

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 136 779 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.09.2001 Patentblatt 2001/39

(51) Int Cl. 7: F27D 3/12, F27D 1/00

(21) Anmeldenummer: 00890161.3

(22) Anmeldetag: 19.05.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 22.03.2000 AT 4852000

(71) Anmelder: Wienerberger Ziegelindustrie
Aktiengesellschaft
1102 Wien (AT)

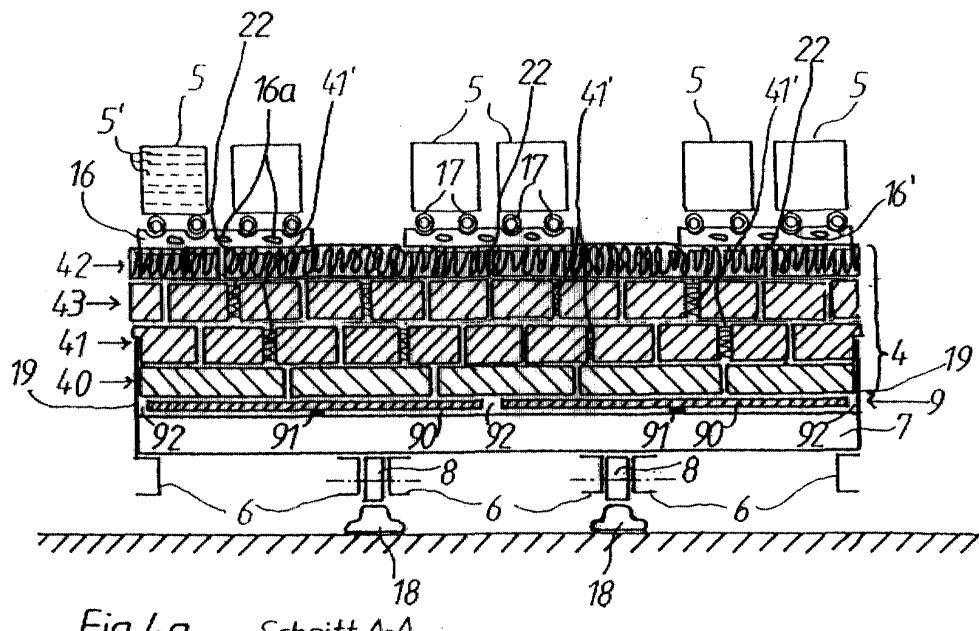
(72) Erfinder: Linke, Walter, Dr.
3001 Mauerbach (AT)

(74) Vertreter: Gibler, Ferdinand, Dipl.Ing. Dr. techn.
Patentanwalt
Dorotheergasse 7
1010 Wien (AT)

(54) Wagen zum Transport von Keramikrohlingen

(57) Wagen (3) zum Transportieren von Keramikrohlingen, insbesondere Ziegelrohlingen (5), durch eine Trocken- und/oder Brennanlage umfassend einen Rahmen, auf welchem eine metallische Grundplatte (9) festgelegt ist und eine auf dieser Grundplatte (9) angeordnete, mindestens zwei Schichten aus feuerfestem Material umfassende Auflageplatte (4), auf welcher Stützvorrichtungen (15) für die Keramikrohlinge (5) angeordnet sind, wobei die oberste Schicht (42) der Auf-

lageplatte (4) zumindest in einer Lage aufgebrachte Keramikfaser- und/oder Keramikgewebematten umfaßt und wobei die oberste Schicht (42) sich über die gesamte Fläche ihrer Auflage durchgehend erstreckend und an gegebenenfalls vorgesehenen Stoßstellen (22) einer in Form von Mehrfachbahnen ausgebildeten Schicht (42) zumindest partikelundurchlässig ausgebildet ist und daß die Stützvorrichtungen (15) auf die oberste Schicht (42) aufgesetzt sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Wagen zum Transportieren von Keramikrohlingen, insbesondere Ziegelrohlingen, durch eine Trocken- und/oder Brennanlage umfassend einen Rahmen, auf welchem eine metallische Grundplatte festgelegt ist und eine auf dieser Grundplatte angeordnete, mindestens zwei Schichten aus feuerverfestem Material umfassende Auflageplatte, auf welcher Stützvorrichtungen für die Keramikrohlinge angeordnet sind, wobei die oberste Schicht der Auflageplatte zumindest in einer Lage aufgebrachte Keramikfaser- und/oder Keramikgewebematten umfaßt.

[0002] Anlagen zum Trocknen- und/oder Brennen von Keramikrohlingen, wie z.B. Ziegelrohlingen müssen auf relativ hohe Temperaturen geheizt werden, um eine Trocknung bzw. ein Brennen der Rohlinge zu erreichen. In der Regel werden heute größere, zur industriellen Herstellung von Keramikbauteilen eingesetzte Trocken- bzw. Brennanlagen in Tunnelbauweise gehalten. Das bedeutet, daß ihr Trocken- bzw. Brennraum tunnelförmig gestaltet ist und daß die Rohlinge mithilfe von Transportmitteln durch diese Kanäle hindurchbewegt werden.

[0003] Diese Transportmittel müssen so aufgebaut sein, daß sie den hohen Temperaturen (bis zu 1000°C beim Brennen) bzw. den starken und relativ rasch vor sich gehenden Temperaturveränderungen, denen sie während eines Brenn- bzw. Trockenzyklus (umfassend Beladen bei Raumtemperatur, Trocknen/Brennen bei hohen Temperaturen und Entladen wieder bei Raumtemperatur) ausgesetzt sind, standhalten.

[0004] Sie sind dazu relativ einfach aufgebaut und umfassen in der Regel lediglich einen Räder lagernden Metallrahmen, der als Halterung für eine aus feuerverfestem Material, wie Feuerleichtstein, Beton od. dgl. gebildete Auflageplatte dient.

[0005] Die Anwesenheit derartiger Wagen innerhalb des Trocken- bzw. Brennraumes ist zwar unumgänglich, bringt allerdings den Nachteil mit sich, daß die Wagen eigentlich den Keramikrohlingen zugedachte Wärmeenergie aufnehmen und damit den Wirkungsgrad der Trocken- bzw. Brennanlage herabsetzen. Um dies zu verhindern, wird die oberste, den Keramikrohlingen benachbarte Schicht der Auflageplatte durch eine hochwärmesolierende Schicht, insbesondere durch eine Keramikfasermatte oder eine Keramikgewebematte, gebildet.

[0006] Mittels dieser Schicht werden die unter ihr liegenden Schichten der Auflageplatte, die aufgrund ihrer großen Masse und der damit verbundenen hohen Wärmespeicherkapazität den größten Anteil der vom Wagen aufgenommenen Verlustwärme aufweist, thermisch gegen den Trocken- bzw. Brennraum isoliert. Damit entzieht der Wagen dem Trocken- bzw. Brennraum nur sehr geringe Wärmemengen, die von der Beheizung erzeugte Trocken- bzw. Brennwärme wird nahezu ausschließlich den Keramikrohlingen zugeführt. Der Wirk-

kungsgrad der Trocken- und/oder Brennanlage wird deutlich verbessert und das Betreiben der Anlage damit wirtschaftlicher.

[0007] Natürlich kann die erläuterte Keramikmatte die 5 Wärmeenergie nicht vollständig von den unteren Schichten der Auflageplatte abhalten. Die geringe durch sie hindurchtretende Wärmemenge wird allmählich zu einer Erwärmung dieser Schichten führen. Diese Tatsache ist aber durchaus nicht als den erwähnten Effekt 10 zerstörend zu werten, vielmehr bringt sie insbesondere bei kombinierten Trocken- und Brennanlagen, bei welchen die Keramikrohlinge auf einem einzigen Wagen ohne dazwischen umgeladen zu werden zunächst einen Trocknerkanal und anschließend einen Brennkanal 15 durchlaufen, folgenden Vorteil mit sich:

[0008] Nach dem Verlassen des Brennkanals werden die fertigen Keramikbauteile abgeladen, der Wagen zu den ungetrockneten Keramikrohlingen verfahren und diese aufgeladen. Dies alles findet bei Raumtemperatur 20 statt und nimmt doch einige Zeit in Anspruch, während derer die im Brennofen stark erhitzten unteren Schichten der Auflageplatte auskühlen. Durch die Keramikmatte wird ein allzu starkes Abgeben der im Brennkanal aufgenommenen Wärmeenergie während des Auf- und 25 Abladens verhindert. Der Wagen kommt damit schon vorgewärmt in den Trocknerkanal, kann diesem folglich keine Wärme entziehen, sondern im Gegenteil noch geringfügig Wärme abgeben und somit den Energiebedarf für die Trockneranlage senken. Weiters stellt die in der 30 Auflageplatte gespeicherte Restwärme sicher, daß der Taupunkt im Trocknerkanal nicht unterschritten wird, d.h. daß die geringfügige in den Keramikrohlingen noch enthaltene Restfeuchtigkeit nicht kondensieren und Wasseransammlungen auf der Auflageplatte bilden 35 kann.

[0009] Wie bereits erläutert, sind die Wagen sehr starken und relativ rasch ablaufenden Temperaturschwankungen ausgesetzt, wodurch sich die Auflageplatte relativ stark ausdehnt und zusammenzieht, welche Prozesse insbesondere bei durchgängigen Platten bis zur 40 Zerstörung führen können. Die unter der Keramikmatte liegenden Schichten der Auflageplatten werden daher in der Regel aus einer Vielzahl in einer Ebene nebeneinander und durch Solldehnungsfugen voneinander 45 beabstandet gelegter kleiner Teilplatten gefertigt. Damit können zwar die erläuterten Wärmedehnungsprozesse nicht vermieden werden, allerdings rufen sie anders als in durchgängigen Platten keinerlei Spannungen in den Teilplatten hervor, da sich diese ungehindert in die Dehnungsfugen hineindehnen können.

[0010] Um den Trocken- und/oder Brennvorgang möglichst effizient, d.h. sämtliche Bereiche eines jeden Keramikrohlings erfassend zu gestalten, werden die Keramikrohlinge um- bzw. durchströmende Luftströmungen 55 aufgebaut. Diese Strömungen bewirken eine geringfügige Erosion der Keramikrohlinge, d.h. es werden Partikel von ihnen abgetragen. Diese werden von den Luftströmungen mitgenommen und in den Solldeh-

nungsfugen abgelagert. Diese Ablagerungen werden analog zu den Keramikrohlingen gebrannt und verfestigt. Bereits nach einigen wenigen Trocken- und Brennzyklen können diese Ablagerungen solche Ausmaße annehmen, daß die Fugen weitgehend verfüllt und die einzelnen Teilplatten zu einer durchgängigen Platte verbunden sind. Die Wärmeausdehnungen bzw. -kontraktionen führen dadurch wieder zu Spannungen, aufgrund derer die Teilplatten bersten und damit unverwendbar werden.

[0011] Bei nach bisherigem Stand der Technik aufgebauten Wägen kann dieser Nachteil mittels der Keramikmatte aus folgendem Grund nicht verhindert werden: Auf der Auflageplatte sind Stützvorrichtungen angeordnet, auf welche die Keramikrohlinge aufgelegt sind. Nach bisher bekanntem Stand der Technik umfassen diese Stützvorrichtungen kurze Säulenstücke, welche durch die Keramikmatte hindurchgeführt und auf der darunterliegenden festen Schicht der Auflageplatte aufgestellt und/oder aufgeklebt bzw. aufbetoniert sind. Über die zwischen den Säulenstücken und der Keramikmatte bestehenden Fugen können die erwähnten Keramikpartikel weiterhin in unzulässig hohem Ausmaß zu den unteren Schichten vordringen und sich in den hierin vorgesehenen Dehnfugen ablagern.

[0012] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Wagen der eingangs erwähnten Bauart anzugeben, bei welchem die seine oberste Schicht bildende Keramikmatte die unteren Schichten wirksam gegen die erörterten Keramikpartikel schützt.

[0013] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die oberste Schicht sich über die gesamte Fläche ihrer Auflage durchgehend erstreckend und an gegebenenfalls vorgesehenen Stoßstellen einer in Form von Mehrfachbahnen ausgebildeten Schicht zumindest partikelundurchlässig ausgebildet ist und daß die Stützvorrichtungen auf die oberste Schicht aufgesetzt sind.

[0014] Dadurch sind zwischen den Stützvorrichtungen und der Keramikmatte keine Fugen mehr vorhanden, sodaß die oberste Schicht eine vollständige Abdeckung der unteren Schichten der Auflageplatte bewirkt. Es können damit keine Partikel mehr in die Dehnfugen dieser Schichten eintreten, wodurch die Standzeit der Auflageplatte deutlich verbessert und damit die Wirtschaftlichkeit der gesamten Trocken- und/oder Brennanlage erhöht wird.

[0015] Besonders günstig kann es sein, daß die Fasern der Keramikfaser- und/oder -gewebematten aus Aluminium-, Silizium-, Zirkonoxid, Kalziumsilikat, Kalziumaluminat od. dgl. oder Mischungen aus diesen Werkstoffen gebildet sind, da diese Materialien neben der notwendigen Temperaturbeständigkeit besonders gute Isolationseigenschaften aufweisen.

[0016] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die oberste Schicht zueinander parallel verlaufende Bahnen aus Keramikfaser- und/oder Keramikgewebematten umfaßt.

[0017] Die Keramikmatte ist damit einfach handhab-

bar, d.h. schnell und einfach auf die unteren Schichten der Auflageplatte zu verlegen. Werden benachbarte Bahnen dicht an dicht aneinandergelegt, können die von ihnen ausgebildeten Stoßstellen nicht von den Keramikpartikeln durchdrungen werden, sodaß das Erfordernis der Partikelundurchlässigkeit trotz mehrteiliger Ausführung der obersten Schicht erfüllt bleibt.

[0018] In diesem Zusammenhang kann weiters vorgesehen sein, daß die oberste Schicht zumindest zwei übereinander liegende, jeweils parallel zueinander verlaufende Bahnen aufweisende Lagen umfaßt und daß Stoßstellen der beiden Lagen zueinander versetzt verlaufen.

[0019] Damit ist sichergestellt, daß bei nicht hinreichend dichtem Aneinanderlegen der Bahnen der obersten Lage eventuell durch die Stoßstellen der obersten Lage hindurchdringende Keramikpartikel nicht bis zu den unteren Schichten der Auflageplatte gelangen können.

[0020] Weiters kann vorgesehen sein, daß die oberste Schicht unter den Bahnen in den Bereichen der Stoßstellen angeordnete dünne Streifen aus feuerfestem Material, wie z.B. Keramikfasern, Keramikgewebe od. dgl., umfaßt.

[0021] Damit ist selbst bei unzureichend dichter Aneinanderreihung zweier Bahnen, durch welche eine von Keramikpartikeln durchsetzbare Stoßstelle entsteht, sichergestellt, daß diese Keramikpartikel nicht bis zu den unteren Schichten der Auflageplatte vordringen.

[0022] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß zwei benachbarte Bahnen entlang der von ihnen ausgebildeten Stoßstelle miteinander vernäht sind.

[0023] Dies stellt eine besonders zuverlässige Möglichkeit dar, eine Stoßstelle zwischen zwei Bahnen partikelundurchlässig zu gestalten.

[0024] Weiters kann vorgesehen sein, daß die Bahnen im Bereich von Stoßstellen in Richtung ihrer Hauptebene komprimiert sind.

[0025] Kommt es zu erhitzungsbedingten Schwingungen der Mattenbahnen, expandieren diese komprimierten Bereiche und verhindern somit die Ausbildung von Spalten zwischen den Bahnen.

[0026] Ein weiteres Merkmal der Erfindung kann sein, daß eine Schicht der Auflageplatte, vorzugsweise die der Grundplatte benachbarte Schicht, aus Kalziumsilikat gebildet ist.

[0027] Dieses Material weist eine relativ hohe Festigkeit bei den im gegenständlichen Anwendungsfällen auftretenden Temperaturen bei niedrigem Wärmeausdehnungskoeffizienten auf.

[0028] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die metallische Grundplatte aus einer Vielzahl mosaikartig nebeneinander liegender Teilplatten gebildet ist, daß jede Teilplatte lediglich in einem Punkt, vorzugsweise im Mittelpunkt, mit dem Rahmen verbunden ist und daß jede Teilplatte von einem allseitigen Spalt umgeben ist.

[0029] Die Grundplatte kann damit ungehindert Wärmedehnungen ausführen, wobei sie trotz dieser Dehnungen völlig plan bleibt. Durch Sicherstellung dieser Planizität ist in weiterer Folge auch gewährleistet, daß die Auflageplatte eben bleibt.

[0030] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Teilplatten mit etwa 90° zur Hauptebene der Teilplatten verlaufenden Berandungen versehen sind.

[0031] Die Teilplatten bilden damit Wannen, die alternativ zu massiven Platten auch mit lose geschütteten, wärmebeständigen Materialien gefüllt werden können.

[0032] In diesem Zusammenhang kann vorgesehen sein, daß im Spalt zwischen zwei benachbarten Teilplatten eine hitzebeständige, vorzugsweise aus Keramikfaser gebildete, Dichtung angeordnet ist. Diese Dichtung ist vorzugsweise auf einer der an den Spalt angrenzenden Berandungen festgelegt.

[0033] Dies führt zum einem spielfreien Aneinander-Anliegen zweier zueinander benachbarter Teilplatten, ohne die ungehinderte temperaturänderungsbedingte Expansion bzw. Kontraktion der Teilplatten zu beeinträchtigen.

[0034] In diesem Zusammenhang kann vorgesehen sein, daß auf der anderen, an diesen Spalt angrenzenden Berandung ein Metallstreifen festgelegt ist, der an der Oberfläche der Dichtung anliegt.

[0035] Dies erlaubt es, die Breite der Dichtung kleiner als die Spaltbreite zu wählen.

[0036] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Stützvorrichtungen für die Keramikrohlinge schienenförmige Träger und im wesentlichen normal zu diesen verlaufende, auf den Trägern liegende Stangen umfassen.

[0037] Derartige Stützvorrichtungen liegen satt und stabil auf der Auflageplatte auf; weiters weisen sie nur eine geringe Kontaktfläche zu den Rohlingen auf, wodurch deren Oberflächen nahezu vollständig mit den Trocken- bzw. Brennluftströmen beaufschlagbar sind. Schließlich haben die erfindungsgemäßen Stützvorrichtungen eine geringe Masse und entziehen dadurch dem Trocken- bzw. Brennkanal nur geringfügige Wärmemengen.

[0038] In diesem Zusammenhang kann vorgesehen sein, daß die schienenförmigen Träger L-förmigen Querschnitt aufweisen und mit den Enden ihrer Schenkel auf die oberste Schicht aufgesetzt sind.

[0039] Derart ausgebildete Träger weisen bei relativ geringen Abmessungen die zur Aufnahme der von den Ziegelrohlingen ausgeübten Schwerkkräfte notwendigen Festigkeitswerte auf.

[0040] Als günstig hat sich erwiesen, daß die schienenförmigen Träger im Schnittpunkt ihrer Schenkel Einkerbungen zur Aufnahme der Stangen aufweisen.

[0041] Ein seitliches Verrollen der Stangen kann mit diesen Einkerbungen wirksam vermieden werden.

[0042] In diesem Zusammenhang kann in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, daß die

Einkerbungen kreissegmentförmig ausgebildet sind und einen geringfügig größeren Radius als die Stangen aufweisen.

[0043] Damit können die Stangen kleine Bewegungen gegenüber den Trägern ausführen, womit von den Ziegelrohlingen ausgeführte Wärmedehnungen nicht zum Aufbau von Spannungen in den Stangen führen können.

[0044] Weiters kann vorgesehen sein, daß bei Ausbildung der obersten Schicht durch zueinander parallel verlaufende Bahnen die Träger die Stoßstellen dieser Bahnen übergreifend auf die oberste Schicht aufgesetzt sind.

[0045] Die Bahnen werden damit in den Bereichen der Stoßstellen vom Gewicht der Ziegelrohlinge niedergedrückt, womit ein Auseinanderklaffen der Bahnen vermieden werden kann.

[0046] Es kann vorgesehen sein, daß die schienenförmigen Träger aus Siliziumkarbid und die Stangen aus Sillimanit, Cordierit oder Siliziumkarbid gebildet sind, weil diese Materialien bei den auftretenden Temperaturen ausreichende Festigkeit aufweisen.

[0047] Die Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die beigeschlossenen Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine kombinierte Trocken- und Brennanlage schematisch im Grundriß;

Fig.2 einen Wagen 3 zum Transport von Keramikrohlingen im Grundriß, wobei die Auflageplatte 4 weggelassen ist;

Fig.3a den Schnitt durch einen vollständigen Wagen 3 entlang der in Fig.2 eingetragenen Linie A-A, wobei die Stützvorrichtungen 15 gemäß Stand der Technik angeordnet sind;

Fig.3b ein Säulenstück 10 der Stützvorrichtungen gemäß Fig.3a im Detail im Aufriß;

Fig.3c einen mit Ziegelrohlingen beladenen Wagen im Schrägriß;

Fig.4a den Schnitt durch einen vollständigen Wagen 3 entlang der in Fig.2 eingetragenen Linie A-A, wobei die Stützvorrichtungen 15 in erfindungsgemäßer Weise angeordnet sind;

Fig.4b den Schnitt durch einen vollständigen Wagen 3 entlang der in Fig.2 eingetragenen Linie B-B, wobei die Stützvorrichtungen 15 gemäß Fig.4a ausgebildet und angeordnet sind;

Fig.4c einen Abschnitt der Darstellung gemäß Fig.4b mit anders ausgebildeten Stützvorrichtungen 15;

Fig.5 einen unbeladenen Wagen 3 mit einer bevorzugten Ausführungsweise der obersten Schicht 42;

Fig.6a,b jeweils zwei benachbarte Keramikmatten-Bahnen nach Fig.5 im vertikalen Schnitt im aneinander anstoßenden Bereich;

Fig.7 eine zwei Keramikmatten-Lagen umfassende oberste Schicht 42 im vertikalen Schnitt;

Fig.8 zwei benachbarte Keramikmatten-Bahnen

nach Fig.5 im vertikalen Schnitt im aneinander anstoßenden Bereich, wobei diese Matten aufgrund ihrer Überbreite im Bereich der Stoßstelle eine Auffaltung bilden und

Fig.9 einen vertikalen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Wagen im Bereich eines Spaltes zwischen zwei Teilplatten der metallischen Grundplatte, welche Teilplatten gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ausgebildet sind.

[0048] In Fig.1 ist eine Trocken- und Brennanlage für Ziegelrohlinge dargestellt, umfassend einen Tunnelrockner 1 und einen Tunnelbrennofen 2, welche beiden Komponenten in einer Ebene nebeneinanderliegend angeordnet sind. In der nachstehenden Beschreibung und in den beigeschlossenen Zeichnungen wird lediglich auf Hochloch-Ziegelrohlinge 5 mit symbolisch dargestellten Hochlöchern 5' Bezug genommen, was aber lediglich beispielhaft, keinesfalls jedoch die Erfindung auf die Anwendung bei solchen Ziegelrohlingen einschränkend zu verstehen ist. Die Erfindung kann vielmehr bei beliebigen Keramikrohlingen wie z.B. Vollziegel-, Dachziegel-, Blumentopfrohlingen od. dgl. eingesetzt werden.

[0049] Die Ziegelrohlinge 5 werden mittels eines Wagens 3, welcher entlang eines Schienensystems 18 bewegbar ist, durch die Trocken- und Brennanlage hindurchtransportiert. Erwähnenswert ist dabei, daß ein und derselbe Wagen 3 sowohl für den Tunnelrockner 1 als auch für den Tunnelbrennofen 2 verwendet wird, die Ziegelrohlinge 5 zwischen diesen beiden Anlagen also nicht umgeladen werden.

[0050] Die Durchlaufzeit eines Wagens 3 durch die gesamte Anlage beträgt in etwa zwölf Stunden; die hohen thermischen Belastungen, denen der Wagen 3 dabei ausgesetzt ist, gehen deutlich aus den eingetrageenen Temperaturen hervor.

[0051] Der Aufbau eines diesen Belastungen standhaltenden Wagens 3 ist in den Fig.2, 3 und 4 dargestellt. In diesen Zeichnungsfiguren ist zwecks besserer Übersicht ein Wagen 3 mit relativ kleinen Abmessungen dargestellt. In aller Regel wird dieser Wagen 3 deutlich größer gefertigt, damit er für den Transport von deutlich mehr als den eingezeichneten Ziegelrohlingen 5 dienen kann.

[0052] In Fig.2 ist zunächst der die Basis des Wagens 3 bildende gitterartige Rahmen zu erkennen. Dieser Rahmen umfaßt in Transportrichtung T verlaufende Längsträger 6 und auf diesen festgelegte, normal zu den Längsträgern 6 verlaufende Querträger 7. An den Längsträgern 6 sind Räder 8 gelagert, mit welchen der Wagen 3 auf den Schienen 18 aufliegt. Die Längsträger 6 sind in den Zeichnungen als U-Profile, die Querträger 7 als I-Profile ausgebildet, welche aber lediglich bevorzugte Ausgestaltungsmöglichkeiten und jederzeit durch andere Profilformen austauschbar sind.

[0053] Entlang der Berandung des Rahmens ist ein Blechstreifen 19 befestigt, der sich in Richtung der Auf-

lageplatte 4 erstreckt und eine Einfassung für sie bildet.

[0054] Auf den Querträgern 7 des Rahmens ist eine metallische Grundplatte 9 festgelegt, auf welcher eine Auflageplatte 4 liegt, die zumindest zwei, bei der in Fig. 5 3a dargestellten Ausführungsform drei Schichten aus feuerfesten Materialien umfaßt.

[0055] Die metallische Grundplatte 9 ist aus einer Vielzahl mosaikartig nebeneinander liegender Teilplatten 90 gebildet. Diese Teilplatten 90 sind jeweils lediglich in einem Punkt 91, welcher gemäß Fig.2 jeweils der Mittelpunkt der betreffenden Teilplatte 90 ist, mit den Querträgern 7 des Rahmens verbunden, was im einfachsten Fall durch Verschweißen erfolgen kann. Jede Teilplatte 90 ist von einem allseitigen Spalt 92 umgeben, 10 d.h. zueinander benachbarte Teilplatten 90 sind beabstandet zueinander, benachbart zum Blechstreifen 19 liegende Teilplatten 90 sind mit Abstand zu diesem Streifen 19 angeordnet.

[0056] Die Teilplatten 90 können damit wärmebedingte Ausdehnungen bzw. Zusammenziehungen ausführen, ohne sich zu verwerfen. Die Grundplatte 9 bietet deshalb eine temperaturunabhängig ebene Auflagefläche für die auf ihr liegende Auflageplatte 4.

[0057] Eine Schicht dieser Auflageplatte 4, vorzugsweise die der Grundplatte 9 benachbarte Schicht 40, ist durch eine Vielzahl mosaikartig nebeneinander liegender Platten bestehend aus Kalziumsilikat gebildet.

[0058] Die darüber liegende Schicht 41 ist ebenfalls aus einer Vielzahl von Einzelsteinen zusammengesetzt, 30 welche vorzugsweise aus Feuerleichtstein gebildet sind. In regelmäßigen Abständen sind zwischen den Steinen dieser Schicht 41 Solldehnungsfugen 41' vorgesehen, wodurch erreicht wird, daß sich die Steine infolge der Temperaturveränderungen im Trocken- und/ oder Brennkanal ungehindert ausdehnen bzw. zusammenziehen können. Um eine gleichmäßige, im Zeitablauf gleichbleibende Fugenbreite sicherzustellen, sind in die Solldehnungsfugen 41' Keramikmatten eingelegt. Derartige Solldehnungsfugen können auch zwischen 35 den Platten der unteren Schicht 40 bzw. zwischen diesen Platten und dem Berandungs-Blechstreifen 19 vorgesehen sein.

[0059] Die oberste Schicht 42 der Auflageplatte 4 umfaßt Keramikfaser- und/oder Keramikgewebematten, 45 welche in zumindest einer Lage aufgebracht sind.

[0060] Auf dieser mehrschichtigen Auflageplatte 4 sind Stützvorrichtungen 15 angeordnet, auf welchen die Ziegelrohlinge 5 matrixförmig mit den gegenseitigen Abständen K und b angeordnet sind (vgl. Fig.3c). Durch 50 diese beabstandete Anordnung wird sichergestellt, daß sämtliche Ziegelrohlinge 5 gleichmäßig von den Luftströmungen im Trockner 1 bzw. im Brennofen 2 um- bzw. durchströmt werden. Die Hochlöcher 5' sind dabei quer zur Transportrichtung T angeordnet. Die Luftströmungsrichtung im Trockner 1 und im Brennofen 2 verläuft vorzugsweise in Richtung dieser Hochloch-Ausrichtung, also quer zur Transportrichtung T.

[0061] Nach bisher bekanntem Stand der Technik so

wie er in Fig.3a,b dargestellt ist, umfassen die Stützvorrichtungen 15 kurze Säulenstücke 10, welche durch die weiche Keramikmatte hindurchgeführt und auf der darunterliegenden festen Schicht 41 der Auflageplatte 4 aufgestellt und/oder aufgeklebt bzw. aufbetoniert sind. Auf diesen Säulenstücken 10 liegen mit Ausnehmungen 11 versehene Platten 12, auf welchen die Ziegelrohlinge 5 aufgelegt sind.

[0062] Wie in Fig.3b zu erkennen, ergeben sich zwischen den Säulenstücken 10 und der Keramikmatte Spalten 13, durch welche von den Rohlingen 5 abgetragene Keramikpartikel 14 zur Schicht 41 vordringen, die dortigen Solldehnungsfugen 41' auffüllen und damit das Ausdehnen der Einzelsteine der Schicht 41 verhindern.

[0063] In Verhinderung dieses Eindringens von Keramikpartikel 14 in die Solldehnungsfugen 41' ist erfundungsgemäß vorgesehen, die oberste Schicht 42 der Auflageplatte 4 sich über die gesamte Fläche ihrer Auflage durchgehend erstreckend auszubilden. Diese durchgängige Erstreckung kann -wie unten noch erläutert- durch einstückige Ausbildung der Schicht 42 oder durch Ausbildung der Schicht 42 in Form von Mehrfachbahnen erreicht werden. Jedenfalls hat die Schicht 42 insgesamt partikelundurchlässig zu sein, was bei einstücker Ausführung durch Verwendung entsprechend engmaschiger Keramikmatten unmittelbar gegeben ist.

[0064] Bei Ausbildung der Schicht 42 in Form von Mehrfachbahnen ist die Schicht 42 auch an gegebenenfalls vorgesehenen Stoßstellen 22 zumindest partikelundurchlässig ausgebildet. Die Stand-der-Technik-gemäß Ausnehmungen der Keramikmatte für die Stützvorrichtungen 15 werden nicht mehr vorgesehen und die Stützvorrichtungen 15 auf die oberste Schicht 42 aufgesetzt.

[0065] Die "partikelundurchlässige" Ausbildung der obersten Schicht 42 bedeutet im Rahmen dieser Anmeldung, daß diese Schicht 42 so ausgestaltet ist, daß solche Keramikpartikel 14, die während des Trocken- und/oder Brennvorganges von den Rohlingen 5 abgetragen werden, nicht durch sie hindurchtreten können. Besagte Keramikpartikel 14 können beispielsweise entstehen durch Erosion, hervorgerufen von den Luftströmungen im Trockner 1 und/oder Ofen 2, oder durch Wärmedehnungen, welche die Rohlinge 5 infolge der Temperaturschwankungen ausführen.

[0066] Mit der Formulierung "zumindest partikelundurchlässig" soll ausgedrückt werden, daß die oberste Schicht 42 erfundungsgemäß auch so ausgebildet sein kann, daß noch kleinere Partikel als die Keramikpartikel 14 (beispielsweise Staubpartikel) von den unteren Schichten 41, 40 abgehalten werden.

[0067] Die Stützvorrichtungen 15 können dabei beliebige Form haben, sie können auch die in Fig.3a gezeigte Ausbildung als Säulenstücke 10 mit darauf liegenden Platten 12 beibehalten.

[0068] Als besonders günstig hat sich allerdings die in Fig.4a,b dargestellte Ausführungsform erwiesen: Hier umfassen die Stützvorrichtungen 15 schienenförmige

Träger 16 und im wesentlichen normal zu diesen verlaufende, auf den Trägern 16 liegende Stangen 17.

[0069] Die schienenförmigen Träger 16 sind bevorzugterweise aus Siliziumkarbid; die Stangen 17 aus Silimanit oder Cordierit gebildet, wobei auch andere, den Temperaturen im Trockner 1 bzw. im Brennofen 2 standhaltende Materialien, wie z.B. Keramik, insbesondere Siliziumkarbid oder für die Träger 16 ebenfalls Cordierit in Frage kommen.

[0070] Die konkrete Profilform der Träger 16 und der Stangen 17 ist ebenfalls frei wählbar, wegen der stabilen Auflagerung hat es sich als günstig erwiesen, die Schienen 16 mit einem L-förmigen Querschnitt auszubilden und diese mit den Enden ihrer Schenkel 16" auf die oberste Schicht 42 aufzusetzen (vgl. Fig.4a). Die Stangen 17 werden aufgrund des geringen Strömungswiderstandes bei gleichzeitig geringem Gewicht und ausreichender Festigkeit als hohlylindrische Rohre ausgebildet (vgl. Fig.4b).

[0071] Die Auflageplatte 4 ist bei der in Fig.4a,b dargestellten Ausführungsform dreischichtig ausgeführt, d.h. weist eine zusätzliche, aus Feuerleichtsteinen gebildete Schicht 43 auf. Bei einem derartigen dreischichtigen Aufbau kann vorgesehen sein, daß die mittlere Schicht 41 nicht zur Gänze aus Feuerleichtsteinen gebildet ist, sondern nur ihre Berandung, während die inneren liegenden Abschnitte durch Kalziumsilikat-Platten gebildet sind.

[0072] Um ein Verrollen der Stangen 17 zu vermeiden, sind die Träger 16 mit Einkerbungen 16' zur Aufnahme der Stangen 17 ausgestattet, in welche Einkerbungen 16' die Stangen 17 eingelegt sind. Diese Einkerbungen 16' sind im Schnittpunkt der beiden, in der Regel gleich lang ausgeführten, Schenkel der Träger 16 angeordnet.

[0073] Die Einkerbungen 16' sind vorzugsweise kreissegmentförmig ausgebildet und weisen einen geringfügig größeren Radius als die Stangen 17 auf, womit die Stangen 17 nicht satt, sondern mit geringfügigem Spiel auf den Trägern 16 aufliegen.

[0074] In den Schenkeln der Träger 16 sind Bohrungen 16a eingebracht, was eine Verringerung der Trägermasse bewirkt sowie der Trockner- bzw. Brennerluft ein Durchströmen der Träger 16 erlaubt.

[0075] Wie Fig.4a zu entnehmen ist, drücken die schienenförmigen Träger 16 etwas in die Keramikmatte ein, welches Eindrücken vorteilhaft für die Standstabilität der Träger 16 ist, denn hierdurch entstehen Einbuchtungen in der Keramikmatte, in welcher die Träger 16 gleichsam eingerastet sind. Damit dieser Einrasteffekt tatsächlich auftreten kann, muß die Breite des Trägers 16 im Auflagebereich auf der Keramikmatte unter Berücksichtigung des auf dem Träger 16 ruhenden Gewichtes (gebildet hauptsächlich durch die Ziegelrohlinge 5) so breit gewählt werden, daß eine bestimmte Eindrücktiefe nicht unterschritten wird.

[0076] Wie in Fig.4c dargestellt, können die Stützvorrichtungen 15 auch eine Kombination von Fig.3a und

Fig.4a,b sein, indem Träger 16 und Stangen 17 auf Säulen 10 ruhen, welche Säulen 10 in erfindungsgemäßer Weise auf die Keramikmatte der obersten Schicht 42 aufgestellt sind.

[0077] An Materialien für die Fasern der Keramikfaser- und/oder -gewebematten kommen beispielsweise Aluminium-, Silizium-, Zirkonoxid, Kalziumsilikat, Kalziumaluminat od. dgl. oder Mischungen aus diesen Werkstoffen in Frage.

[0078] Die einfachste Möglichkeit der Ausführung der Keramikmatte liegt darin, sie einstückig sich über die gesamte Oberfläche der Auflageplatte 4 erstreckend zu gestalten. Wagen 3 zur Beschickung von Tunnel trocknern und -brennöfen sind relativ groß, nämlich mehrere (5-7) Meter lang und breit ausgeführt, womit sich Schwierigkeiten bei der Handhabung von ebenfalls diese Abmaße aufweisenden Keramikfaser- und/oder -gewebematten ergeben.

[0079] Es ist daher günstig, die oberste Schicht 42 der Auflageplatte 4 so wie in Fig.5 gezeigt, mehrteilig, zum Beispiel in Form von zueinander parallel verlaufenden Bahnen 20, jeweils bestehend aus Keramikfaser- und/oder gewebematten, auszubilden. Damit die jeweils zwischen zwei benachbarten Bahnen 20 ausgebildeten Stoßstellen 22 nicht von Keramikpartikeln durchsetzbar sind, müssen die Bahnen 20 dicht an dicht aneinandergelegt werden.

[0080] Um die Bahnen 20 sicher in dieser Anordnung zu halten bzw. die Stoßstellen 22 zuverlässig für die Keramikpartikel zu verschließen, können zwei benachbarte Bahnen 20 entlang der von ihnen ausgebildeten Stoßstelle 22 miteinander vernäht sein (vgl. Fig.6a).

[0081] Laut Fig.6b umfaßt die oberste Schicht 42 zusätzlich zu den Bahnen 20 unter diesen in den Bereichen der Stoßstellen 22 angeordnete dünne Streifen 21, mit welchen ebenfalls eine vollflächige, lückenlose Bedeckung der mit Solldehnungsfugen 41' ausgestatteten Schicht 41 der Auflageplatte 4 gegeben ist. Der Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß die erfindungsgemäß Partikelundurchlässigkeit der obersten Schicht 42 auch dann erfüllt ist, wenn die einzelnen Bahnen 20 nicht sauber dicht-an-dicht verlegt sind bzw. sich im Zeitablauf geringfügig verschieben.

[0082] Da auch die dünnen Streifen 21 den hohen Temperaturen im Trockner 1 und/oder im Ofen 2 widerstehen müssen, sind sie ebenfalls aus feuerfestem Material, wie z.B. Keramikfasern, Keramikgewebe od. dgl. hergestellt.

[0083] Um ein Auseinanderklaffen der Keramikmatte-Bahnen 20 im Bereich der Stoßstellen 22 zu verhindern, sind die Träger 16 die Stoßstellen 22 dieser Bahnen 20 übergreifend auf die oberste Schicht 42 aufgesetzt, so wie dies in Fig.4a und 5 dargestellt ist.

[0084] Keramikmatten haben die Eigenschaft, daß sie bei erstmaliger Erhitzung geringfügig schwinden, d. h. ihre Abmessungen etwas verringern. Dies hätte zur Folge, daß wenn bei der Herstellung eines erfindungsgemäßen Wagens die Keramikmatten-Bahnen 20 dicht-

an-dicht aneinander gestoßen werden, bei erstmaliger Erhitzung des Wagens im Bereich der Stoßstellen 20 Spalten entstehen. Um dies zu verhindern, werden die Bahnen 20 etwas breiter zugeschnitten und beim Verlegen im Bereich der Stoßstellen 22 in Richtung ihrer Hauptebene komprimiert. Die dabei entstehenden, komprimierten Bereiche sind in Fig.6b durch die engere, mäanderförmige Schraffierung angedeutet. Die Komprimierung erfolgt dadurch, daß die Auffaltung 23, die

5 zwei zu breite Bahnen 20 beim Aneinanderlegen bilden, (vgl. Fig.8) niedergedrückt wird.

[0085] Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig.7 umfaßt die oberste Schicht 42 anstelle einer dicken Lage zwei dünne, übereinanderliegende Lagen. Jede dieser Lagen ist durch mehrere parallel zueinander verlaufende Keramikfaser- und/oder -gewebematten-Bahnen 20 gebildet, wobei die vertikal verlaufenden Stoßstellen 22 der beiden Lagen zueinander versetzt angeordnet sind. Die untere Lage verhindert damit ähnlich den Streifen 21 gemäß Fig.6b ein Vordringen von im Trocken- bzw. Ofenraum befindlichen Keramikpartikeln 14 bis in die Solldehnungsfugen 41'. Ergänzend können auch hier unterhalb der Stoßstellen 22 der einzelnen Keramikmattenbahnen die dünnen Streifen 21 vorgesehen 20 sowie benachbarte Bahnen 20 miteinander vernäht 25 sein.

[0086] Die erörterte Komprimierung der Bahnen 20 in den an die Stoßstellen 22 anschließenden Bereichen kann auch bei dieser zweilagigen Ausführung der obersten Schicht 42 vorgesehen sein.

[0087] In Fig.8 ist eine Modifikation der die metallische Grundplatte 9 bildenden Teilplatten 90 dargestellt. Diese Teilplatten 90 sind gemäß dieser Modifikation mit etwa 90° zur Hauptebene der Teilplatten 90 verlaufenden Berandungen 93 versehen, welche im einfachsten Fall durch Abwinkeln der Randbereiche der Teilplatten 90 entstanden sind. Alternativ dazu können die Berandungen 93 auch durch von den eigentlichen Teilplatten 90 separate und an diesen beispielsweise durch Verschweißen festgelegte Blechstreifen gebildet sein. Die Kalziumsilikat-Platten der untersten Schicht 40 sind von dieser Berandung 93 eingefäßt.

[0088] Die Teilplatten 93 haben damit die Gestalt von Wannen, welche es erlaubt, die unterste Schicht 40 durch lose geschüttetes Material, wie z.B. durch Perlit-Sand, zu bilden.

[0089] Im Spalt 92 zwischen zwei benachbarten Teilplatten 90 ist eine hitzebeständige Dichtung 94 angeordnet, die vorzugsweise aus Keramikfasern gebildet 50 ist. Diese Dichtung 94 ist auf einer der an den Spalt 92 angrenzenden Berandungen 93 festgelegt. Im Ausführungsbeispiel der Fig.9 ist dazu eine Einfassung 95 mit U-förmigem Querschnitt vorgesehen, die an der Berandung 93 festgelegt, beispielsweise verschweißt ist. Auf 55 der anderen, an diesen Spalt 92 angrenzenden Berandung 93 ist ein Metallstreifen 96 festgelegt, der an der Oberfläche der Dichtung 94 anliegt. Wenn sich die Teilplatten 90 bedingt durch Temperaturänderungen aus-

dehnen, wird der Metallstreifen 96 in die Dichtung 94 hinein gedrückt bzw. wenn sich die Teilplatten 90 zusammenziehen, etwas aus dieser heraus gezogen. Der Spalt 92 wird somit durch Dichtung 94 und Metallstreifen 96 verschlossen.

[0090] Die an einen solchen Spalt 92 unmittelbar angrenzend liegenden Feuerleichtsteine 41" der zweiten Schicht 41 können abschnittsweise schräg verlaufende Seitenflächen 97 aufweisen und höher als die übrigen Steine bzw. Platten der zweiten Schicht 41, nämlich sich auch über die Höhe der dritten Schicht 43 erstreckend, ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Wagen (3) zum Transportieren von Keramikrohlingen, insbesondere Ziegelrohlingen (5), durch eine Trocken- und/oder Brennanlage umfassend einen Rahmen, auf welchem eine metallische Grundplatte (9) festgelegt ist und eine auf dieser Grundplatte (9) angeordnete, mindestens zwei Schichten aus feuerfestem Material umfassende Auflageplatte (4), auf welcher Stützvorrichtungen (15) für die Keramikrohlinge (5) angeordnet sind, wobei die oberste Schicht (42) der Auflageplatte (4) zumindest in einer Lage aufgebrachte Keramikfaser- und/oder Keramikgewebematten umfaßt, **dadurch gekennzeichnet, daß** die oberste Schicht (42) sich über die gesamte Fläche ihrer Auflage durchgehend erstreckend und an gegebenenfalls vorgesehenen Stoßstellen (22) einer in Form von Mehrfachbahnen ausgebildeten Schicht (42) zumindest partikelundurchlässig ausgebildet ist und daß die Stützvorrichtungen (15) auf die oberste Schicht (42) aufgesetzt sind.
2. Wagen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fasern der Keramikfaser- und/oder -gewebematten aus Aluminium-, Silizium-, Zirkonoxid, Kalziumsilikat, Kalziumaluminat od. dgl. oder Mischungen aus diesen Werkstoffen gebildet sind.
3. Wagen nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die oberste Schicht (42) zueinander parallel verlaufende Bahnen (20) aus Keramikfaser- und/oder Keramikgewebematten umfaßt.
4. Wagen nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die oberste Schicht (42) zumindest zwei übereinander liegende, jeweils parallel zueinander verlaufende Bahnen (20) aufweisende Lagen umfaßt und daß Stoßstellen (22) der beiden Lagen zueinander versetzt verlaufen.
5. Wagen nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die oberste Schicht (42) unter den Bahnen (20) in den Bereichen der Stoßstellen (22)

angeordnete dünne Streifen (21) aus feuerfestem Material, wie z.B. Keramikfasern, Keramikgewebe od. dgl., umfaßt.

- 5 6. Wagen nach Anspruch 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwei benachbarte Bahnen (20) entlang der von ihnen ausgebildeten Stoßstelle (22) miteinander vernäht sind.
- 10 7. Wagen nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bahnen (20) im Bereich von Stoßstellen (22) in Richtung ihrer Hauptebene komprimiert sind.
- 15 8. Wagen nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Schicht der Auflageplatte (4), vorzugsweise die der Grundplatte (9) benachbarte Schicht (40), aus Kalziumsilikat gebildet ist.
- 20 9. Wagen nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die metallische Grundplatte (9) aus einer Vielzahl mosaikartig nebeneinander liegender Teilplatten (90) gebildet ist, daß jede Teilplatte (90) lediglich in einem Punkt (91), vorzugsweise im Mittelpunkt, mit dem Rahmen verbunden ist und daß jede Teilplatte (90) von einem allseitigen Spalt (92) umgeben ist.
- 25 30 10. Wagen nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Teilplatten (90) mit etwa 90° zur Hauptebene der Teilplatten (90) verlaufenden Berandungen (93) versehen sind.
- 35 11. Wagen nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Spalt (92) zwischen zwei benachbarten Teilplatten (90) eine hitzebeständige, vorzugsweise aus Keramikfasern gebildete, Dichtung (94) angeordnet ist.
- 40 12. Wagen nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtung (94) auf einer der an den Spalt (92) angrenzenden Berandungen (93) festgelegt ist.
- 45 13. Wagen nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf der anderen, an diesen Spalt (92) angrenzenden Berandung (93) ein Metallstreifen (96) festgelegt ist, der an der Oberfläche der Dichtung (94) anliegt.
- 50 14. Wagen nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stützvorrichtungen (15) für die Keramikrohlinge (5) schieneförmige Träger (16) und im wesentlichen normal zu diesen verlaufende, auf den Trägern (16) liegende Stangen (17) umfassen.

15. Wagen nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die schienengeformigen Träger (16) L-förmigen Querschnitt aufweisen und mit den Enden (16") ihrer Schenkel auf die oberste Schicht (42) aufgesetzt sind. 5
16. Wagen nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die schienengeformigen Träger (16) im Schnittpunkt ihrer Schenkel Einkerbungen (16') zur Aufnahme der Stangen (17) aufweisen. 10
17. Wagen nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einkerbungen (16') kreissegmentförmig ausgebildet sind und einen geringfügig größeren Radius als die Stangen (17) aufweisen. 15
18. Wagen nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Ausbildung der obersten Schicht (42) durch zueinander parallel verlaufende Bahnen (20) die Träger (16) die Stoßstellen (22) dieser Bahnen (20) übergreifend auf die oberste Schicht (42) aufgesetzt sind. 20
19. Wagen nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die schienengeformigen Träger (16) aus Siliziumkarbid gebildet sind. 25
20. Wagen nach einem der Ansprüche 14 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stangen (17) aus Sillimanit, Cordierit oder Siliziumkarbid gebildet sind. 30

35

40

45

50

55

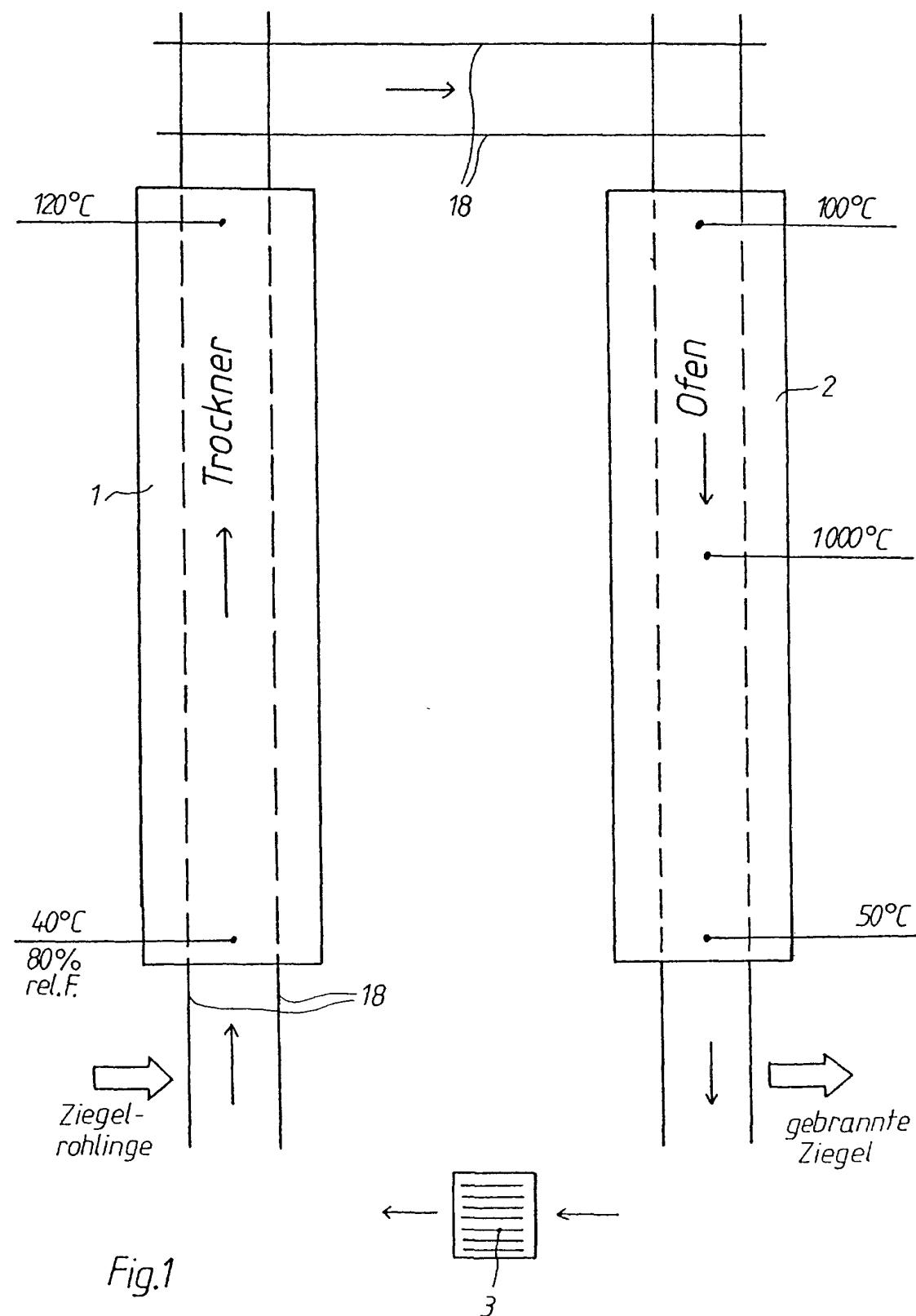
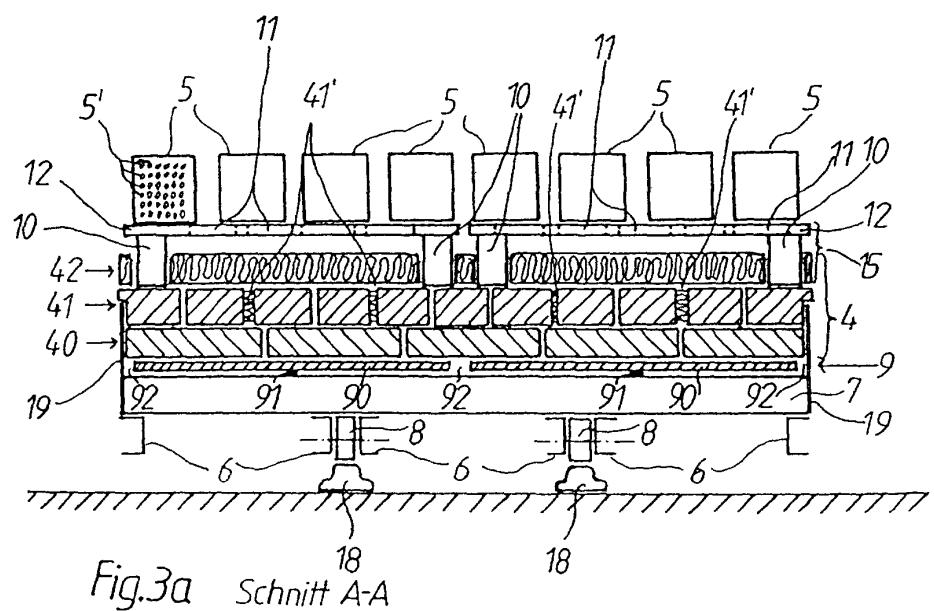
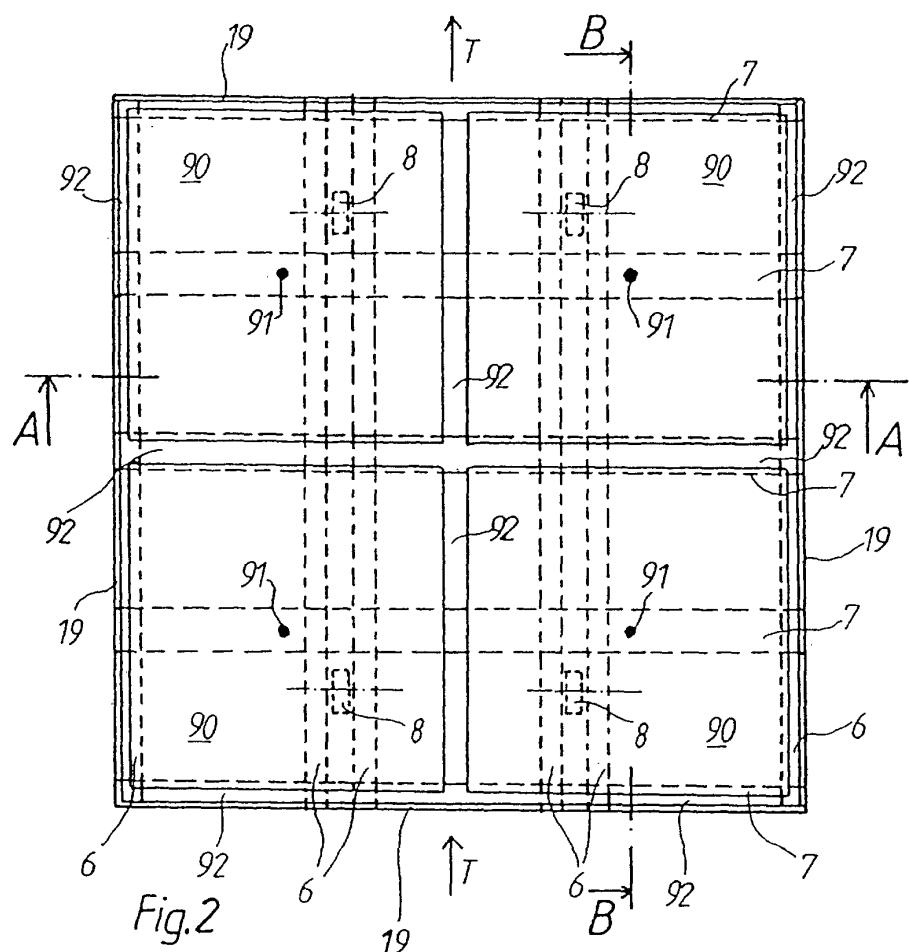


Fig.1



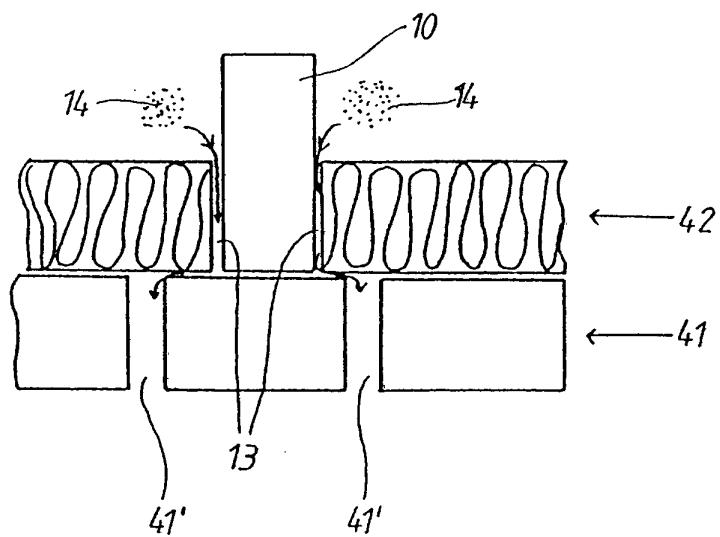


Fig. 3b

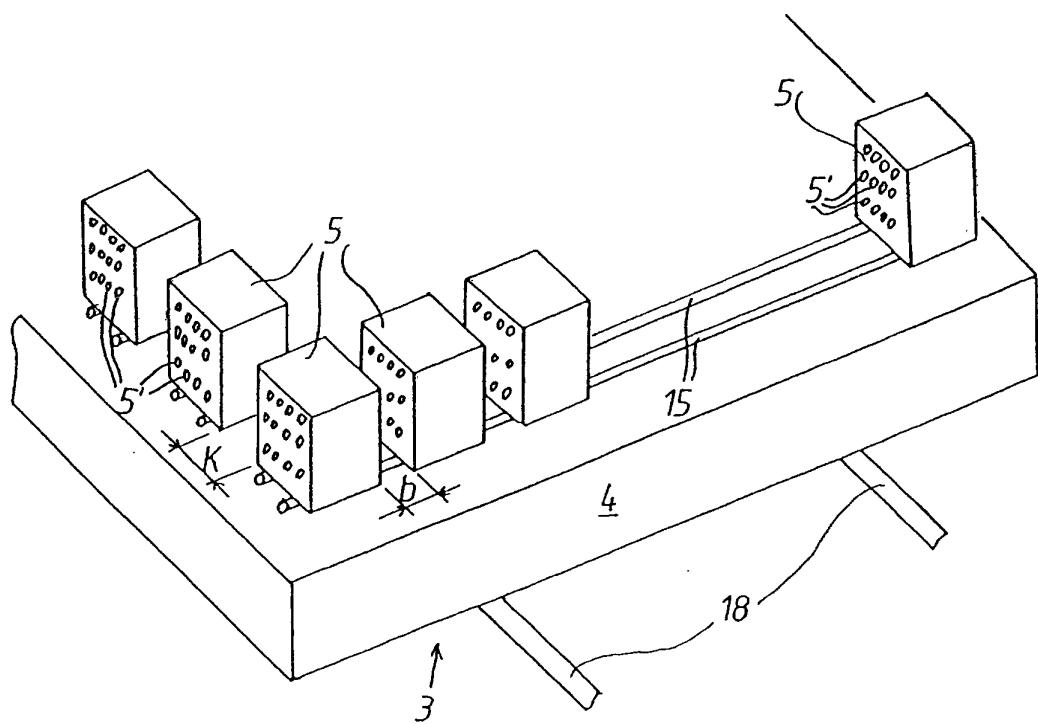


Fig. 3c

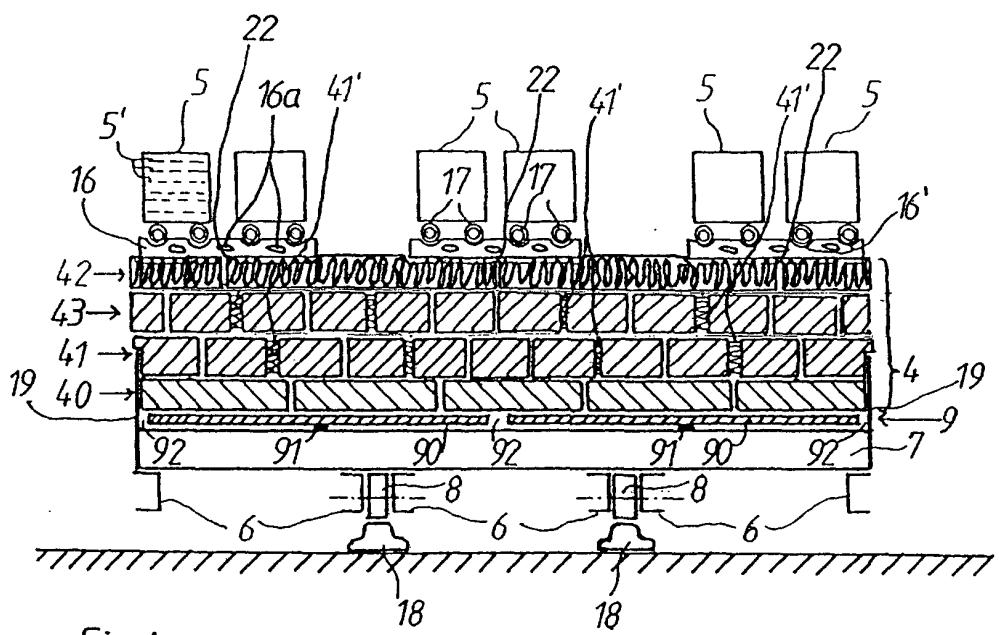


Fig.4a Schnitt A-A

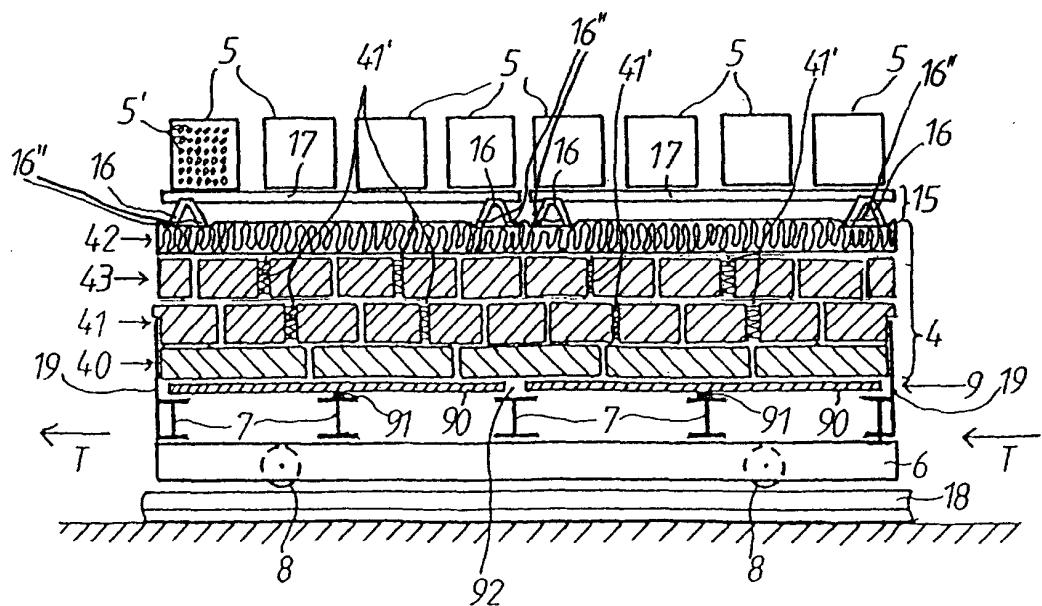


Fig.4b Schnitt B-B

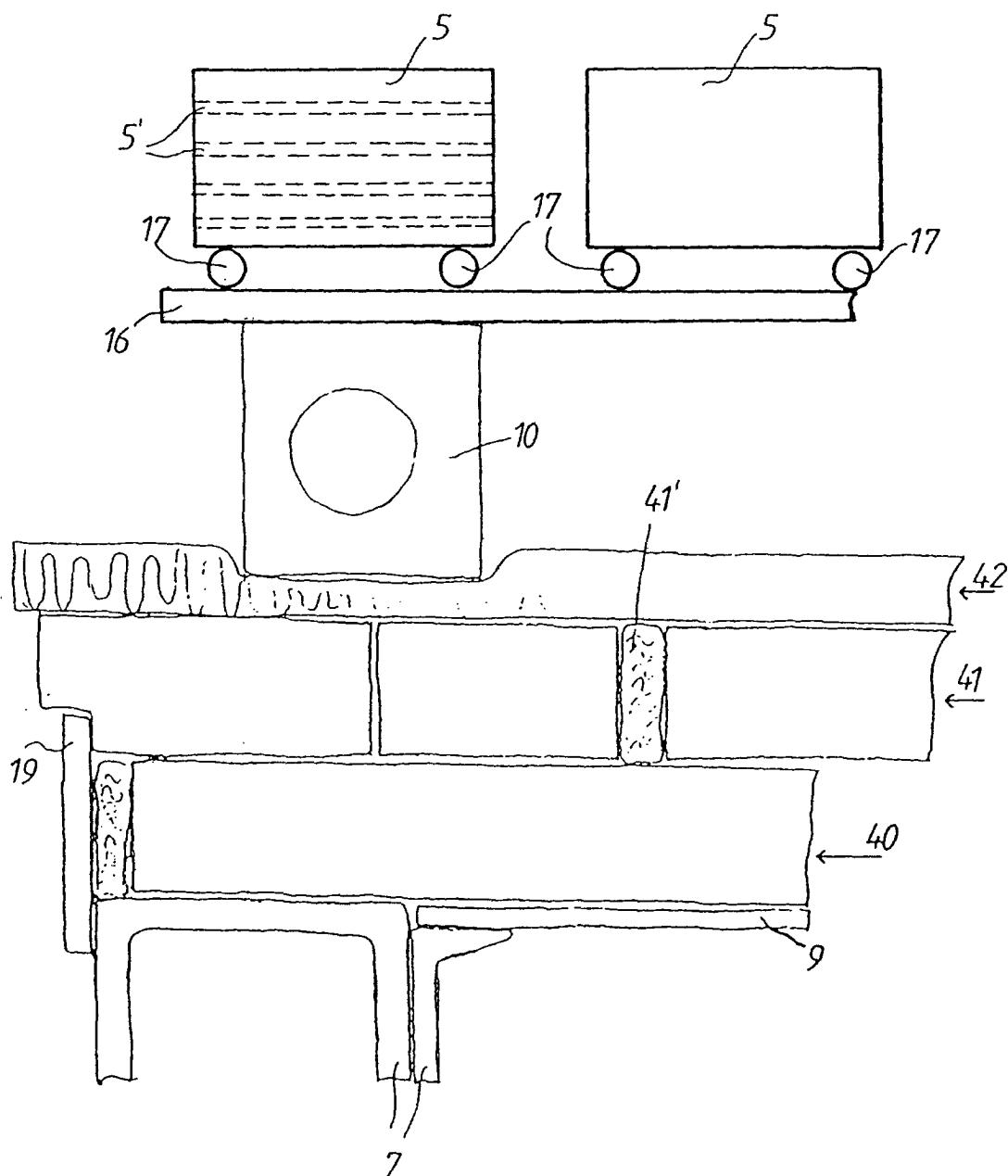


Fig.4c

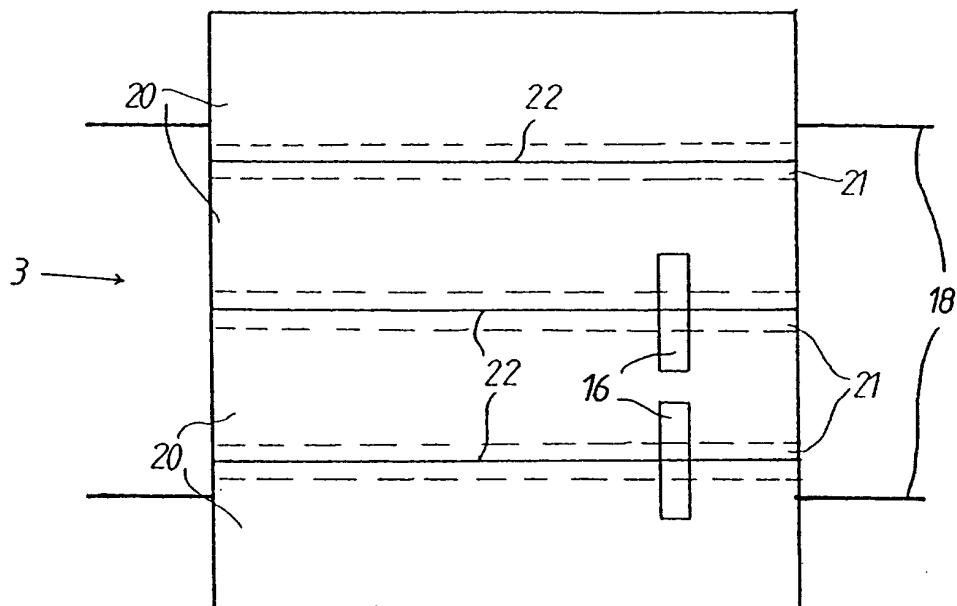


Fig.5

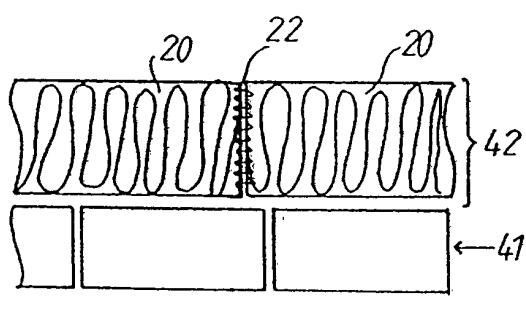


Fig.6a

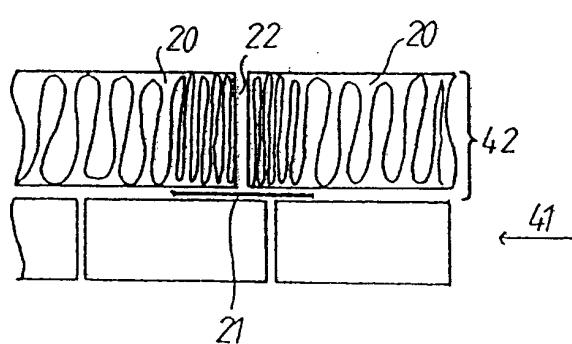


Fig.6b

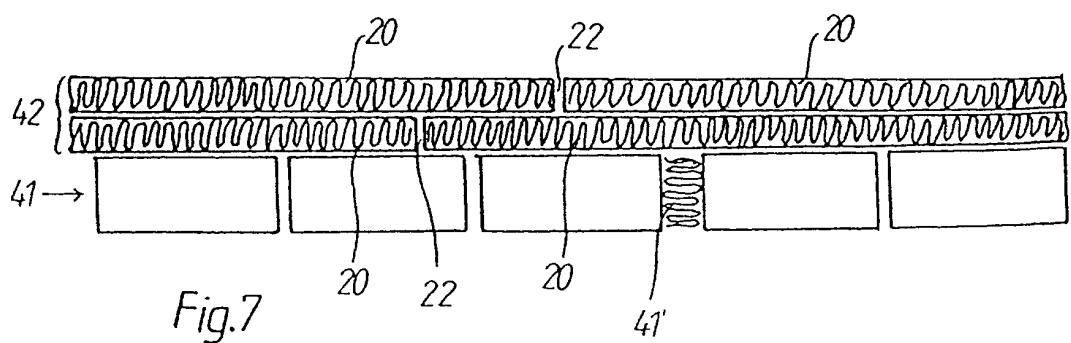


Fig.7

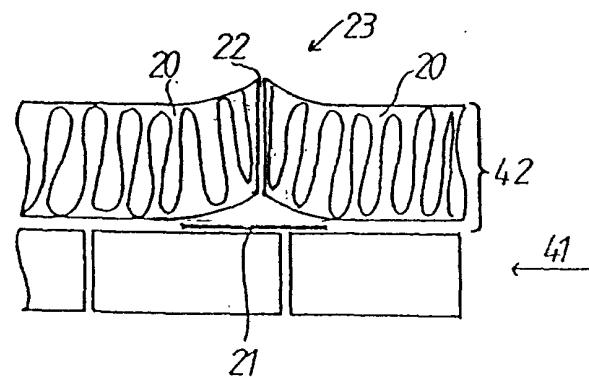


Fig.8

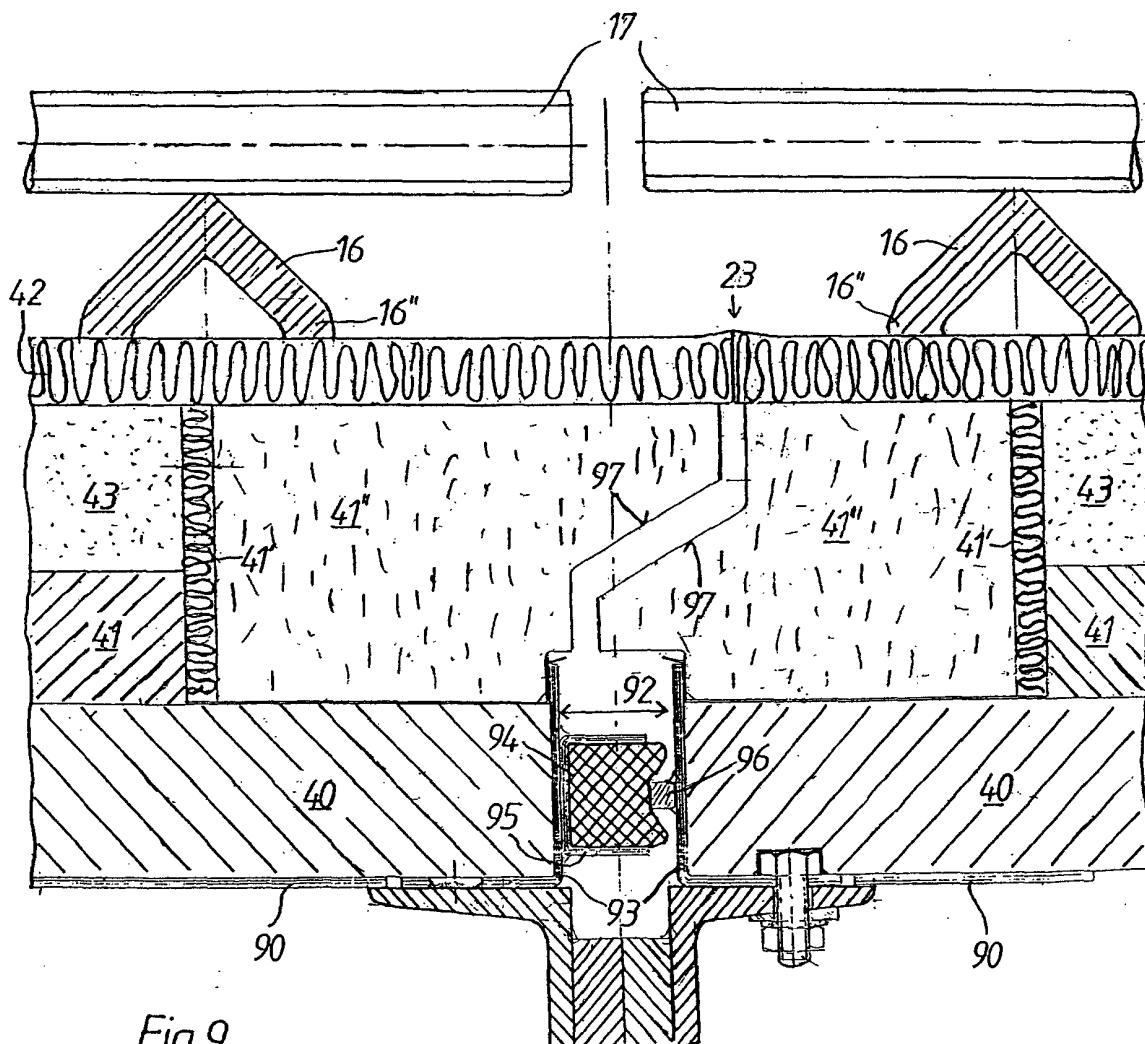


Fig.9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 89 0161

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	EP 0 430 423 A (FOSECO INTERNATIONAL LD) 5. Juni 1991 (1991-06-05) * Ansprüche; Abbildungen *	1, 3	F27D3/12 F27D1/00
Y	DE 92 13 134 U (BURTON-WERKE) 26. November 1992 (1992-11-26) * Ansprüche; Abbildungen *	1, 3	
A	AU 564 731 B (ACMIL INDUSTRIES PTY) 27. August 1987 (1987-08-27) * Ansprüche; Abbildungen *	1	
A	FR 2 447 002 A (JACQUES COUDAMY S.A THERMIQUE IND) 14. August 1980 (1980-08-14) * Ansprüche; Abbildungen *	1, 7	
A	EP 0 465 679 A (NIPPON KOKAN KK) 15. Januar 1992 (1992-01-15) * Anspruch 1; Abbildung 1B *	6	
A	GB 2 063 801 A (SALVIATI IMPIANTI SPA) 10. Juni 1981 (1981-06-10) * Ansprüche; Abbildung 3 *	1, 14-18	
A	* Abbildung 3 *	9, 10	
A	DE 38 32 358 A (C.KELLER GMBH) 5. April 1990 (1990-04-05)		
A	DE 33 43 909 A (KERAMIKINDUSTRIEANLAGEN W STROHMEYER GMBH & CO KG) 13. Juni 1985 (1985-06-13)		
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)			
			F27D F27B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	27. Februar 2001	Coulomb, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	S : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

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

EP 00 89 0161

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-02-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 430423	A	05-06-1991	KEINE		
DE 9213134	U	26-11-1992	KEINE		
AU 564731	B	27-08-1987	KEINE		
FR 2447002	A	14-08-1980	KEINE		
EP 465679	A	15-01-1992	JP 1951980 C JP 3225105 A JP 6076841 B DE 69127781 D DE 69127781 T WO 9111657 A US 5224856 A	28-07-1995 04-10-1991 28-09-1994 06-11-1997 23-04-1998 08-08-1991 06-07-1993	
GB 2063801	A	10-06-1981	KEINE		
DE 3832358	A	05-04-1990	KEINE		
DE 3343909	A	13-06-1985	KEINE		