Brenngut vermieden werden. Verschiedene Methoden wurden vorgeschlagen, um diese Nachteile zu beseitigen. Beispielsweise sollen durch Einlage von Trageplättchen in die Fensteröffnungen, die auch zylindrisch oder ballig geformt sein können, definierte Kontaktbereiche zwischen den Seitenwänden und den Tragbalken sichergestellt werden. Außerdem sollen so bei einem möglichen Kippen der Tragbalken Abplatzungen in den Seitenwänden der Fensteröffnungen vermieden werden. Die DE 203 05 182 U 1 beschreibt eine Stützenanordnung mit Tragbalken, die auf in Stützen eingebrachten Auflagekörpern gelagert sind. Die verschieden geformten Auflagekörper sind senkrecht zu den Fensteröffnungen in der Stütze angebracht. Diese Auflagekörper sind dabei lose aber passgenau in die Stütze eingelegt oder angarniert. Dadurch bleibt aber die hohe Reibung einer linienförmigen Auflage zwischen Tragbalken und Auflagekörper bestehen und die thermische Dehnung beim Heizen und Abkühlen zwischen Tragbalken und Stützen kann nicht definiert abgebaut werden.

[0007] Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Halten und Stützen bzw. Stapeln und Transportieren von Brenngut, insbesondere beim Brennen von keramischen Erzeugnissen, bereitzustellen, welche die Nachteile des oben angegebenen Stands der Technik vermeidet und die thermische Dehnungen der Tragbalken definiert und zuverlässig abbaut. Dieser Abbau soll dabei auch dann erfolgen, wenn schwere keramische Erzeugnisse, wie z. B. für die Sanitärindustrie, auf der Vorrichtung gelagert sind. Gleichzeitig soll die Vorrichtung einfach herzustellen sein.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst,

wobei vorteilhafte Ausgestaltungen Gegenstand der abhängigen Unteransprüche sind.

[0009] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Stützen, Stapeln und Transportieren von Brenngut umfasst eine Anordnung aus Stützen und an den Stützen aufgenommenen Stützträgern, insbesondere Tragbalken, Querbalken, große Platten oder dgl., an denen insbesondere ein oder mehrere Auflager zum Abstellen des Brennguts vorgesehen sind. Zur Lagerung mindestens eines Stützträgers ist mindestens ein Loslager vorgesehen, das einen Auflagekörper umfasst, der im Wesentlichen in Richtung des Stützträgers beweglich angeordnet ist. Der Richtungsbezug auf den Stützträger bezieht sich dabei immer auf die laterale Längsausdehnung dieses Elements. Dabei ist der Auflagekörper jeweils zwischen Stützträger und einer Aufnahme des Auflagekörpers vorgesehen.

[0010] Die Erfindung geht hierbei von der Erkenntnis aus, dass die hohe Haftreibung zwischen z. B. Tragbalken und Stütze dafür verantwortlich ist, dass ein Ausgleich thermischer Dehnung der Tragbalken vollständig blockiert sein kann. Erfindungsgemäß wird nun die hohe Haftreibung durch die signifikant kleinere Rollreibung zwischen Tragbalken oder Querbalken oder dgl. und Auflagekörper einerseits sowie Auflagekörper und Aufnahme des Auflagekörpers andererseits ersetzt und aufgehoben. Mit Hilfe eines Loslagers, das Haft- und Gleitreibung vermeidet, ist der definierte und zuverlässige Abbau der thermischen Dehnung des Stützträgers sichergestellt, so dass Spannungsspitzen und die Gefahr von Abplatzen keramischen Materials des Brennwagenaufbaus vermieden werden kann.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Loslager als Lager eines Tragbalkens ausgeführt, der in Fensteröffnungen von zwei Stützen aufgenommen ist. Dabei ist der Auflagekörper des Loslagers des Tragbalkens im Wesentlichen in der Fensteröffnung einer Stütze und senkrecht zu der Fensteröffnungsrichtung und zu dem Tragbalken in einer Führung aus zwei parallelen, im Wesentlichen parallel zu dem Tragbalken in der Außenseite der Stütze verlaufenden Langlöchern eingesetzt. Auf diese Weise kann das Loslager des Tragbalkens sehr einfach in die vorzugsweise als Vierkantrohr ausgebildete Stütze integriert werden und es können leicht mehrere Loslager in einer Stütze untergebracht werden.

[0012] Durch den Auflagekörper wird die Last des Tragbalkens und der eventuellen weiteren Stützträger sowie des Brennguts auf die Seitenwände der Stütze übertragen, wodurch sich Spannungen aufbauen können. Wenn nun die Fensteröffnung der Stütze für die Durchführung des Tragbalkens vorteilhaft unten und/oder oben mit runden Ecken und/oder bogenförmig, insbesondere halbkreisförmig ausgeführt ist, verbessert sich die Druckspannungsverteilung in der Stütze, weil Spannungskonzentrationen durch Kerbwirkung in den Ecken der Fensteröffnung vermieden werden.

[0013] In einer anderen bevorzugten Ausführungs-

form ist das Loslager als Lager eines Querbalkens oder einer großen Platte ausgeführt, die auf zwei Tragbalken aufgenommen sind. Dabei liegt der Auflagekörper des Loslagers des Querbalkens oder der großen Platte auf der Oberseite eines Tragbalkens lose auf und die Oberseite ist mit mindestens einer lateralen seitlichen Anschlagkante für den Auflagekörper versehen. So ist die Lagerung dieses Stützträgers besonders günstig in den Brennwagenaufbau integriert. Das Festlager dieses Stützträgers kann dabei so gestaltet sein, dass eine im Wesentlichen linien- oder flächenförmige Auflage besteht, die eine hohe Haftreibung sicherstellt. Es sind jedoch auch andere Festlegungsmaßnahmen, wie geeignete konstruktive Fixierungen möglich.

[0014] Die Oberseite des Tragbalkens, auf dem das Loslager des Querbalkens oder der großen Platte ausgebildet ist, ist transversal durchgehend eben gestaltet. Zusätzlich kann die Oberseite auch eine oder mehrere transversal durchgehende Vertiefungen aufweisen. Darauf oder darin kann dann der Auflagekörper des Loslagers laufen, wobei seine Position auf dem Tragbalken festgelegt ist. Weiterhin kann so die Auflagefläche des Auflagekörpers auf dem Tragbalken verringert werden und es wirkt nur noch die Rollreibung.

[0015] Nach einer bevorzugten Ausführungsform verläuft das Loslager gegen die Horizontale geneigt, ist also mit einem vertikalen Anstieg versehen. Auf diese Weise befindet sich der Auflagekörper vor Auflage des Stützträgers in einer in Bezug zur Vertikalen unteren Position und gleicht eine Dehnung des Stützträgers während des Aufheizens durch Rollen in eine vertikal gesehen höhere Position aus. Nach Abnahme des Stützträgers von dem Loslager oder abkühlungsbedingter Kontraktion rollt der Auflagekörper selbständig in die tiefer gelegene Position zurück. Dadurch ist sichergestellt, dass das Loslager im abgekühlten Zustand stets eine solche Grundposition einnimmt, die eine Wärmeausgleichsbewegung ermöglicht. Alternativ kann der Querträger für das Loslager auch prismatisch, also dachkantenartig ausgeführt und mit seitlichen Anschlagkanten versehen sein und einen losen rollbaren Auflagekörper umfassen. Auf diese Weise kann das Loslager Wärmedehnungen nach zwei Seiten hin ausgleichen.

[0016] Um den Auflagekörper gegen die Gefahr des Herausgleitens aus der Langlochführung zu sichern, kann der Auflagekörper an zwei Stirnseiten kleinere Zapfen oder alternativ hantelförmige Verstärkungen, also z. B. Scheiben mit einem größeren Durchmesser als der zentrale Teil des Auflagekörpers aufweisen. Aber auch andere Arten von seitlichen Führungen sind möglich. Beispielsweise können die Zapfen oder hantelförmigen Verstärkungen in die transversal durchgehenden Vertiefungen der Oberseite des Tragbalkens eingreifen.

[0017] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Stützen, Stapeln und Transportieren von Brenngut anhand der schematischen Zeichnung beschrieben. Darin zeigen

- Fig. 1** eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen, auf einem Ofenwagen montierten Vorrichtung
- Fig. 2** eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 3** eine Schnittansicht eines fest gelagerten Tragbalkens der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 4** eine Schnittansicht eines lose gelagerten Tragbalkens der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 5** eine Schnittansicht eines fest gelagerten Tragbalkens der vorliegenden Erfindung in einer Ebene senkrecht zu Fig. 3 mit einem darauf fest gelagerten Querbalken,
- Fig. 6** eine Schnittansicht eines fest gelagerten Tragbalkens der vorliegenden Erfindung in einer Ebene senkrecht zu Fig. 3 mit einem darauf lose gelagerten Querbalken,
- Fig. 7** eine Schnittansicht durch eine erste Ausführungsform eines Loslagers für Tragbalken der vorliegenden Erfindung, und
- Fig. 8** eine Schnittansicht durch eine zweite Ausführungsform eines Loslagers für Tragbalken der vorliegenden Erfindung.

[0018] Fig. 1 zeigt in rein schematischer Darstellung eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Stapeln und Transportieren von Brenngut 1 die auf einem Ofenwagen 2 bekannten Typs montiert ist. Die Vorrichtung 1 umfasst vier vertikale, in einem Rechteck angeordnete Stützen 3, 3', 4, 4', von denen je zwei 3, 4 und 3', 4' eine Reihe von Tragbalken 5, 5', 6, 6' aufnehmen und lagern. Die einzelnen Tragbalken 5, 6 und 5', 6' der Stützenpaare 3, 4 und 3', 4' sind dabei in parallelen horizontalen Ebene angeordnet. Auf den so gegenüberliegenden Tragbalkenpaaren 5, 6 und 5', 6' sind wiederum eine Reihe von Querbalken 7 angeordnet, die senkrecht zu den Tragbalken 5, 5', 6, 6' und den Stützen 3, 3', 4, 4' verlaufen. Auf der Vorrichtung 1 kann Brenngut, insbesondere keramisches Brenngut gestützt und gestapelt und mittels des Ofenwagens 2 transportiert werden. Solche Ofenwagen 2 gestatten ein leichtes Ein- und Ausbringen des Brenngutes in und aus dem Brennofen, wobei diese Prozesse mit einem solchen Brennwagen auch automatisiert werden können. Es ist weiterhin auch möglich, beispielsweise große Platten auf den Tragbalken 5, 5', 6, 6' abzustellen, auf denen das Brenngut gestützt, gestapelt und transportiert wird.

[0019] Fig. 2 zeigt die Vorrichtung 1 in einer Schnittansicht durch die Aufnahmen der Tragbalken 6 in den Stützen 3, 4. Diese Aufnahmen sind unterschiedlich ausgeführt und werden im Folgenden anhand der Fig. 3 und Fig. 4 näher beschrieben, die die entsprechenden Details U, W vergrößert darstellen. Im Einzelnen zeigt Fig. 3 ein Festlager für einen Tragbalken 6 und Fig. 4 zeigt ein Loslager für einen Tragbalken 6. Das Festlager ist in einer Fensteröffnung 8 der Stütze 4 gebildet und umfasst einen Auflagekörper 9, auf dem der Tragbalken 6 mit einer Vertiefung 10 aufliegt. Der Tragbalken 6 liegt mit der Innen-

fläche der Vertiefung 10 tangential auf dem Auflagekörper 9 auf, so dass sich eine linienförmige Auflage ergibt. Der Auflagekörper 9 ist in einer Ebene senkrecht zu der Richtung der Fensteröffnung 8 in der Stütze 4 angeordnet und in je einer Öffnung 1 in den Seitenwänden der Stütze 4 aufgenommen. Fensteröffnung 8 und Auflagekörper 9 sind dabei in Abhängigkeit von der Größe des Tragbalkens 6 so zueinander angeordnet und dimensioniert, dass der Tragbalken 6 mit den oberen und unteren Kanten der Fensteröffnung 8 nicht in Berührung kommt. Die Seitenkanten der Vertiefung 10 begrenzen eine Verschiebung des Tragbalkens 6 in Bezug zu dem Auflagekörper 9 und legen den Tragbalken 6 somit auf dem Auflagekörper 9 in einem Festlager fest; dies um so sicherer, wenn der Tragbalken 6 mit dem Gewicht des Brenngutes belastet ist. Dabei kann der Auflagekörper 9 drehbar oder fest in den Öffnungen 11 angeordnet sein.

[0020] Das in Fig. 4 dargestellte Loslager des Tragbalkens 6 ist in einer Fensteröffnung 12 in der Stütze 3 angeordnet und umfasst einen Auflagekörper 13, auf dem der Tragbalken 6 aufliegt. Der Auflagekörper 13 des Loslagers ist im dargestellten Ausführungsbeispiel in zwei Langlöchern 14 aufgenommen, die parallel zueinander in den Seitenflächen der Stütze 3 und gegenüber der Horizontalen geneigt, also mit einem vertikalen Anstieg verlaufen. Der Durchmesser des Auflagekörpers 13 ist in Bezug auf die Öffnung des Langlochs 14 so gewählt, dass der Auflagekörper 13 leicht und selbständig von einer in Fig. 4 nicht dargestellten höher gelegenen Position in die dargestellte tiefer liegende Position rollen kann. Auflagekörper 13 und Fensteröffnung 12 sind wiederum in Abhängigkeit von der Größe des Tragbalkens 6 so zueinander angeordnet und dimensioniert, dass der Tragbalken 6 mit den oberen und unteren Kanten der Fensteröffnung 12 nicht in Berührung kommt.

[0021] Der Tragbalken 6 ist, wie in Fig. 2 dargestellt, so gelagert, dass die LangloCHFührung 14 des Auflagekörpers 13 in Richtung des Festlagers horizontal abwärts geneigt ist. Bei einer temperaturbedingten Längenausdehnung des Tragbalkens 6 kann dieser sich nun ausgehend vom Festlager in Richtung des Loslagers und darüber hinaus ausdehnen. Dabei wird der Tragbalken 6 über die lineare Auflagefläche auf dem Auflagekörper 13 in einer rollenden Bewegung geführt, wobei der Auflagekörper 13 in der LangloCHFührung 14 von einer vertikal niedrigeren Position in eine vertikal höhere Position gerollt wird. Das Ausmaß der horizontalen Neigung der LangloCHFührung 14 ist dabei so eingestellt, dass der Tragbalken 6 nur einige wenige Millimeter angehoben wird und so ein Verrutschen des Brennguts verhindert wird. Zieht sich der Tragbalken 6 in Folge einer Abkühlung wieder zusammen oder wird der Tragbalken 6 von dem Loslager der Stütze 3 abgehoben, so rollt der Auflagekörper 13 in der LangloCHFührung 14 wieder in eine tiefere Position und das Loslager kann eine neuerliche Wärmeausdehnung des Tragbalkens 6 ausgleichen.

[0022] Die Stützträger, insbesondere der Tragbalken 6 sind vorzugsweise jeweils über ein Fest- und ein Los-

lager gelagert. Die Länge des Loslagers ist in Abhängigkeit des Wärmeausdehnungskoeffizienten des keramischen Werkstoffs, der Länge des Stützträgers und des Temperaturbereichs des Brennofens zu wählen. Sind größere Wärmedehnungen auszugleichen oder müsste bei einer geringeren Loslagerlänge (z. B. wegen einer geringen Stützenbreite) eine große vertikale Hebung des Stützträgers hingenommen werden, so kann der Stützträger auch auf zwei Loslager abgelegt werden. Dadurch würden sich die notwendigen vertikalen Hebungen halbieren und zusätzlich verbliebe der Stützträger im Wesentlichen immer in der Horizontalen.

[0023] Fig. 5 zeigt ein Festlager eines Querbalkens 7 in Verbindung mit einem Festlager eines Tragbalkens 6 in einer Schnittdarstellung durch das Festlager des Tragbalkens 6 gemäß Fig. 2. Die Fensteröffnung 8 der Stütze 4 ist dabei mit halbkreisförmig ausgeführten oberen und unteren Kanten ausgebildet, um eine bessere Druckverteilung innerhalb der Stütze 4 zu erreichen. Der Tragbalken 6 ruht auf dem Auflagekörper 9, der in Öffnungen 11 angeordnet ist. Der Tragbalken 6 ist mit abgerundeten Ecken ausgeführt und durchgreift die Fensteröffnung 8 ohne die Seitenwände der Fensteröffnung 8 zu berühren. So können Materialbeschädigungen, insbesondere Abnutzungen an Stütze 4 und Tragbalken 6 wirksam verhindert werden. Die Oberseite 15 des Tragbalkens 6 bildet mit ihrer ebenen Ausgestaltung eine flächenhafte Auflage des Querbalkens 7. Aufgrund der großen Fläche der Auflage des Querbalkens 7 auf dem Tragbalken 6 und der Reibung zwischen beiden Balken 6, 7 bildet die Auflage ein Festlager für den Querbalken 7. Natürlich könnte der Querbalken 7 auch konstruktiv auf dem Tragbalken 6 fixiert werden.

[0024] Fig. 6 zeigt ein Loslager eines Querbalkens 7, das auf einem fest gelagerten Tragbalken 5 angeordnet ist. Dabei weist der Tragbalken 5 eine Oberseite 16 auf, die lateral in der Mitte dachkantenartig erhöht und zu den Seiten hin abfallend und so prismatisch ausgebildet ist. An beiden Seiten des Tragebalkens 5 sind lateral durchgehende Anschlagkanten 17 angeordnet, die die in Bezug auf die Oberseite 16 des Tragbalkens 5 transversale Bewegung eines Auflagekörpers 18 seitlich begrenzen. Die Länge des Auflagekörpers 18 entspricht in etwa der Breite des Querbalkens 7. Der Auflagekörper 18 kann sich frei auf der prismatischen Oberseite 16 zwischen den Anschlagkanten 17 bewegen. Der Querbalken 7 ist dadurch in linienförmiger Auflage auf dem Auflagekörper 18 gelagert und kann eine temperaturbedingte Dehnung durch rollförmige Bewegung über dem Auflagekörper 18 ausgleichen. Auch hier ist wie bei dem in Fig. 4 dargestellten Loslager des Tragbalkens 6 eine horizontale Neigung in der Führung 16 des Auflagekörpers 18 so eingestellt, dass Auflagekörper 18 schwerkraftbedingt zu seiner Ausgangsposition an einer Anschlagkante 17 zurückkehrt. So ist sicher gestellt, dass das Loslager des Querbalkens 7 jederzeit eine temperaturbedingte Dehnung des Querbalkens 7 ausgleichen kann.

[0025] Um eine Durchbiegung von besonders großen

Tragbalken zu vermeiden, kann in der Stützenanordnung zwischen zwei Stützen eine weitere Stütze vorgesehen sein, die mit diesen fluchtend angeordnet ist und jeweils Los- und Festlager oder nur Loslager bzw. Festlager umfasst. Auf diese Weise sind Kettenkonstruktionen mit lateral hintereinander liegenden Tragbalken möglich, wodurch z. B. die Nachteile, wie Verkantung, Auflageungenauigkeit etc. von Tragbalken, die über drei Auflagen gelagert sind, vermieden werden. Nach der selben Verfahrensweise können selbstverständlich auch lange Querbalken durch lateral hintereinander liegende Querbalken ersetzt werden, die jeweils auf einem äußeren Tragbalken und einem gemeinsamen, zwischen zwei äußeren Tragbalken liegenden mittleren Tragbalken aufliegen.

[0026] Das in Fig. 6 dargestellte prismatische Loslager für Querbalken 7 ist durch die beidseitig horizontal geneigte Führung des Auflagekörpers 18 besonders für Wärmeausgleichsbewegungen von zwei in Reihe angeordneten Balken 7 in zwei Richtungen angepasst. So kann dieses Loslager vorteilhaft zwischen zwei Festlagern angeordnet werden und sowohl für Querbalken 7 des einen als auch des anderen Festlagers eine Wärmeausgleichsbewegung ausgleichende Auflage bilden. Selbstverständlich ist es auch möglich, das Loslager mit einem Auflagekörper 18 auszubilden, der auf einer zwischen zwei Anschlagkanten 17 angeordneten durchgehend geneigten Ebene rollbar gelagert ist, so dass das Loslager für einen einseitigen Wärmeausgleichsausgleich Verwendung finden kann.

[0027] Fig. 7 und 8 zeigen zwei Ausführungsbeispiele des Loslagers für Tragbalken 5, 5', 6, 6' mit unterschiedlicher Gestaltung der Führung zweier Auflagekörper 19, 20 in der Langlochführung 14. Im Einzelnen ist die Stütze 3 mit der Fensteröffnung 12 zum Aufnehmen der Tragbalken 5, 5', 6, 6' (nicht gezeigt) und der Langlochführung 14 dargestellt, wobei der Auflagekörper 19 in Fig. 7 eine zylinderförmige Gestalt hat, an deren Stirnflächen zwei hantelförmige Verstärkungen 21 angeordnet sind. Die hantelförmigen Verstärkungen 21 des Auflagekörpers 19 weisen dabei einen Durchmesser auf, der geringfügig geringer ist als der Querschnitt der Langlochführung 14, so dass der Auflagekörper 19 in die Langlochführung 14 eingelegt werden kann. Wie in Fig. 7 dargestellt, liegt der Auflagekörper 19 auf der unteren Kante der Langlochführung 14 auf und die hantelförmige Verstärkung 21 hintergreift die Langlochführung 14 äußerlich, ohne dass sich die hantelförmige Verstärkung 21 und die Langlochführung 14 berühren. Dadurch werden Reibungsverluste minimiert und dennoch ist der Auflagekörper 19 gegen ein Herausgleiten aus der Langlochführung 14 gesichert. Die Hantelenden können auch verlängert sein und den ausgesparten Tragbalken außen aufnehmen. Dadurch kann die Aussparung in der Stütze entfallen. Eine gleichfalls reibungsminimierte und abgesicherte Führung des Auflagekörpers 20 in der Langlochführung 14 zeigt Fig. 8. Hierbei ist der zylinderförmige Auflagekörper 20 seitlich mit zwei Zapfen 22 mit geringerem Durchmesser versehen, wodurch der Auflagekörper 20 die Langlochführung

rung 14 inwändig hintergreift. Der Durchmesser des zylinderförmigen Teils des Auflagekörpers 20 ist hierbei geringfügig kleiner als der Querschnitt der Langlochführung 14, so dass der Auflagekörper 20 in die Langlochführung 14 eingeführt werden kann.

[0028] Die Stützen 3, 3', 4, 4' und die Tragbalken 5, 5', 6, 6' sind als hohle Vierkantrohre, die Auflagekörper 9, 13, 19, 20 sind als hohle Rundrohre oder massive Rundstäbe, die Querbalken 7 sind als massive Vierkantstäbe oder hohle Profile und der Auflagekörper 18 ist als massiver Rundstab ausgeführt. Es ist jedoch insbesondere zur Stabilitätserhöhung auch möglich, die Stützen 3, 3', 4, 4', die Tragbalken 5, 5', 6, 6' und die Auflagekörper 9, 13, 19, 20 massiv auszuführen oder insbesondere zur Gewichtsreduzierung der Vorrichtung 1 die Querbalken 7 und den Auflagekörper 18 hohl auszubilden. Obwohl die hier beschriebenen Auflagekörper 9, 13, 19, 20 im Wesentlichen zylinderförmig gestaltet sind, wäre natürlich auch jede andere Ausführungsform, z. B. kugelförmig, die eine rollende Bewegung der Stützträger 5, 5', 6, 6', 7 zulässt, einsetzbar.

[0029] Auflagekörper 9, 13, 19, 20 und Stützen 3, 3', 4, 4' und Stützträger 5, 5', 6, 6', 7 können aus einem beliebigem keramischen Werkstoff mit ausreichender Feuerfestigkeit und mechanischer Festigkeit, wie z. B. Al_2O_3 , RSiC , SiSiC , NSiC oder Mullit, aber auch aus geeigneten Werkstoffkombinationen hergestellt sein. Vorteilhaft bestehen die Auflagekörper 9, 13, 19, 20 jedoch aus einem in Bezug zu Tragbalken 5, 5', 6, 6' sowie Stütze 3, 3', 4, 4' und Querbalken 7 inerten keramischen Werkstoff, so dass ein Verkleben von Stütze 3, 3', 4, 4' und Stützträger 5, 5', 6, 6', 7 mit dem Auflagekörper 9, 13, 19, 20, wie es z. B. bei direktem Kontakt von gleichen keramischen Werkstoffen durch Oberflächenoxidation, Glasurkondensation oder Versinterung möglich ist, wirksam verhindert wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Stützen, Stapeln und Transportieren von Brenngut, insbesondere beim Brennen von keramischen Erzeugnissen, mit einer Anordnung aus Stützen (3, 3', 4, 4') und an den Stützen aufgenommenen Stützträgern, insbesondere Tragbalken (5, 6), Querbalken (7), große Platten oder dgl., an denen insbesondere ein oder mehrere Auflager zum Abstellen des Brennguts vorgesehen sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
zur Lagerung mindestens eines Stützträgers (5, 6, 7) mindestens ein Loslager vorgesehen ist, das einen Auflagekörper (13, 18, 19, 20) umfasst, der im Wesentlichen in Richtung des Stützträgers (5, 6, 7) beweglich angeordnet ist, wobei der Auflagekörper (13, 18, 19, 20) zwischen Stützträger (5, 6, 7) und einer Aufnahme des Auflagekörpers (13, 18, 19, 20) vorgesehen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens ein Tragbalken (6) in Fensteröffnungen (8, 12) von zwei Stützen (3, 4) aufgenommen ist und der Auflagekörper (13) des mindestens einen Loslagers des Tragbalkens (6) im Wesentlichen in der Fensteröffnung (12) der einen Stütze (3) und senkrecht zu der Fensteröffnungsrichtung und zu dem Tragbalken (6) in einer Führung aus zwei parallelen, im Wesentlichen parallel zu dem Tragbalken (6) in der Außenseite der Stütze (3) verlaufenden Langlöchern (14) eingesetzt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Fensteröffnungen (8, 12) der Stützen (3, 4) für die Durchführung der Tragbalken (6, 6') unten und/oder oben mit runden Ecken oder bogenförmig, insbesondere halbkreisförmig ausgeführt sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
auf zwei Tragbalken (5, 6) mindestens ein Querbalken (7) oder eine große Platte aufgenommen ist und der Auflagekörper (18) des mindestens einen Loslagers des Querbalkens (7) oder der großen Platte auf der Oberseite (16) des einen Tragbalkens (5) lose aufliegt und die Oberseite (16) mit mindestens einer lateralen seitlichen Anschlagkante (17) für den Auflagekörper (18) versehen ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Oberseite des Tragbalkens mindestens eine transversal durchgehende Vertiefung aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Loslager mindestens eine Rückführfläche für den Auflagekörper (13, 18) umfasst, die gegen die Horizontale geneigt verläuft.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Auflagekörper (19, 20) an zwei Stirnseiten handtelförmige Verstärkungen (21) oder kleinere Zapfen (22) aufweist.

Claims

1. A device (1) for supporting, stacking, and transporting kiln run, in particular, for firing ceramic products, with an assembly of supports (3, 3', 4, 4'), and support beams received at the supports, in particular,

carrier beams (5, 6), cross beams (7), large plates or similar, on which, in particular, one or several supports for placing the kiln run are provided, wherein for supporting at least one support beam (5, 6, 7), at least one loose bearing is provided, comprising a support body (13, 18, 19, 20), moveably disposed, substantially in the direction of the support beam (5, 6, 7) whereas the support body (13, 18, 19, 20) is provided between support beam (5, 6, 7) and a receiver of the support body (13, 18, 19, 20).

2. A device according to claim 1, wherein at least one carrier beam (6) is received by two supports (3, 4) in window openings (8, 12), and the support body (13) of the at least one loose bearing of the carrier beam (6) is inserted substantially in the window opening (12) of the one support (3), and perpendicular to the direction of the window opening, and to the carrier beam (6), in a guide of two parallel slotted holes (14), extending substantially in parallel to the carrier beam (6) in the outside of the support (3).
3. A device according to claim 2, wherein the window openings (8, 12) of the supports (3, 4) for passing through the carrier beams (6, 6') are provided on the bottom and/or on the top with round corners, or shaped as an arc, in particular, semicircular.
4. A device according to one of the preceding claims, wherein on two carrier beams (5, 6), at least one cross beam (7), or a large plate are received, and the support body (18) of the at least one loose bearing of the cross beam (7), or of the large plate rest on the upper side (16) of the one carrier beam (5) in a loose manner, and the upper side (16) is provided with at least one lateral side stop edge (17) for the support body (18).
5. A device according to claim 4, wherein the upper side of the carrier beam has at least one continuous transversal indentation.
6. A device according to one of the preceding claims, wherein the loose bearing has at least one reversal surface for the support body (13, 18), which is inclined relative to the horizontal.
7. A device according to one of the preceding claims, wherein the support body (19, 20) has dumbbell shaped reinforcements (21) or smaller pinions (22) at two face sides.

Revendications

1. Dispositif (1) de support, d'empilement et de transport de combustibles fossiles, en particulier lorsque des produits de céramique sont brûlés, avec une disposition en colonnes (3, 3', 4, 4') et poutres de support intégrées aux colonnes, en particulier des sommiers (5, 6), poutres transversales (7), gros panneaux ou similaires, lesquelles sont pourvues d'un ou plusieurs supports en vue d'y ranger les combustibles fossiles,
caractérisé en ce que,
au moins un roulement flottant soit intégré en vue de contenir au moins une poutre de support (5, 6, 7), comprenant un corps de support (13, 18, 19, 20) qui se déplace essentiellement en direction de la poutre de support (5, 6, 7),
dans lequel le corps de support (13, 18, 19, 20) se trouve entre des poutres de support (5, 6, 7) et une ouverture du corps de support (13, 18, 19, 20).
2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
au moins un sommier (6) dans l'ouverture de la fenêtre (8, 12) est reçu par deux colonnes (3, 4) et le corps de support (13) d'au moins un roulement flottant du sommier (6) est intégré dans le côté externe des trous oblongs (14) qui s'étendent sur la colonne (3), pour l'essentiel dans une ouverture de fenêtre (12) d'une poutre (3) et perpendiculairement à la direction de l'ouverture de la fenêtre et au sommier (6), dans un guidage composé de deux parallèles, pour l'essentiel parallèles au sommier (6).
3. Dispositif selon la revendication 2,
caractérisé en ce que
les ouvertures de fenêtres (8, 12) des colonnes (3, 4) pour la performance des sommiers (6, 6') de la partie inférieure ou supérieure ont une forme en arc ou en demi-lune.
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
au moins une poutre transversale (7) ou un gros panneau soit reçu par deux sommiers (5, 6) et le corps de support (18) d'au moins un roulement flottant de la poutre transversale (7) ou du gros panneau soit posé détaché sur la surface supérieure (16) du sommier (5) et le côté supérieure (16) est pourvu d'au moins un angle d'arrêt latéral (17) pour le corps de support (18).
5. Dispositif selon la revendication 4,
caractérisé en ce que
le côté supérieure du sommier soit pourvu d'au moins une cavité transversale débouchant.

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le roulement flottant comprend au moins une surface de retour pour le corps de support (13, 18) qui s'étend, inclinée, contre l'horizontale.

5

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le corps de support (19, 20) est doté de deux renforts frontaux (21) ou de plus petits pivots (22).

10

15

20

25

30

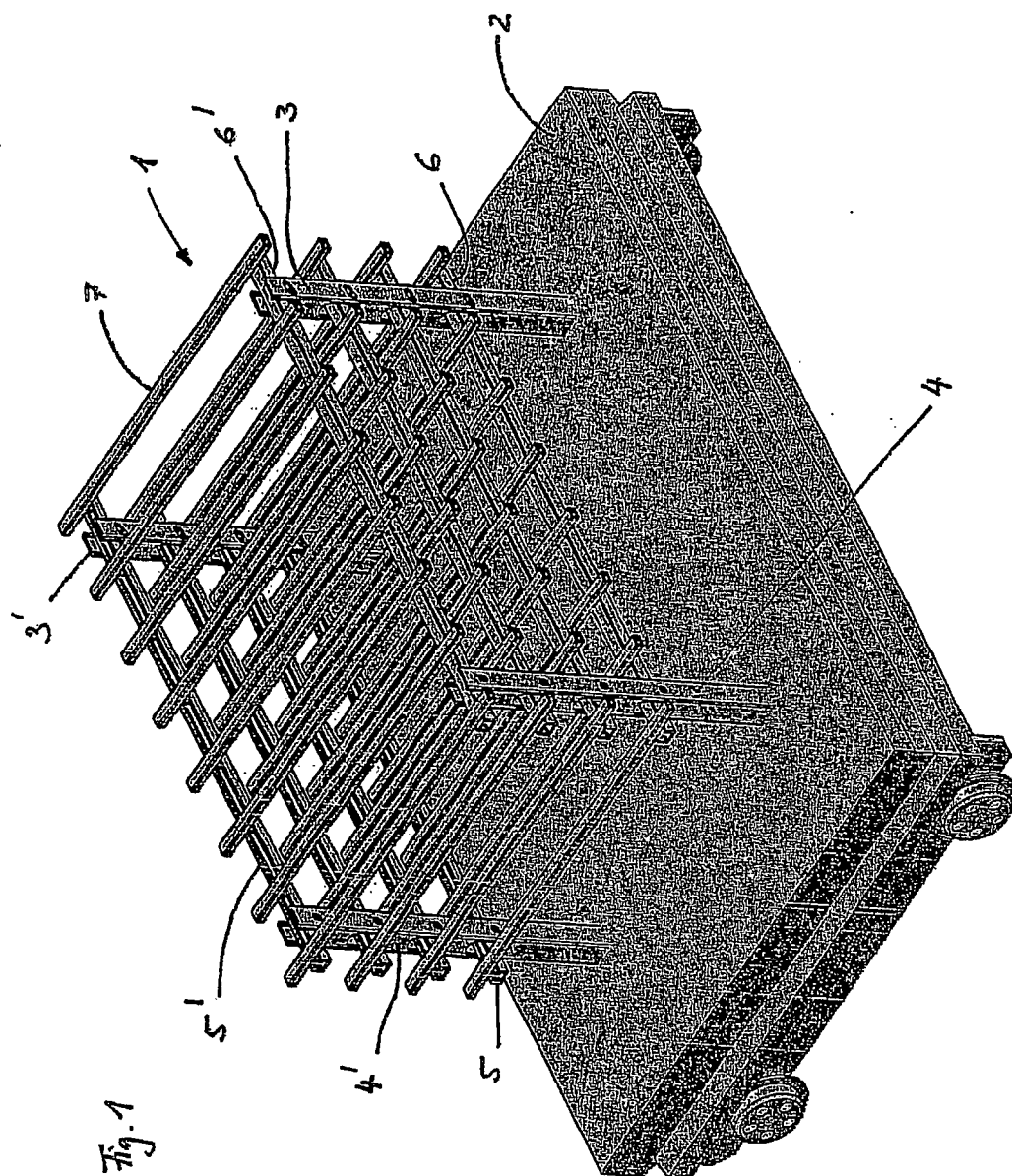
35

40

45

50

55



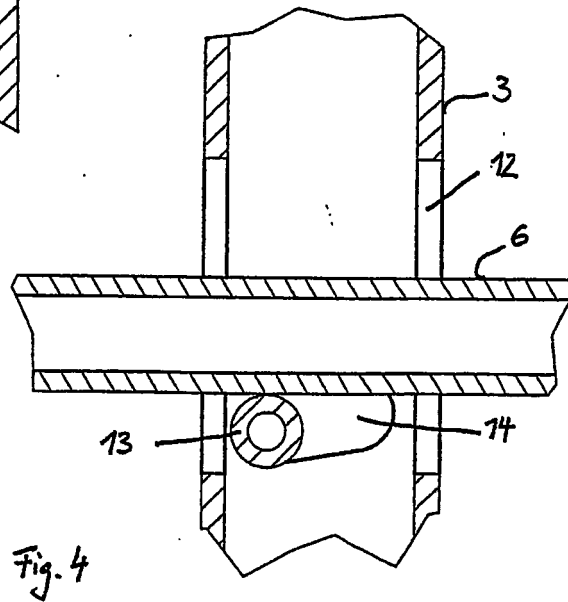
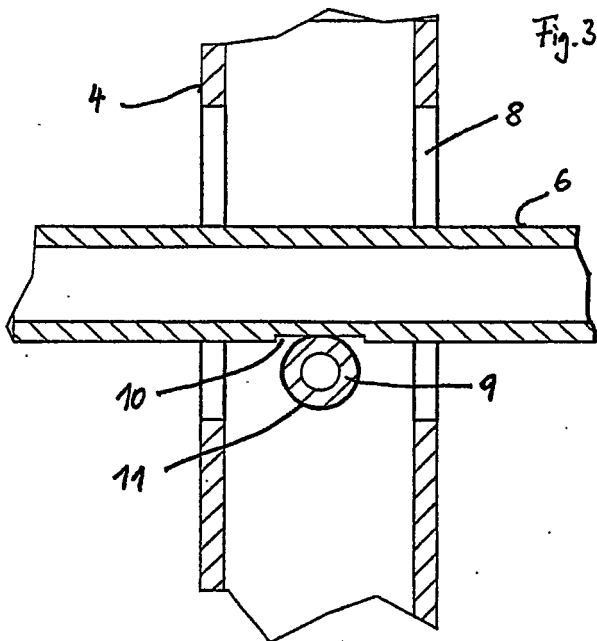
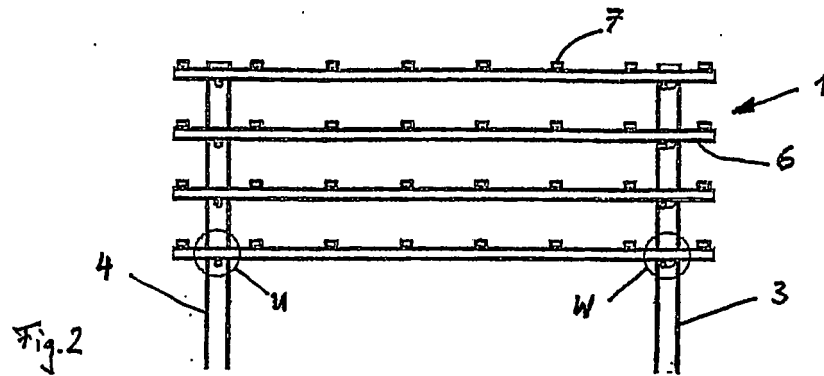


Fig. 5

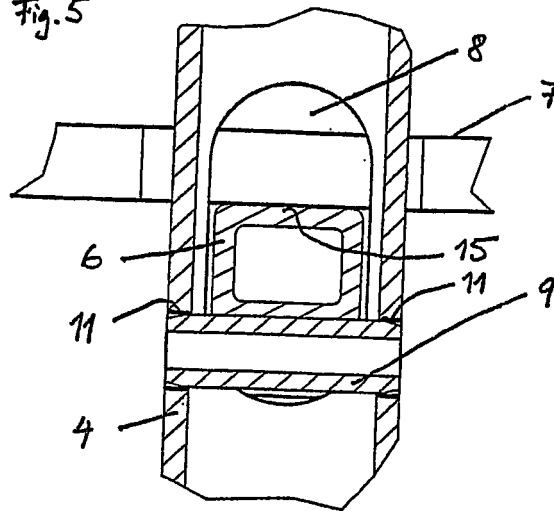


Fig. 6

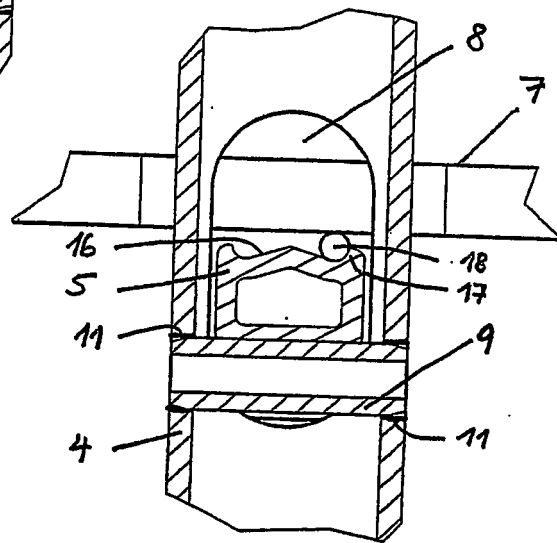


Fig. 7

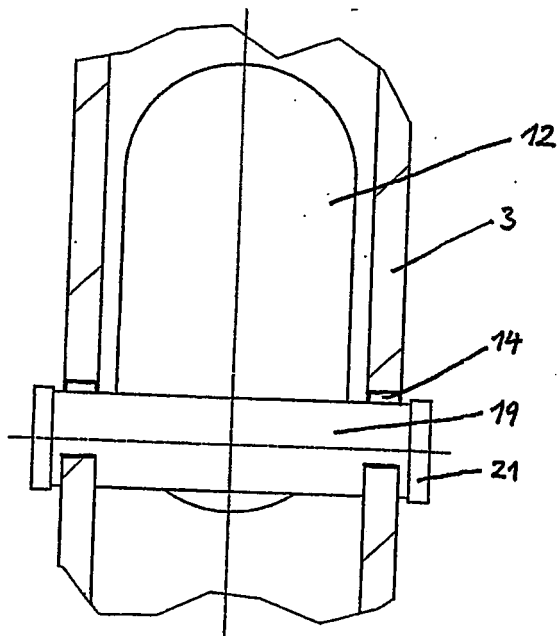
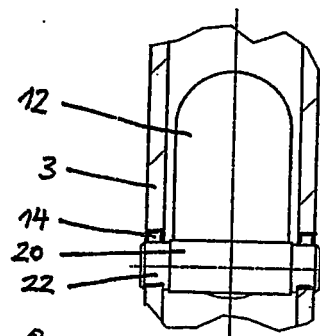


Fig. 8



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 10143996 C1 [0006]
- DE 20305182 U1 [0006]