(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 414 038 B 2006-08-15**

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 1793/96
(22) Anmeldetag: 1996-10-10
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-11-15
(45) Ausgabetag: 2006-08-15

(51) Int. Cl.[7]: **F24B 1/04**

(56) Entgegenhaltungen:
AT 1037U1

(73) Patentinhaber:
CHAMOTTEWAREN- UND THONÖFENFABRIK AUG. RATH JUN. AKTIENGESELLSCHAFT
A-3375 KRUMMNUSSBAUM, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:
RATH MATTHIAS DIPL.ING. DR.
WIEN (AT).

(54) BAUKÖRPER FÜR WÄRMESPEICHERNDE ÖFEN, INSBESONDERE KACHELÖFEN

(57) Die Erfindung betrifft einen plattenförmigen Baustein für den Aufbau eines wärmespeichernden Ofens oder von Teilen seiner Struktur, welcher Baustein aus einem feuerfesten, wärmespeichernden Material auf Basis von Schamotte od. dgl. gebildet ist und für Verbund mit zum Aufbau einer Ofenstruktur vorgesehenen benachbarten Ofen-Bausteinen auf drei seiner Begrenzungsflächen eine Mehrzahl von rasterartig angeordneten gleichartigen Erhebungen und auf jeweils gegenüberliegenden Gegenflächen entsprechende Vertiefungen aufweist,
wobei der Baustein dadurch gekennzeichnet ist,

- dass die Erhebungen (20) jeder der Begrenzungsflächen (101, 102, 103) eines Bausteins (10) für den Eingriff in die Vertiefungen (30) jeder der Gegenflächen (101', 102', 103') benachbarter Bausteine (10) vorgesehen sind und
- dass der Baustein an jeder seiner nach außen weisenden Begrenzungsflächen bzw. Gegenflächen über die eben genannten Flächen bzw. Gegenflächen vollflächig oder zumindest in allen für einen Anschluss an benachbarte Bausteine vorgesehenen Bereichen dieser Begrenzungsflächen bzw. Gegenflächen die genannten Erhebungen bzw. Vertiefungen trägt.

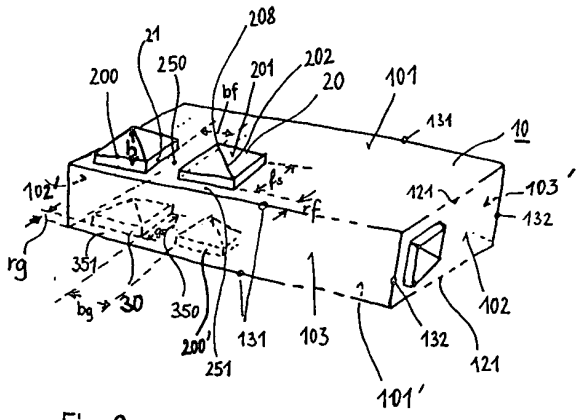


Fig.2

AT 414 038 B 2006-08-15

Die Erfindung betrifft einen plattenförmigen Baustein für den Aufbau eines wärmespeichernden Ofens, beispielsweise eines Kachelofens, oder von Teilen seiner Struktur, insbesondere für den Bau von dessen Brennraum, dessen Rauchgaszug und/oder dessen Peripherie, wie z. B. einer Ofenbank, welcher Baustein aus einem hitze- und feuerfesten, wärmespeichernden Material auf Basis von Schamotte und/oder Feuerfest-Beton, gebildet ist und für einen Anschluss an bzw. Verbund mit zum Aufbau einer jeweiligen Ofenstruktur vorgesehenen benachbarten Ofen-Bausteinen auf drei seiner Begrenzungsflächen eine Mehrzahl von matrix- bzw. rasterartig angeordneten, jeweils untereinander geometrisch und dimensionsmäßig gleichen Erhebungen und auf den diesen Begrenzungsflächen gegenüberliegenden Gegenflächen dementsprechende Vertiefungen aufweist.

Dem Stand der Technik entspricht der Aufbau eines Kachelofens mit Bausteinen und Platten, wobei beide das Charakteristikum aufweisen, dass sie an keiner ihrer Seitenflächen, an zwei Seitenflächen oder an vier Seitenflächen jeweils einander gegenüberliegend Erhebungen und Vertiefungen als Verbindungselemente, wie Feder und Nut od.dgl. aufweisen.

Die schon seit langem bekannten Bausteine bzw. Platten für den Aufbau von Wärmespeicheröfen von deren Feuerräumen und Heizgaszügen sowie von eventueller Peripherie für dieselben, wie z.B. Ofenbänke od.dgl. müssen, wenn sie überhaupt ohne wie oben erwähnte Erhebungen und Vertiefungen vorliegen, mit wesentlich mehr Sorgfaltsaufwand aneinandergefügt werden, als solche mit derartigen Erhebungen und Vertiefungen, und sind, solange die Verbundmasse zwischen den Bausteinen nicht verfestigt ist, bei nur geringer mechanischer Einwirkung, z.B. infolge Unachtsamkeit bei der Aufbauarbeit, gegeneinander verschieblich. Sie bilden jedoch auch nach Verfestigung der Verbundmasse relativ fragile Strukturen.

Verbesserungen lassen sich erreichen, wenn, wie bei schon bekannten Ofen-Bausteinen der Fall, an der Ober- und an der Unter-Schmalseite dieser und/oder an zwei seitlichen Schmalseiten beim Setzen der Kachelöfen aufzustellenden plattenförmigen Bausteinen beispielsweise ein Nut/Feder-Formschluss vorgesehen ist. Ein stabiler Verbund wird jedoch auch bei diesen Platten nur in zwei Raumrichtungen erreicht.

Aus der AT 001037 U1 ist ein Baustein zur Herstellung von Kachelöfen bekannt, welcher an seiner Oberseite eine Reihe von sich in einer Linie befindliche zylindrische Noppen, sowie an seiner Unterseite gegengleiche Ausnehmungen aufweist, wobei die Noppen und die Ausnehmungen einen Abstand zueinander aufweisen, welcher der Wandstärke des Bausteins entspricht und von den Rändern des Bausteins jeweils einen Abstand aufweisen, welcher der Hälfte der Wandstärke entspricht, wobei weiters vorgesehen ist, dass an einer Seitenfläche zumindest eine Reihe Noppen und an der anderen Seitenfläche gegengleiche Ausnehmungen angeordnet sind.

Das dritte Flächenpaar ist dort ohne Erhebungen und Vertiefungen ausgebildet. Dadurch ist in einer Raumrichtung eine gegenseitige, die mit den dortigen Bausteinen erstellte Ofenstruktur stabilisierende Verzahnung der Bausteine nicht gewährleistet.

Darüberhinaus ist bei allen bisher bekanntgewordenen plattenförmigen Bausteinen für den Kachelofenbau eine relativ große Zahl von Schnitten oder Trennungen der Bausteine durch gezieltes Brechen erforderlich, oder aber es ist die Haltung von Lagern mit einer großen Zahl von Bausteinen unterschiedlicher Dimensionen erforderlich, was in jedem Fall arbeits- und kostenaufwendig ist und eine exakte Kalkulation bei Bestellung eines Ofens erschwert.

Es ist das Ziel der vorliegenden Erfindung, die Anzahl der verschiedenen plattenförmigen Bausteine, welche für den Aufbau eines Ofens benötigt werden, zu reduzieren und weiters das Entfernen von erhabenen Verbindungselementen von vertikal aufgerichteten plattenförmigen Bausteinen beim Auflegen einer horizontalen Platte auf denselben zu vermeiden. Darüberhinaus besteht ein wesentliches Ziel der Erfindung darin, schon während des Ofenaufbaus von

dessen Beginn an eine mechanisch stabile, praktisch "unverrückbare" und paßgenaue Gesamtstruktur zu erzielen. Weiters soll eine wesentliche Reduktion der Anzahl unterschiedlicher Formate der auf Lager zu haltenden Steine und Platten erreicht werden. Schließlich soll auch die Anzahl der nötigen Zuschnitte während der Ofenbauarbeit selbst minimiert und - wenn schon einmal notwendig - erleichtert werden.

Gegenstand der Erfindung ist somit ein plattenförmiger Baustein, für den Aufbau eines wärmespeichernden Ofens der eingangs genannten Art, welcher dadurch gekennzeichnet ist, dass die Erhebungen einer der Begrenzungsflächen des Bausteins für den Eingriff in die Vertiefungen einer der Gegenflächen eines beim Ofenaufbau an denselben anzuschließenden, in gleicher Weise ausgebildeten Bausteins vorgesehen sind oder umgekehrt, und dass der Baustein an allen seinen bzw. an jeder seiner Begrenzungsflächen und Gegenflächen, insbesondere an allen seinen bzw. an jeder seiner, bevorzugt an allen seinen in die drei Haupt-Raumrichtungen, nach außen weisenden Begrenzungsflächen bzw. Gegenflächen, entweder über die genannten Begrenzungsflächen bzw. Gegenflächen vollflächig oder zumindest in allen für einen Anschluss an gleichartige Bausteine vorgesehenen Bereichen dieser Begrenzungsflächen bzw. Gegenflächen jeweils die genannten Erhebungen bzw. Vertiefungen trägt.

Ganz wesentlich ist es, darauf hinzuweisen, dass die neuen Ofen-Bausteine rundum an allen ihren Außenseiten bzw. Außenflächen, also allseitig, eine größere Anzahl von zeilen- oder rasterartig angeordneten - Erhebungen und Vertiefungen als Verbindungselemente aufweisen, wobei eine volle Bedeckung aller Flächen der neuen Bausteine für Öfen mit den im Raster angeordneten Erhebungen bzw. Vertiefungen vorliegt.

Damit ist im Rahmen der Grundraster-Seitenlänge im jeweiligen Raster jegliche Art des Zusammenbaus der Steine nach allen drei Dimensionen hin gesichert und dies bei hoher Stabilität der jeweils mit den neuen Bausteinen erstellten Ofenstruktur gegenüber gegenseitigem Verrutschen oder Verrücken der Ofen-Bauteile vom Anbeginn des Aufmauerns der Öfen an.

Die Allseitigkeit der Formschluss-Verzahnung erleichtert auch den Vorgang des Aufbaus der Ofenstruktur selbst, da nach allen Seiten hin sozusagen ein positionsgenau vorprogrammiertes Ineinandergleiten jeder der Erhebungen in die jeweiligen Vertiefungen und umgekehrt erfolgen kann, und dies beim Zusammenstellen der Bausteine nach allen Raumdimensionen hin.

Kalotten- und Pyramiden-Formen der Erhebungen und Vertiefungen sind im Rahmen der Erfindung besonders bevorzugt, da sie infolge ihrer allseitigen "Verjüngung" nach außen hin ein seitliches Verschieben eines Bausteins beim Beginn des Einbaus in eine schon vorher mit gleichartigen Bausteinen aufgebaute und daher unverrückbare Struktur und somit einen Beginn des Formschlusses an den Seiten eines schon eingebauten, also unverrückbaren Nachbar-Bausteines mit seinen Vertiefungen und mit den Erhebungen des neu einzusetzenden Bausteins ermöglichen. Es gleiten dann die jeweils beteiligten Pyramidenflächen oder Kuppen von Erhebungen und Vertiefungen in zwei Raumrichtungen aneinander und letztlich ineinander, bis ein positionsgenauer, stabil verzahnter Formschluss-Sitz erreicht ist. Zumindest eine der jeweils Erhebungen oder Vertiefungen tragenden Flächen, also somit auch die diese Erhebungen und Vertiefungen selbst, sind mit einer letztlich erhärtenden Klebemasse beaufschlagt.

Weiters ist der Vorteil gegeben, dass nicht nur die Bausteine einer Ebene, sondern auch jene der zwischen zwei oder mehreren Ebenen durch die Erhebungen und Vertiefungen optimal stabilisiert und zusammengehalten sind.

Es sei an dieser Stelle betont, dass es sich beim Formschluss zwischen den Erhebungen und Vertiefungen der Bausteine gemäß der Erfindung miteinander üblicherweise nicht um einen passgenauen Formschluss mit theoretisch einem Null-Spalt bzw. Null-Zwischenraum zwischen einander benachbarten Bausteinen bzw. zwischen den Erhebungen und Vertiefungen von einander benachbarten Bausteinen in der aufzubauenden Ofenstruktur handelt: Vielmehr soll

zwischen den Erhebungen und Vertiefungen ein Spalt bzw. Raum für den Verbund-Mörtel zwischen den Bausteinen vorliegen. In diesem Sinn soll der in Rede stehende Formschluss der Ofensteine in der überwiegenden Zahl der Fälle nicht ganz eng gesehen werden.

Die neuen Bausteine können aber auch ohne Bindemittel versetzt werden, da die Formschlüssigkeit hohe Stabilität bringt. So würde es beispielsweise nur genügen, zwischen den aneinander grenzenden neuen Bausteinen etwa elastische, dünne, feuerfeste Folien als Dichtungselemente vorzusehen.

Bei ausgeklügelter Bemaßung der neuen Ofenbausteine im Rahmen der Grundraster-Seitenlänge und ihrer Vielfachen kann selbst beim Aufbau komplexer Ofenstrukturen das Zuschneiden der Bausteine für deren Einbau auf wenige Schnittoperationen beschränkt werden.

Eng damit zusammenhängend, sinkt die Anzahl der auf Lager zu haltenden Basis-Formate und die aus den neuen Bausteinen aufzubauenden Öfen werden leichter kalkulierbar.

In über 95% der Fälle weisen wärmespeichernde Öfen bzw. Kachelöfen Grundstrukturen mit rechten Winkeln auf, gleichzeitig soll jedoch eine hohe Anpassungsfähigkeit an Gestalt und Dimension der vom jeweiligen Ofen zu beheizenden Räumlichkeiten und selbstverständlich auch an die individuellen ästhetischen Bedürfnisse der Benutzer gegeben sein.

Ein konsequenter und problemloser Aufbau der Öfen durch Aneinanderschließen der Ofenbausteine nach Art eines lockeren Stecksystems wird durch eine jeweils diametrale Anordnung der Raster von Erhebungen und Vertiefungen ermöglicht. Infolge der Anordnung von Erhebungen und Vertiefungen auf allen Flächen der Bausteine können auch zwischen zwei aufrecht angeordneten plattenförmigen Bausteinen - etwa nach Art von Regalböden -horizontale "Zwischenböden" bzw. -decken, z.B. bei Erstellung des Heizgaszuges eines Kachelofens, vorgesehen werden.

Diesen Aufforderungen kann in günstiger Weise durch Einsatz von Ofen-Bausteinen mit quadratischer Anordnung der Erhebungen und Vertiefungen gemäß *Anspruch 2* in einem quadratischen Raster Rechnung getragen werden.

Was die geometrischen Formen der einzelnen Erhebungen der Ofenbausteine bzw. der ihnen entsprechenden Vertiefungen derselben betrifft, ist es grundsätzlich wichtig, dass sie einen, dem vorgegebenen Rastermaß entsprechenden quadratischen Grundriß aufweisen, wobei die Erhebungen bzw. Vertiefungen selbst entweder Rotationssymmetrie um eine Mittelachse oder eine der Zahl Vier entsprechende, also quadratische, Symmetrie aufweisen.

Dementsprechend können für die Erhebungen und Vertiefungen bevorzugt Gewölbs- bzw. Kugel-Kalottenformen, wie gemäß *Anspruch 3*, und Pyramiden- oder Pyramidenstumpf-Formen mit konvex gekrümmten Pyramidenflächen umfassende Formen, wie gemäß *Anspruch 4* vorgesehen sein. Hier ist anzumerken, dass Rundungen bzw. Krümmungen aufweisende Formen eventuell teurere Formwerkzeuge erfordern, aber weniger Ausschuß bei der Produktion verursachen, dass jedoch Kanten aufweisende Formen ein einfacheres Teilen der Bausteine durch Brechen ermöglichen.

Als für Produktion, Lagerung und Lagerhaltung, Transport sowie für die Verarbeitung beim Setzen der Öfen besonders vorteilhaft haben sich Erhebungen bzw. Vertiefungen in Form von gewöhnlichen "positiven" und "negativen" quadratischen Pyramiden bzw. Pyramidenstümpfen erwiesen.

Ein gegebenenfalls an die Pyramide unterseitig anschließendes, quadratisches, flaches Prisma, wie dem *Anspruch 5* zu entnehmen, kann zur Erstellung mechanisch besonders stabiler Ofenstrukturen günstig sein.

Abrieb und eventuell Abbröckelungen, insbesondere bei Manipulation, Transport und Verarbeitung der neuen Ofenbauteile kann durch Rundung der Kanten der Erhebungen und Vertiefungen gemäß *Anspruch 6*, also durch Abflachungen oder -Abrundungen in vorteilhafter Weise entgegengewirkt werden.

Erhebungen bzw. Vertiefungen in Gestalt von Pyramidenstümpfen gewährleisten, wie sich in der betrieblichen Praxis zeigte, hohe Manipulationssicherheit in jeder Phase der Produktion und Verarbeitung, also bei der Herstellung der Presslinge, bei deren Trocknen, Brennen, Lagern, Transport, Zuschnitt, weiters auch hinsichtlich der Genauigkeit beim Versetzen sowie der hohen Stabilität der fertigen Ofenstruktur.

In diesem Sinne ist es von weiterem Vorteil, wenn die Basen der Pyramiden-Erhebungen nicht unter Ausbildung eines Rasters von schneidenartigen "Tälern", und die Vertiefungen nicht unter Ausbildung von scharfen "Firsten" aneinandergrenzen, sondern zwischen ihnen untereinander bzw. zwischen ihnen und zu den Bausteinkanten hin Stegbänder angeordnet sind, wie dies *Anspruch 7* offenbart.

Gemäß *Anspruch 8* kann die Ausgestaltung dieser Stege flach-eben, bzw. den vorgenannten Tälern und Firsten entsprechend, konvex oder konkav sein. Bei solcherart gerundeter Ausbildung können "Kanten", welche Ausgangsstellen für Risse, z.B. verursacht durch thermische Belastungen, bilden können, sowie auch Zusetzungen solcher hohler Innenkanten durch Flugasche und/oder Ruß vermieden werden.

Bevorzugt sind Ofen-Bausteine, deren Erhebungen und Vertiefungen an sich relativ flach-erhaben bzw. flach-vertieft sind, wobei jedoch deren Ineinandergreifen zur Erreichung hoher Strukturstabilität und vereinfachter Verarbeitung beim Setzen der Öfen durchaus gesichert sein soll. In diesem Sinne haben sich Verhältnisse der Höhe der Erhebungen zur Seitenlänge derselben innerhalb der vom *Anspruch 9* umrissenen Grenzen als besonders vorteilhaft erwiesen.

Ein sattes und rasches Versetzen der neuen Bausteine zu einer jeweils gewünschten Ofen-, also insbesondere Feuerraum-, Abzug- und einer eventuellen Peripherie-Struktur, ermöglichen Ofen-Bausteine mit etwas unterschiedlich dimensionierten Erhebungen und Vertiefungen gemäß *Anspruch 10*. Da die Dimensionen bei den Erhebungen und Vertiefungen gleich bleiben, ist es so, daß z. B. die Stegbänder zwischen den Erhebungen breiter und die Erhebungen selbst "niedriger" sind als die entsprechenden Stegbänder zwischen den Vertiefungen und die Vertiefungen selbst. Bei Einhaltung der dort angegebenen Maßrelationen ist ein für die Stabilität des Verbundes der Bausteine günstiger Anteil an Verbundmasse, z.B. Ofenbauton, zwischen den Bausteinen gesichert, welche bzw. welcher u.a. auch die Aufgabe eines thermischen Ausgleichs hat.

Bei der erfindungsgemäß besonders bevorzugten Pyramidenstumpf-Ausführungsform der Erhebungen haben sich Dimensions-Verhältnisse gemäß *Anspruch 11* als im obigen Sinne vorteilhaft erwiesen.

Was die Stegbänder zwischen den Erhebungen und die Randstege betrifft, so werden Relationen gemäß den *Ansprüchen 12* und *13* bevorzugt.

Bezüglich der einzelnen Grund-Dimensionen der neuen Ofen-Bauteile selbst besteht die Forderung, mit einer möglichst geringen Zahl von Formaten eine höchstmögliche Flexibilität bei der individuellen Gestalt und inneren Struktur der damit zu setzenden Öfen zu erzielen. So sind grundsätzlich plattenförmige Bausteine mit einfacher Rastermaß-Dicke zu bevorzugen. Braucht man die doppelte Dicke, besteht die Möglichkeit, diese durch kongruentes Übereinanderlegen zweier solcher plattenförmiger Bausteine zu erreichen. Durch Seitversetzen können sogar Überlappungen der zweischichtig angeordneten plattenförmigen Bausteinen und so auch eine stabile, gegenseitige Verzahnung erzielt werden.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert:

Es zeigen die Fig. 1 das Schema eines erfindungsgemäßen Bausteins für Kachelöfen, die Fig. 2 eine schematische Schrägansicht eines anderen neuen Bausteins mit seinen Erhebungen und Vertiefungen, Fig. 3 eine der Erhebungen aus dem Rasterverband derselben, die Fig. 4 bis 5 schematisch zwei verschiedene Formen der Erhebungen, die Figuren 6 bis 8 jeweils in Drauf-, Seiten- und Vorderansicht drei erfindungsgemäße Ofen-Bausteine unterschiedlicher Formate für ein besonders einfaches und flexibles Setzen der Öfen und die Fig. 9 ein Beispiel für den konkreten Aufbau eines gesamten Kachelofens praktisch nur aus den in den Fig. 6 bis 8 gezeigten, einem Raster-System entsprechend dimensionierten Bausteinen, wobei nur ein Minimum an Zuschnitten erforderlich ist.

Der in Seitenansicht gezeigte neue, hier in seiner Basisform plattenförmige Baustein 10 der Fig. 1 hat insgesamt eine Dicke dp im Ausmaß von einer Grundraster-Seitenlänge (=1 ms) und eine Seitenlänge lp von fünf Grundraster-Seitenlängen (=5 ms). Die Grundkontur-Kanten des Bausteins 10 sind mit größerer Linienstärke hervorgehoben und mit 132, 131 und 121 bezeichnet, die mit den Erhebungen bedeckten Basis-Seitenflächen des Bausteins 10 mit den Erhebungen 20 mit 101, 102, 103 und deren Diametral-Seitenflächen mit den Vertiefungen 30 mit 101', 102', 103'. Der Baustein 10 ist, wie es erfindungswesentlich ist, allseitig mit Erhebungen 20 bzw. Vertiefungen 30 in Raster- bzw. Zeilen-Anordnung bedeckt. Die Erhebungen 20 und die Vertiefungen 30 sind hier in ihrer Grundform quadratisch flach-pyramidal, wobei die Pyramiden-Grundseitenlänge gs mit dem Grundraster-Maß ms identisch ist. Die Kanten 202 zwischen den Pyramidenflächen 201 sind hier nicht abgerundet, ebenso nicht die Pyramidenspitzen 208. Die Höhe h der Pyramiden 20 bzw. die Tiefe t der Pyramiden-Vertiefungen 30 sind bei dieser Grund-Ausführungsform zueinander identisch und betragen jeweils etwa ein Viertel der Länge fs von deren Grundseiten 200, 200' bzw. der mit ihr hier identisch langen Negativ-Pyramiden-Grundseitenlänge gs.

Deutlich sichtbar ist weiters die jeweils diametrale Anordnung der pyramidalen Vertiefungen 30 gegenüber den pyramidalen Erhebungen 20.

Der bei sonst gleichbleibenden Bezugszeichen-Bedeutungen in Schrägansicht schematisch gezeigte plattenförmige Ofen-Baustein 10 der Fig. 2 weist allseitig Erhebungen 20 bzw. Vertiefungen 30 in Form von jeweils auf einem flachen quadratischen Prisma aufgesetzten, flachen, quadratischen Pyramiden mit den Prismen-Seitenlängen fs auf, wobei zwischen den Erhebungen 20 und zwischen den Vertiefungen 30 allseitig Stegbänder 250 mit einer Breite bf und Gegen-Stegbänder 350 mit vorzugsweise geringerer Breite bg angeordnet sind. Die Stegbänder 250, 350 können flach-eben, aber auch z.B. in die hier gezeigten Prismen-Seitenflächen 21 einander benachbarter Erhebungen bzw. Vertiefungen konkav bzw. konvex gekrümmt übergehend ausgebildet sein. Zu den äußeren Platten-Konturkanten 132, 131 und 121 hin sind zwischen denselben und den Erhebungen bzw. Vertiefungen 20, 30 jeweils schmale Rand-Stegbänder 251, 351 mit unterschiedlichen Breiten rf und rg angeordnet. Die Pyramidenflächen 201 der Erhebungen 20 schneiden einander in den Pyramidenkanten 202, die Pyramidenspitzen 208 bilden die Maxima der Erhebungen 20 mit der Höhe h.

Bei sonst gleichbleibenden Bezugszeichen-Bedeutungen erläutert die Fig. 3 eine der Erhebungen 20 auf der Fläche 101 eines plattenförmigen Ofen-Bausteins 10 mit einer erfindungsgemäß bevorzugten Pyramidenstumpf-Gestalt, wobei dieselbe entlang der Pyramidenstumpf-Grundseiten 200 mit der Seitenlänge fs rundum von den Stegbändern 250 mit einer Breite bf umgeben ist.

Die Pyramidenflächen 201 schneiden einander unter Ausbildung der Kanten 202 und bilden mit der Pyramidenstumpf-Oberseite 205 jeweils obere Kanten 206 aus. Alle die genannten Kanten 202, 206 und die Grundseite 200 können abgerundet ausgebildet sein. Ebenso kann anstelle einer ebenen Pyramidenstumpf-Fläche 205 eine Kugelkalotte vorgesehen sein. Die Pyramiden-

Grundfläche ist hier mit 207 bezeichnet.

Die Fig. 4 zeigt bei sonst gleichen Bezugszeichen-Bedeutungen zwei benachbarte kalottenförmige Erhebungen 20, deren nicht gezeigte Gegen-Vertiefungen bevorzugt etwas kleiner als exakt passend dimensionierte, entsprechend als Vertiefungen mit Ecken-Spitzen in einem plattenförmigen Ofen-Baustein angeordnet sind. Zwischen jeweils zwei Erhebungen 20 treten konvex gekrümmte Talseiten aufweisende "V-Täler" und "spitzwinkelige" Senken am Schnittpunkt von vier einander benachbarten Erhebungen 20 auf. Sowohl diese Täler als auch die Senken können bevorzugterweise gerundet ausgebildet sein.

Die Fig. 5 zeigt eine in ihrer Grundform quadratisch-pyramidale Erhebung 20 mit jeweils vier konvex gekrümmten Pyramidenflächen 201 und -kanten 202.

In den Fig. 6a bis 6c, 7a bis 7c sowie 8a bis 8c sind plattenförmige Ofen-Bausteine 10 mit Erhebungen 20 und Vertiefungen 30 gezeigt, welche wesentliche Komponenten des neuartigen, besonders flexiblen Ofenbau-Systems sind. Deren Abmessungen weichen von den theoretischen Abmessungen von Platten-Dicke pd, -Länge pl und -Breite pb, welche an sich jeweils ein ganzzahliges Vielfaches des Raster-Grundmaßes ms betragen sollte, um einen geringen Betrag sb nach unten hin ab.

Es ist den hier gezeigten plattenförmigen Ofen-Bausteine 10 in der Praxis z.B. eine Grundraster-Seitenlänge ms von 40 mm zugrundegelegt.

Die negative Abweichung sb der Längen der Grundkontur-Kanten 131, 121, 132 derselben beträgt im konkreten beispielhaften Fall jeweils 2 mm gegenüber dem theoretischen ganzzahligen Vielfachen der Grundraster-Seitenlänge ms von n • 40 mm (n=ganze Zahl). So betragen die Grundkontur-Kantenlängen des in den Fig. 7a bis 7c gezeigten, plattenförmigen Bausteins statt 5 • 40 = 200 mm, 4 • 40 = 160 mm und 1 • 40 = 40 mm jeweils nur 198, 158 und 38 mm. Diese negative 2 mm-Abweichung der Baustein-Maße von den theoretischen Maßen aufgrund der Grundraster-Seitenlänge ms ist für die Ausbildung der Spalte zwischen den aneinandergrenzenden Bausteinen 10 für die Aufnahme der Verbundmasse, z.B. Ton, beim Setzen des Ofens vorgesehen.

Was die Details der in den Fig. 6 und in den Fig. 7 und 8 gezeigten Ofen-Bausteine 10 und ihrer Erhebungen 20 sowie Vertiefungen 30 betrifft, ist zu Fig. 6 folgendes zu erläutern, was analog für die Fig. 7 und 8 gilt:

Die Oberseite 101 des in Fig. 7a in Draufsicht gezeigten Bausteins 10 weist gemäß dem konkreten Beispiel pyramidenstumpfförmige Erhebungen 20 mit einer Grundkanten-Länge fs von 30 mm und eine Höhe h von 8 mm auf. Ebensolche Erhebungen sind auf den aus Fig. 8a ersichtlichen, oben und rechts angeordneten Seitenflächen 102 und 103 angeordnet. Zwischen den Erhebungen beträgt die Breite bf der Stegbänder 250 10 mm. Die Breite rf der Rand-Stegbänder 251 beträgt jedoch nicht, wie theoretisch eigentlich vorzusehen, 5 mm, sondern nur 4 mm, wodurch insgesamt die oben erläuterte 2 mm-Spalt-Toleranz gewährleistet ist.

Die pyramidenstumpfförmigen Vertiefungen 30 sind - ebenfalls aus Gründen der Bildung eines Zwischenraums zwischen aneinanderstoßenden Bausteinen und deren Erhebungen und Vertiefungen beim Bau des Ofens größer dimensioniert als die Erhebungen 20. Deren Grundseitenlänge gs beträgt 34 mm, die Breite bg der Stegbänder 350 zwischen ihnen 6 mm und die Breite rg ihrer Randstege 351 nur 2 mm. Die Tiefe t der Vertiefungen 30 beträgt konkret 10 mm.

Die Pyramidenstumpf-Deckflächen 205 der Erhebung 20 und der Vertiefung 30 sind identisch und haben beide die Maße 6 mal 6 mm^2 aufgrund der Länge der Kanten ks von 6 mm.

Ganz analog zum plattenförmigen Baustein gemäß Fig. 6 sind die erfindungsgemäßen Ofen-

Bausteine 10 der Fig. 7 und 8 in den Formaten 5 ms ∘ 9 ms und 5 ms ∘ 11 ms ausgebildet, wobei auch hier die o.a. Verminderung der Längen aller Konturkanten 131, 121, 132 um den obenerwähnten Betrag sb von konkret jeweils 2 mm, also von 40, 160, 200, 360 und 440 mm auf 38, 158, 198, 358 und 438 mm, vorgesehen ist.

In der Fig. 9a bis 9g sind - jeweils beginnend vom Boden BK eines Kachelofens 50 bis zu dessen Decke DK in die Aufbauebenen E1 bis E4 aufgeteilt - schematisch Draufsichten bzw. Schnitte durch einen, allein mit den Bausteinen 10 der Fig. 6 bis 8 in den dort ersichtlichen Formaten aufgemauerten Kachelofen 50 gezeigt, wobei die ineinandergreifenden Erhebungen und Vertiefungen auf deren Hauptflächen nicht gezeigt sind, jedoch die Baustein-Maße an einigen Stellen durch Angabe der ganzzahligen Vielfachen der Grundraster-Seitenlänge ms definiert sind.

Letztlich zeigt die Fig. 9g den mit den neuen Bausteinen aufgebauten Ofen 50 und die Anordnung der Bausteine 20 mit Angabe ihrer Dimensionen in Grundraster-Seitenlänge ms bzw. von deren Vielfachem im Aufriss, wobei die Spalte 110 zwischen den Bausteinen für die Aufnahme der Bindemittelmasse zu deren Verbund mit einer Spaltbreite sb angedeutet sind. Aus der Fig. 9 insgesamt wird deutlich, dass bei der gezeigten Ofenstruktur nur zwei Bausteine gesondert zugeschnitten werden müssen, und zwar jeweils für den Boden BK und für die Abdeckung DK plattenförmige Bausteine der Größe 1 ∘ 3 (!) ∘ 11 $(ms)^3$, woraus der große Vorteil eines auf den erfindungsgemäßen plattenförmigen Bausteinen 10 basierenden Ofenbau-Systems deutlich hervorgeht.

Im Folgenden sollen nur beispielhaft sich in der Praxis im Ofenbau besonders bewährte konkrete Maße der neuen Bausteine 10 durch Angabe der Anzahl der Grundraster-Seitenlängen genannt werden.

a) Breite bp mal Länge lp der Hauptflächen 101, 101': 5 ms ∘ 4 ms, 5 ms ∘ 9 ms oder 5 ms ∘ 11 ms Dicke dp: 1 oder 2 ms
b) Breite bp mal Länge lp der Hauptflächen 101, 101' 4 ms ∘ 4 ms, 4 ms ∘ 9 ms oder 4 ms ∘ 11 ms und/oder
mit folgenden Dimensionen bp · lp 5 ms ∘ 5 ms, 5 ms ∘ 6 ms oder 5 ms ∘ 7 ms und
Dicke dp für alle derartigen Bausteine 1 oder 2 ms.

Die eben genannten, an der Grundraster-Seitenlänge ms orientierten Haupt-Dimensionen sind vorteilhaft jeweils um eine Breite sb von jeweils vorgesehenen Spalten 150 zwischen den einzelnen Bausteinen 10 des jeweils mit ihnen errichteten Ofens 50 für die Aufnahme von Bindemittelmasse für die Verbindung der Bausteine 10 miteinander vermindert.

Patentansprüche:

1. Plattenförmiger Baustein für den Aufbau eines wärmespeichernden Ofens, beispielsweise eines Kachelofens, oder von Teilen seiner Struktur, insbesondere für den Bau von dessen Brennraum, dessen Heizzug und/oder dessen Peripherie, wie z. B. einer Ofenbank, welcher Baustein aus einem hitze- und feuerfesten, wärmespeichernden Material auf Basis von Schamotte und/oder Feuerfest-Beton, gebildet ist und für einen Anschluss an bzw. Verbund mit zum Aufbau einer jeweiligen Ofenstruktur vorgesehenen benachbarten Ofen-Bausteinen auf drei seiner Begrenzungsflächen eine Mehrzahl von matrix- bzw. rasterartig angeordneten, jeweils untereinander geometrisch und dimensionsmäßig gleichen Erhebungen und auf den diesen Begrenzungsflächen gegenüberliegenden Gegenflächen dementsprechende Vertiefungen aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
- dass die Erhebungen (20) einer der Begrenzungsflächen (101, 102, 103) eines Bausteins (10) für den Eingriff in die Vertiefungen (30) einer der Gegenflächen (101', 102',

103') eines benachbarten Bausteins (10) vorgesehen sind oder umgekehrt und
- dass der Baustein (10) an allen seinen bzw. an jeder seiner Begrenzungsflächen (101, 102, 103) und Gegenflächen (101', 102', 103'), insbesondere an allen seinen bzw. an jeder seiner, bevorzugt an allen seinen in die drei Haupt-Raumrichtungen, nach außen weisenden Begrenzungsflächen bzw. Gegenflächen, entweder über die genannten Begrenzungsflächen bzw. Gegenflächen vollflächig oder zumindest in allen für einen Anschluss an benachbarte Bausteine (10) vorgesehenen Bereichen dieser Begrenzungsflächen bzw. Gegenflächen jeweils die genannten Erhebungen (20) bzw. Vertiefungen (30) trägt.

2. Baustein nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*,
   - dass die Seitenlänge (ms) einer quadratischen Rasterfläche dem Ein- oder Mehrfachen der Plattendicke (dp) entspricht,
   - dass die Seitenlängen jeder Begrenzungsfläche (101, 102, 103) einem ganzzahligen Vielfachen des Grundrasters mit einer Seitenlänge (ms) entsprechen und
   - dass in diesen quadratischen Rasterflächen die Grundflächen (207) der Erhebungen (20) und Vertiefungen (30) ausgebildet sind.

3. Baustein nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die einzelnen Erhebungen (20) bzw. Vertiefungen (30) im wesentlichen als Gewölbs-, insbesondere Kugel-Kalotten-Ausschnitte mit quadratischem Grundriss ausgebildet sind.

4. Baustein nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die einzelnen Erhebungen (20) bzw. Vertiefungen (30) im wesentlichen nach Art einer quadratischen Pyramide oder eines derartigen Pyramidenstumpfes mit konvex gekrümmten Pyramidenflächen (201) und -kanten (202) ausgebildet sind.

5. Baustein nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die einzelnen Erhebungen und Vertiefungen (20, 30) jeweils als Pyramiden mit quadratischer Grundfläche mit geraden Kanten oder als Pyramiden mit an ihren Grundkanten (200) anschließendem Flach-Prisma (21) mit quadratischer Grundfläche ausgebildet sind.

6. Baustein nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass die quadratisch-pyramidalen Erhebungen (20) und Vertiefungen (30) nach Art von Pyramidenstümpfen bzw. von Pyramiden mit einer Kalotte an Stelle der Pyramidenspitze ausgebildet sind.

7. Baustein nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Erhebungen (20) und Vertiefungen (30) in an sich bekannter Weise allseitig von Stegbändern (250, 350) bzw. teilweise von Randstegbändern (251, 351) umgeben bzw. aneinandergrenzende Erhebungen (20) bzw. Vertiefungen (30) durch derartige Stegbänder (250, 350) voneinander getrennt sind.

8. Baustein nach Anspruch 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Stegbänder (250, 350) und die Randstegbänder (251, 351) querschnitts-konkav oder -konvex ausgebildet sind.

9. Baustein nach einem der Ansprüche 1 bis 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Verhältnis des Abstandes (h) der höchsten Stelle(n) der einzelnen Erhebungen (20) bzw. jener der tiefsten Stelle(n) (t) der einzelnen Vertiefungen (30) von einer Grundfläche (207) der Erhebungen und Vertiefungen zur Länge (fs, gs) der Grundkante (200) derselben 1 zu 2 bis 1 zu 7, insbesondere 1 zu 3 bis 1 zu 6, beträgt.

10. Baustein nach einem der Ansprüche 2 bis 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Erhebungen (20) und Vertiefungen (30) quadratische Grundraster mit einer identischen Grundrasterseitenlänge (ms) aufweisen, wobei die Höhe (h) und die Grundseitenlänge (fs) der Erhebungen (20) geringer sind, bevorzugt im Bereich von 8 bis 30%, insbesondere von 10 bis

25%, als die Tiefe (t) und die Grundseitenlänge (gs) der Vertiefungen (30).

11. Baustein nach einem der Ansprüche 2 bis 10, *dadurch gekennzeichnet*, dass bei als Pyramidenstümpfe mit quadratischer Grundfläche ausgebildeten Erhebungen (20) und Vertiefungen (30) die Länge (ks) der den Übergang von den Pyramidenflächen zu der Pyramidenstrumpf-Deckfläche (205) bildenden Kanten (206) 10 bis 30% der Grundseitenlänge (fs bzw. gs) der Pyramidenstümpfe betragen.

12. Baustein nach einem der Ansprüche 7 bis 11, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Stegbänder (250) zwischen den Erhebungen (20) eine Stegbreite (bf) im Bereich von 15-30%, insbesondere von 18-25% der Grundraster-Seitenlänge (ms) und die Stegbänder (350) zwischen den Vertiefungen (30) eine geringere Stegbreite (bg) von 10-25%, insbesondere von 15-20%, der Grundraster-Seitenlänge (ms) aufweisen.

13. Baustein nach einem der Ansprüche 7 bis 12, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Rand-Stegbänder (251, 351) zwischen den Erhebungen (20) bzw. den Vertiefungen (30) und den Bausteinkanten (121, 131, 132) im wesentlichen eine Stegbreite (rf, rg) aufweisen, welche die Hälfte der Stegbreiten (bf) und (bg) der Stegbänder (250, 251) zwischen den Erhebungen (20) bzw. den Vertiefungen (30) selbst betragen, wobei jedoch diese halben Stegbreiten um die Hälfte der Breite (sb) von jeweils gewünschten Spalten zwischen einander benachbarten Bausteinen (10) beim Aufbau des Ofens bzw. beim fertigen Ofen (50) vermindert sind.

Hiezu 9 Blatt Zeichnungen

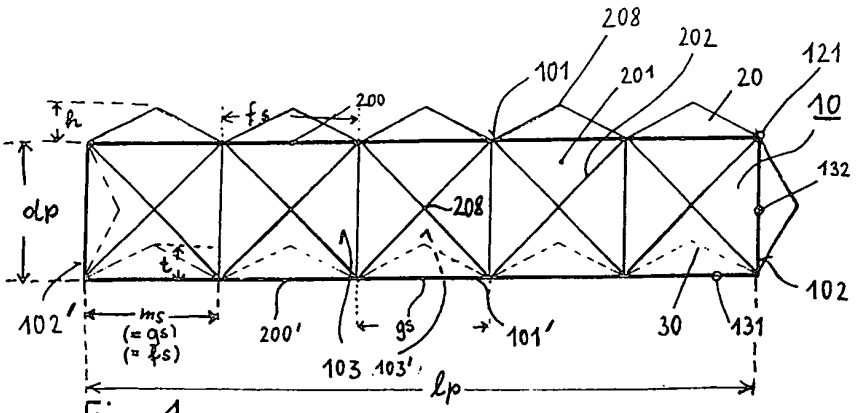


Fig. 1

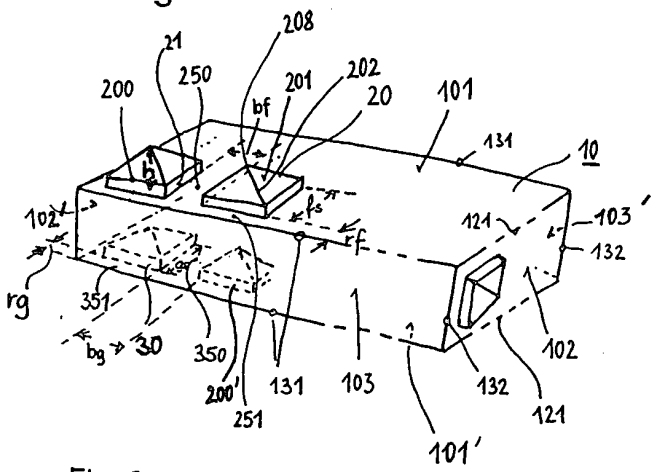


Fig. 2

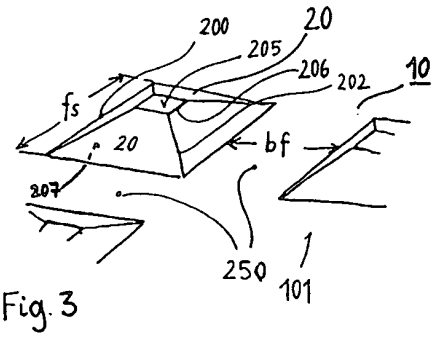


Fig. 3

Fig. 4

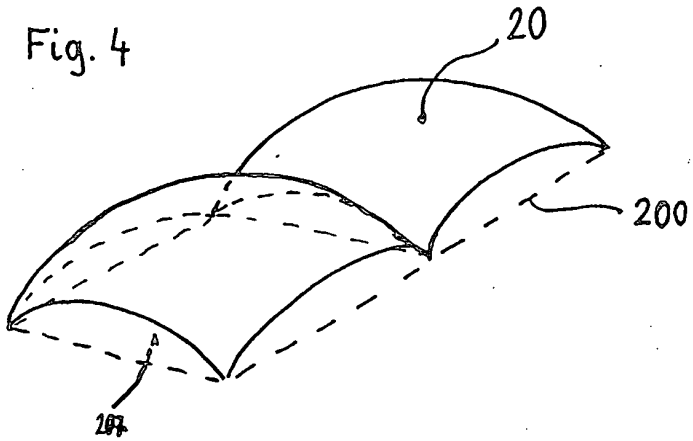
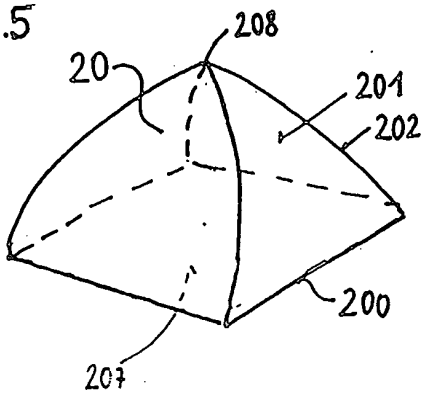


Fig.5



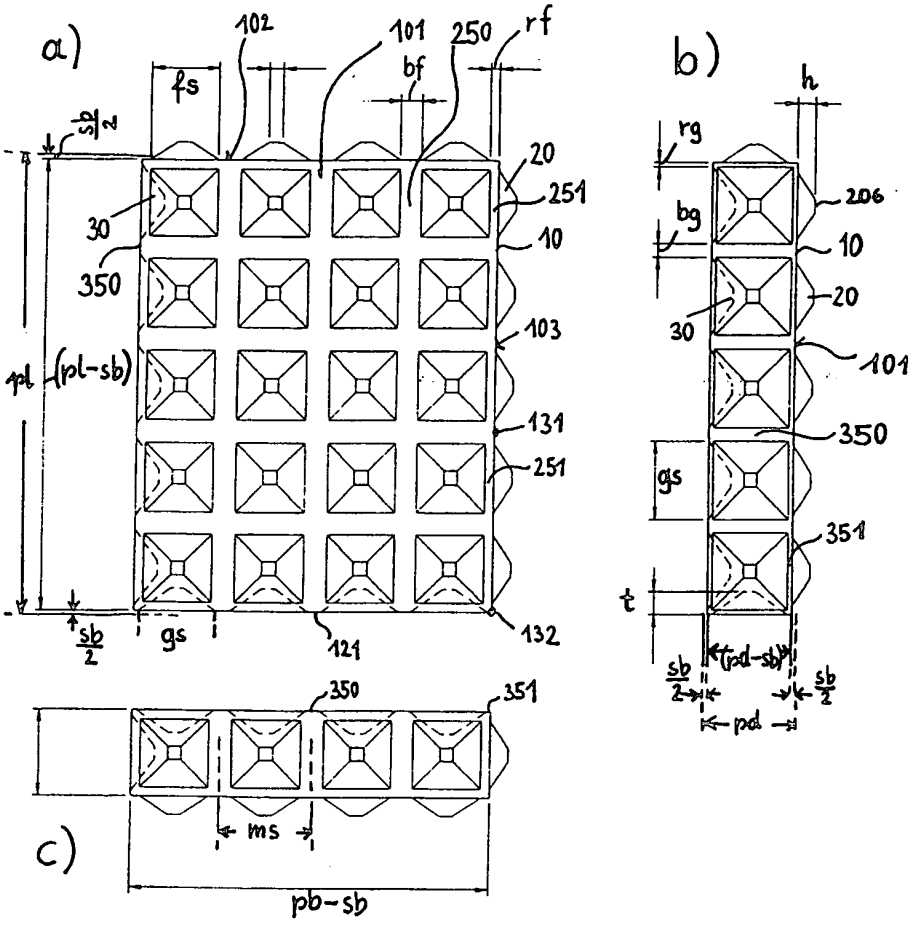

a)
102
101
250
rf
bf
fs
sb/2
20
251
30
10
350
103
pl
(pl-sb)
131
251
sb/2
gs
121
132
b)
h
rg
206
bg
10
20
30
101
350
gs
351
t
sb/2
(pd-sb)
sb/2
pd
c)
350
351
ms
pb-sb

Fig. 6

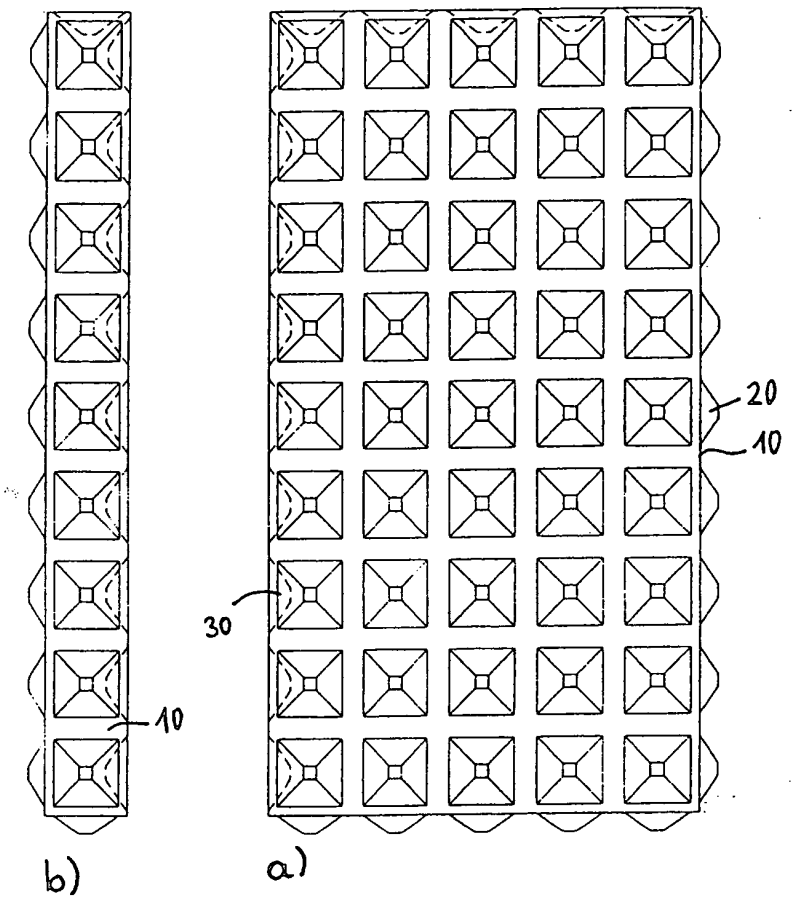
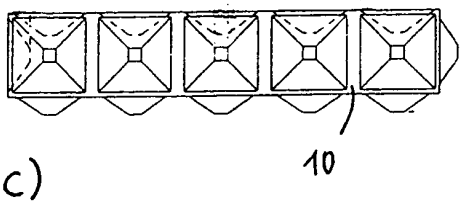


Fig.7



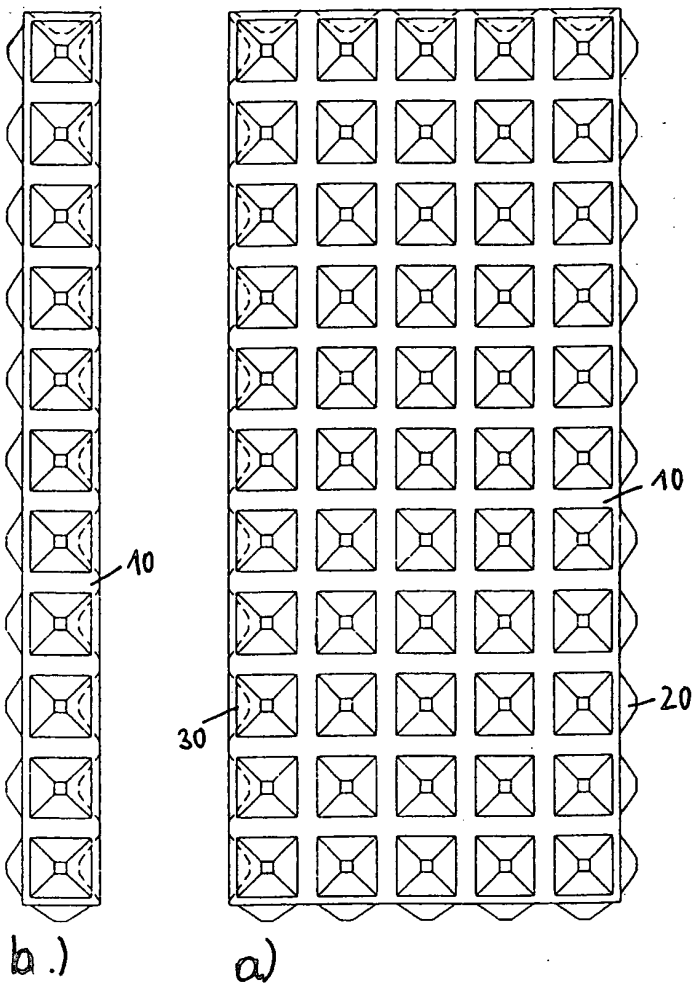
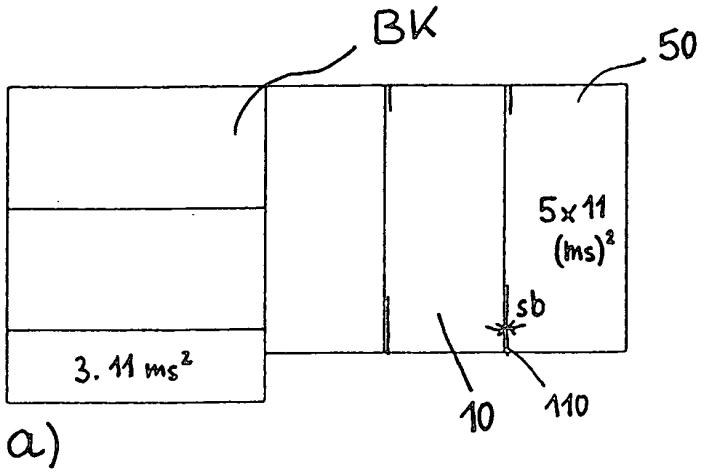


Fig. 8


BK
50
5x11
(ms)²
sb
3.11 ms²
10
110
a)

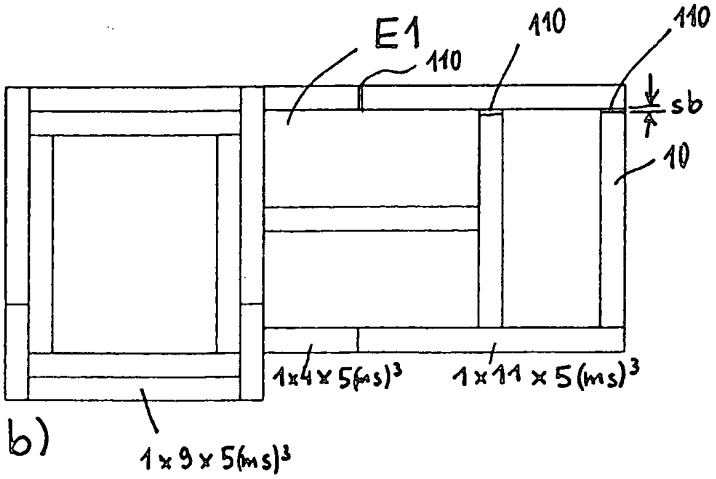
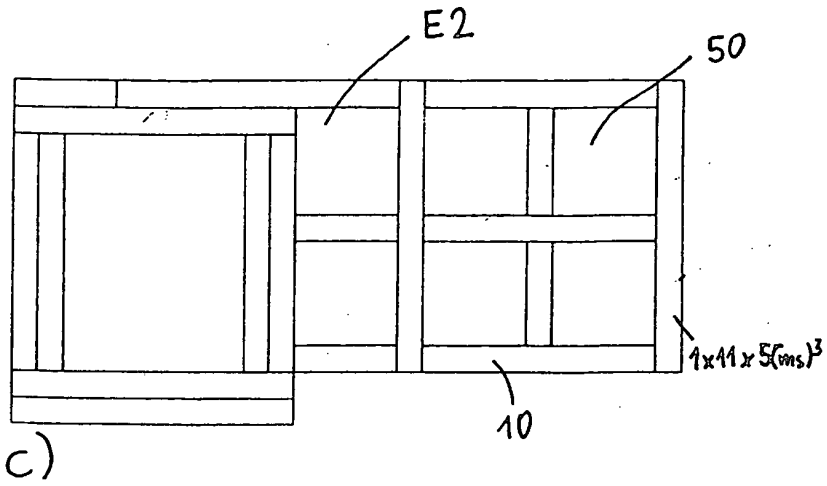

E1
110
110
110
sb
10
1x4x5(ms)³
1x11x5(ms)³
b)
1x9x5(ms)³

Fig. 9



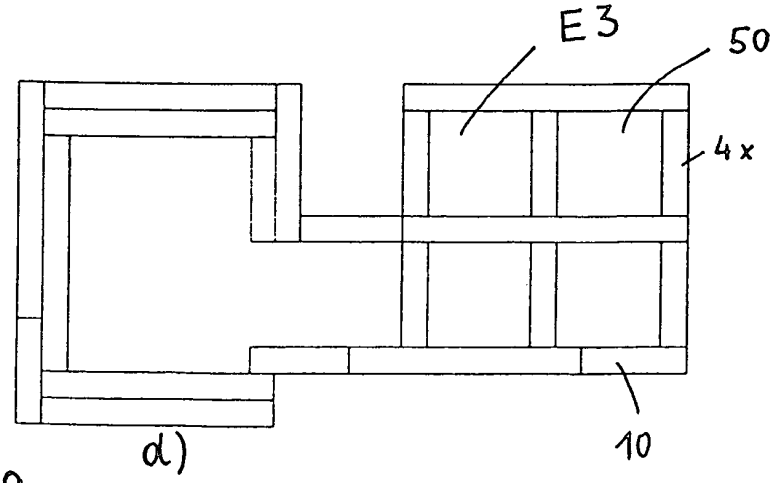
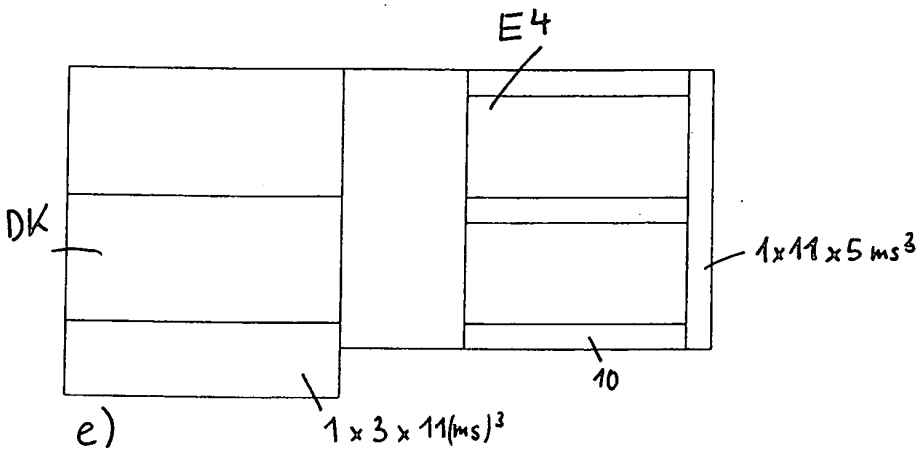


Fig. 9



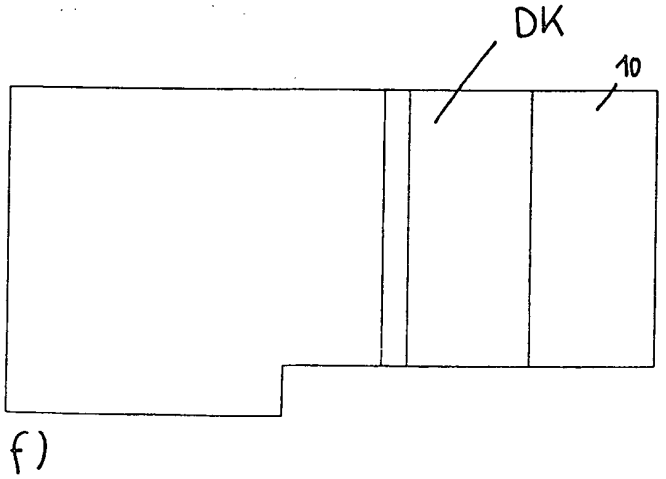


Fig. 9

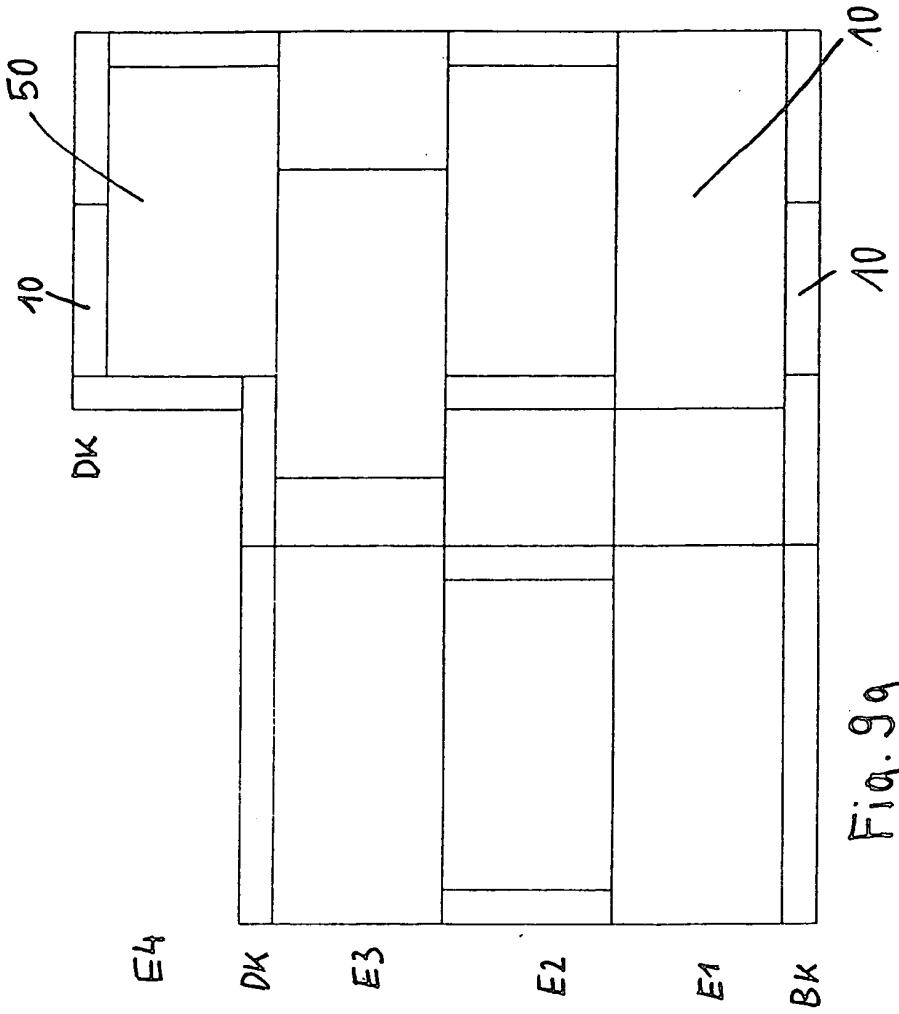


Fig. 9g