



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 584 455 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93107414.0**

(51) Int. Cl.⁵: **E04B 2/14**

(22) Anmeldetag: **07.05.93**

(30) Priorität: **24.08.92 DE 4228087**
25.11.92 DE 4239616
25.02.93 DE 4305747

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.03.94 Patentblatt 94/09

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR IT LI NL

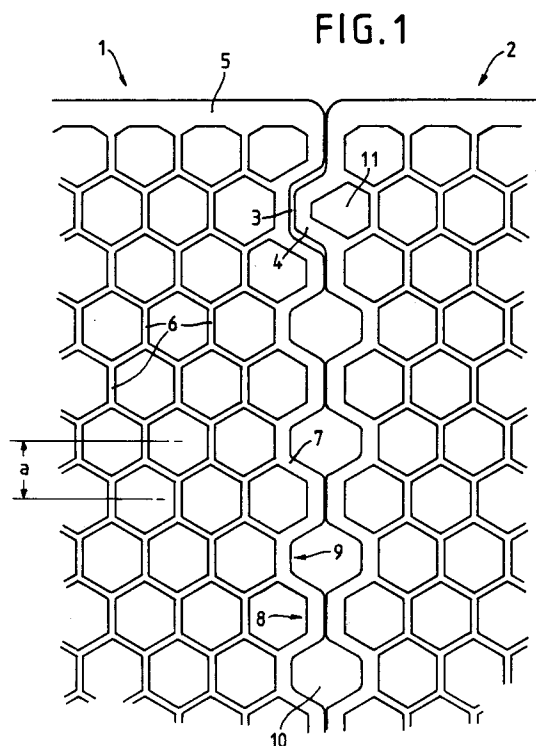
(71) Anmelder: **Rimmele, Raimund**
Altsteusslinger Strasse 24
D-89584 Ehingen/Donau(DE)

(72) Erfinder: **Rimmele, Raimund**
Altsteusslinger Strasse 24
D-89584 Ehingen/Donau(DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. E. Eisele**
Dr.-Ing. H. Otten
Seestrasse 42
D-88214 Ravensburg (DE)

(54) **Hochloch-Leichtziegel.**

(57) Es wird ein Hochloch-Leichtziegel mit einem Lochmuster aus Löchern vorgeschlagen, die mehrere sich in Längsrichtung erstreckende Lochreihen bilden und voneinander durch Stege (6) getrennt sind. Zur Erreichung einer verbesserten Wärmeleitfähigkeit und zur Verminderung der Schallängsleitung wird die Kombination folgender Merkmale vorgeschlagen: Dicke der Stege (6) $\leq 3,4$ mm, Verhältnis der größten und kleinsten lichten Weite des Lochquerschnitts zwischen 1 : 1 und 1 : 2, Abstand (a) der Lochreihen ≤ 17 mm, Lochanteil ≥ 60 % und Scherbenrohddichte $\leq 1,6$ kg/dm³. Eine Sechseck-Lochung mit den Seitenwänden (5) zugewandten Ecken und ein faseriges Porosierungsmittel sind vorzuziehen. Die Stoßflächen sollten im wesentlichen spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet sein, so daß die Vorsprünge (8) aneinanderliegen und die Vertiefungen (9) jeweils zusammen einen Hohlraum (10) bilden.



EP 0 584 455 A2

Die Erfindung betrifft einen Hochloch-Leichtziegel nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Solche Ziegel werden zur Ausführung von Ziegelmauerwerk vorwiegend im Wohnungsbau verwendet, und zwar herkömmlich vermauert oder als Planziegel mit Dünnbettmörtel vermauert.

Die bekannten Ziegel dieser Art haben eine Schlitzlochung, wobei die Löcher einen rechteckigen, elliptischen, auf jeden Fall länglichen Querschnitt haben und oben und unten offene durchgehende vertikale Kanäle bilden. Die Längsachse des Lochquerschnitts erstreckt sich in Ziegellängsrichtung und die Löcher benachbarter Lochreihen sind häufig in Längsrichtung gegeneinander versetzt. Die hinsichtlich der Wärmedämmung besten, insbesondere in Deutschland bekannten Ziegel haben eine Wärmeleitzahl von $\lambda = 0,15$ [W/m•K] oder schlechter.

Das Bestreben, die schlitzförmigen Löcher immer länger zu machen, findet jedoch seine Grenze in einer erhöhten Bruchigkeit des Ziegels. Ferner erwiesen sich solche langstegigen Ziegel als wenig druckfest im Hinblick auf die baustatischen Anforderungen. Die Druckfestigkeit ist bislang eine unüberwindliche Barriere auf dem Weg zu Ziegeln mit noch besserem Wärmedämmvermögen. Und schließlich ist noch festzuhalten, daß bei bekannten wärmetechnisch optimierten Ziegeln mit Schlitzlochung das akustische Phänomen der sogenannten Schallängsleitung auftritt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Leichtziegel vorzuschlagen, der bei ausreichender statischer Festigkeit ein nennenswert besseres Wärmedämmverhalten als bekannte Leichtziegel hat, insbesondere eine Wärmeleitzahl $\lambda < 0,16$ [W/m•K] aufweist und zugleich ein gutes Luftschall-Absorptionsvermögen (Schallsteifigkeit) ohne Tendenz zur Schallängsleitung hat. Diese Aufgabe wird bei einem Hochloch-Leichtziegel durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Der Grundgedanke besteht darin, daß man durch eine Lochanordnung mit vielen kleinen Löchern und kurzen Stegen eine hohe Steifigkeit und gemessen am Lochanteil hohe Druckfestigkeit erreichen kann. Wesentliche Bestimmungsgröße für die thermischen Eigenschaften ist die Stegdicke. Zweckmäßigerweise ist deshalb so vorzugehen, daß zunächst die Stegdicke auf einen möglichst kleinen Wert festgelegt wird und sodann Muster mit steigenden prozentualen Lochanteilen auf ihre statische und akustische Eignung hin zu untersuchen sind.

Schon mit einer Stegdicke von 3,4 mm oder weniger können bei einem Lochanteil von 60 % oder mehr überraschend niedrige Wärmeleitzahlen erreicht werden.

Im Sinne der Erfindung kommen an sich alle möglichen Lochmuster in Betracht, deren Löcher nicht ausgeprägt schlitzförmig sind. Ein Lochquerschnitt in der Form eines regelmäßigen Sechsecks ist besonders geeignet. Diese in der Bienenwabe vorgegebene Struktur läßt sich in einer neuen Dimensionierung mit dünnen Stegen extrem nutzen. Die Druckfestigkeit eines Ziegels mit Wabenlochung ist bei gleicher Ziegelrohddichte um mindestens 25 % höher als bei Ziegeln mit üblichen Lochbildern.

Bemerkenswert an der Wabenlochung ist auch der ideale Mundstückslauf. Das rührt zum einen daher, daß die Stegdicken an jeder Stelle gleich sind. Aber auch im Vergleich zu einem ähnlich filigranen Karomuster läuft die Tonmasse wesentlich besser durch das Mundstück, weil die Stege sich nicht kreuzen, sondern nur drei Stege zusammentreffen. In einer Kreuzung schießt der Ton vor, weil in diesem Bereich die Reibung geringer ist. Guter Mundstückslauf bedeutet aber sorgfältige Ausformung der dünnwandigen Struktur und damit die volle Nutzung von deren Festigkeit.

Das Wabenmuster kann bezüglich der Ziegellängsrichtung an sich beliebig orientiert sein. Vorzugsweise wird man das Muster jedoch so legen, daß der Wärmeweg in Ziegelquerrichtung möglichst stark verlängert wird und das ist der Fall, wenn Stege senkrecht zu den Sichtflächen des Ziegels verlaufen bzw. zwei gegenüberliegende Ecken der Sechsecke den Sichtflächen zugewandt sind. Die Wärmewegverlängerung beträgt dann 33 %.

Zentrisch möglichst symmetrische Lochquerschnitte, insbesondere der sechseckige Querschnitt, bieten als wesentlichen Vorteil eine nahezu gleiche Steifigkeit in allen Richtungen. Dadurch wird eine Schallängsleitung, d. h. eine Schallweiterleitung in der Wandebene, verhindert. Dies ist heute eines der wichtigsten Kriterien bei Bausteinen für Außenwände.

Andererseits ergeben sich Vorteile bei der Fertigung der Ziegel. Schon die getrockneten Formlinge haben eine hohe Bruchfestigkeit und sind daher auch ideal zum Planschleifen der Lagerflächen, weil sie an den Sichtflächen sehr fest eingespannt werden können.

Die Absenkung der Scherbenrohddichte durch Porosierung sollte nicht zu weit getrieben werden, weil dadurch die Tragfestigkeit zwangsläufig sinkt. Im Hinblick auf das Hauptziel einer Erhöhung der Wärmedämmfähigkeit ist es besser, Scherbenrohddichten von $1,6 \text{ kg/dm}^3$ oder wenig darunter anzustreben. Dabei ist die Verwendung eines faserigen Porosierungsmittels, insbesondere die Verwendung von Papierfasern, besonders vorteilhaft. Dadurch ergeben sich beim Brennen faserige, kreuz- und querliegende Poren, welche im Gegensatz zu Hohl-

räumen aufgrund von gekörnten oder kugeligen Porosierungsmitteln eine eher homogene Gefügestruktur ergeben und den Kraftfluß nicht stören. Es ist aber auch möglich, andere feine Porosierungsmittel einzusetzen, z. B. einen nicht mit Schadstoffen belasteten feinen Klärschlamm.

Ferner ist eine gute Bildsamkeit des feuchten Tonstrangs wichtig, was dadurch erreicht werden kann, daß der Ziegelton mit einem Anteil von etwa 5 bis 25 % fetten Tons angereichert wird. Fetter Ton ist ein hochwertiger Ton mit hohem Al_2O_3 -Gehalt. Damit wird unterstützend zum statisch günstigen Lochmuster die Festigkeit des Ziegels trotz hohen Lochanteils günstig beeinflusst.

Der Stoßfugenbereich ist bei bekannten Ziegelsteinformen wegen der großen Materialanhäufungen an dieser Stelle wärmetechnisch stets problematisch. Dies gilt besonders für wärmeoptimierte Schlitzloch-Ziegel, da eine dicke Ziegelaußenschicht den statisch schwachen inneren Bereich ausgleichend stützen muß. Im Gegensatz dazu ist die vorgeschlagene filigrane Kleinlochstruktur so stabil, daß die Stoßseite mit einer verhältnismäßig dünnen Außenschicht versehen werden kann, die höchstens etwa die dreifache Dicke der Wabenstege hat, vorzugsweise die zwei- oder zweieinhalbfache Dicke.

Außerdem wird hinsichtlich der Gestaltung der Stoßseite des Ziegels vom verbreiteten Nut-Feder-System abgegangen und statt dessen vorgeschlagen, daß die Stoßflächen des Ziegels im wesentlichen spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet sind, wobei entsprechend dem Lochmuster und dem Verlauf der Wände, welche die in Querrichtung aufeinanderfolgenden Löcher nach außen abschließen, Vorsprünge und Vertiefungen gebildet sind, so daß die einander entsprechenden Vorsprünge zweier zusammenstoßender Ziegel aneinander zur Anlage kommen und die einander entsprechenden Vertiefungen jeweils zusammen einen Hohlraum bilden. Dadurch werden Materialanhäufungen in einem bisher nicht gekannten Maß reduziert und Wärmebrücken vermieden. Ein derart ausgebildeter Stoßbereich unterscheidet sich in seinem Gefüge nur noch minimal vom übrigen Lochmuster, weil die sich paarig addierenden Hohlräume der Vertiefungen ebenfalls ähnlich Löcher bilden.

Um den beim Aneinanderstoßen möglicherweise verbleibenden dünnen Spalt zu schließen und die Ziegel als Versetzhilfe wenigstens in einem geringen Maße formschlüssig ineinandergreifen zu lassen, sollten an jeder Stoßfuge wenigstens eine Feder und eine Nut zusammenpassend angeordnet sein. Dazu reicht es aus, daß an einer der beiden Stoßflächen eines Ziegels eine über die Vorsprünge hinausstehende Feder vorgesehen ist, die in eine der ohnehin vorgesehenen Vertiefungen des

anstoßenden Nachbarziegels paßt. Natürlich können an dieser Stoßfläche auch mehrere Federn vorgesehen sein. Eine Feder pro Ziegel ist jedoch vorzuziehen, weil der Ziegel dann nach dem Extrudieren gewünschtenfalls auf der anderen Stoßfläche abgelegt werden kann. Um die Feder leicht in die zugehörige Vertiefung einfügen zu können, wird vorgeschlagen, diese Vertiefung etwas breiter als die übrigen Vertiefungen zu machen und die seitlich anschließenden Löcher dementsprechend leicht zu deformieren.

Um den vorgeschlagenen Leichtziegel beim Verarbeiten gut greifen zu können, wird vorgeschlagen, im mittleren Bereich zwei Grifflöcher anzubringen, wobei diese unter dem Gesichtspunkt der Materialersparnis durch Weglassen einer Gruppe von Löchern gebildet sind. Die Besonderheit dieser Grifflöcher besteht also darin, daß sie keine eigenständige geometrische Querschnittsform, z. B. Kreis oder Rechteck, haben, sondern einfach dem Lochmuster folgen, wobei die Dicke der Wand des Grifflochs im Vergleich zur Stegdicke nicht oder nur unwesentlich verstärkt ist.

Der vorgeschlagene Leichtziegel ist in mehrfacher Hinsicht besser als die bekannten Ziegel seiner Art, ohne daß dadurch Nachteile, insbesondere hinsichtlich der Tragfestigkeit, in Kauf genommen werden müssen. Vor allem kann eine enorm günstige gemessene Wärmeleitzahl von $\lambda = 0,11$ [W/m·K] erwartet werden. Der Ziegel hemmt die Schalllängsleitung und eignet sich deshalb besonders für Außenwände. Bezüglich der Ziegelrohichte liegen Werte bis zu $0,4 \text{ kg/dm}^3$ herunter im Bereich des Möglichen. Der Ziegel hat somit ein außerordentlich geringes Gewicht und es wird wenig Tonmaterial und dementsprechend wenig Energie, insbesondere beim Brennen, zu seiner Herstellung benötigt. Das geringe Gewicht tritt beim Verarbeiten und beim Transportieren vorteilhaft in Erscheinung. Durch geringere Transporttonnage wird weitere Energie gespart. Das bislang nicht erreichte niedrige Wandgewicht ermöglicht den Einsatz der Ziegel beispielsweise für Trennwände auf nicht unterstützten Decken, wo Ziegel bisher nicht eingesetzt werden konnten. Im Gegensatz zu Langlochziegeln lassen sich die vorgeschlagenen Ziegel besser in Querrichtung trennen, was im praktischen Baubetrieb zu geringeren Verlusten durch Zertrümmern von Ziegeln führt.

Schließlich ist noch ein Vorteil des beschriebenen Ziegels nachzutragen, der dann zum Tragen kommt, wenn die Ziegel an den Lagerflächen nicht geschliffen sind und konventionell vermauert werden. Die dünnen Stege und die faserigen Porosierungseinschlüsse haben zur Folge, daß die Stege beim Schneiden verzogen werden. An den Schnittkanten bildet sich ein Bart, der die ohnehin kleinen Öffnungen der Löcher teilweise zudeckt, jedenfalls

aber ihren lichten Querschnitt verringert. Das führt zu einem bisher unerreicht geringen Mörtelanteil, d. h. daß der Mörtel im wesentlichen in der Lagerfuge verbleibt und nur ein verschwindend kleiner Teil in die Löcher einfällt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt

- Fig. 1 zwei Teilstücke von aneinandergefügt-
ten Leichtziegeln mit Wabenlochung in Draufsicht in natürlicher Größe,
- Fig. 2 einen Horizontalschnitt (Lochbild) eines ganzen Ziegels in kleinerem Maßstab,
- Fig. 3 zwei Teilstücke von aneinandergefügt-
ten Leichtziegeln mit Rundlochung in Draufsicht in schematischer Darstellung,
- Fig. 4 eine entsprechende Darstellung mit einer abgeflachten Sechsecklochung,
- Fig. 5 eine entsprechende Darstellung mit einer versetzten Quadratlochung,
- Fig. 6 eine entsprechende Darstellung mit einer Rechtecklochung.

Sodann werden noch schematische Beispiele anderer verwendbarer Lochmuster gegeben, nämlich

- Fig. 7 mit regelmäßig angeordneten quadratischen Löchern,
- Fig. 8 mit versetzten Rechteck-Löchern und
- Fig. 9 mit Löchern von gleichseitig dreieckigem Querschnitt.

Gemäß Fig. 1 liegen zwei Ziegel 1 und 2 mit ihren Stoßseiten aneinander. Es ist eine besondere Nut 3 am Ziegel 1 und eine Feder 4 am Ziegel 2 dargestellt. Der Ziegel 2 ist im Prinzip eine Teilvergrößerung des in Fig. 2 vollständig dargestellten Ziegels. Die Feder 4 ist nur an einer Stoßfläche des Ziegels einmal vorhanden. Eine Seitenwand des Ziegels ist mit 5 bezeichnet. Diese gibt auch die Längsrichtung der Ziegel an.

Die Ziegel haben im übrigen ein Sechseck-Wabenmuster, wobei die Sechsecke so angeordnet sind, daß je zwei einander gegenüberliegende Ecken zu den Seitenwänden 5 zeigen und ein Teil der Stege 6 senkrecht zu den Seitenwänden steht. Die Dicke der Stege beträgt etwas mehr als 2 mm. Der Lochanteil bei diesem Wabenmuster beträgt 66,5 %. An den Seitenwänden 5 sind die Sechseck-Löcher leicht abgestumpft.

Die Wände 7 der Ziegel an den Stoßseiten folgen den Außenwandabschnitten derjenigen Sechseck-Löcher, welche die letzte, in Querrichtung verlaufende Lochreihe jedes Ziegels bilden. Dadurch entstehen Vorsprünge 8 und Vertiefungen 9. Die Dicke der Wände 7 wechselt zwischen etwa 3 und 4,5 mm und beträgt somit weniger als das Dreifache der Stegdicke. Die Feder 4 steht über

die Vorsprünge 8 vor. Sieht man von dem Bereich dieser einzigen Feder 4 und der zugehörigen Nut 3 einmal ab, so sind die stoßseitigen Wände 7 der beiden Ziegel zueinander spiegelsymmetrisch gestaltet. Die einander entsprechenden Vorsprünge 8 liegen aneinander. Die einander entsprechenden Vertiefungen 9 beider Ziegel bilden jeweils miteinander einen sechseckigen Hohlraum 10. Unregelmäßigkeiten erfahren die Stoßseiten der beiden Ziegel lediglich im Bereich von Nut und Feder, die in der Nähe einer Seitenwand 5 angeordnet sind. Die Nut 3 ist etwas stärker ausgeweitet als die übrigen Vertiefungen 9. Die Feder 4 enthält einen Hohlraum 11 in Form eines teilweise angeschnittenen Sechsecks.

Die Hohlräume 10 und 11 wirken aus einer gewissen Distanz betrachtet etwa wie die übrigen Sechseck-Löcher, so daß der Stoßbereich insgesamt die Wabenstruktur fortsetzt und dadurch einen nahezu unverminderten wärmedämmenden Effekt hat.

Der in Fig. 2 komplett dargestellte Ziegel hat 21 Lochreihen. Der Lochreihenabstand a beträgt etwa 14 mm. Die einzige keilförmige Feder 4 paßt bei einem identischen Nachbarziegel in eine der drei jeweils nächst den Sichtflächen 5 angeordneten Nuten 3, 12, 14.

Der Vorteil dieser unüblichen Anordnung nur einer Feder 4 oder alternativ mehrerer Federn an nur einer Stoßseite liegt darin, daß der frisch extrudierte noch weiche Formling auf seiner federlosen Stoßseite ohne Beschädigung aufgelegt und befördert werden kann. Es hat sich nämlich gezeigt, daß bei so geringen Stegdicken die Stabilität des Gefüges in Seitenlage nicht ausreicht, das eigene Gewicht zu tragen, weil die schrägen Stege in diesem Fall zur Schwerkraftsrichtung einen Winkel von 60° bilden und sich deshalb verbiegen können. Es besteht die Gefahr, daß der Formling in dieser Lage teilweise in sich zusammensinkt. Dagegen ist die Steifigkeit völlig ausreichend, wenn der Formling auf die Stoßfläche gestellt wird. In dieser Lage bilden die schrägen Stege einen Winkel von nur 30° mit der Schwerkraftsrichtung und haben somit eine höhere Knickfestigkeit. Das Eigengewicht des Formlings wird auf die in einer gemeinsamen Querebene liegenden Vorderflächen der Vorsprünge 8 gleichmäßig verteilt.

Schließlich sind bei diesem Leichtziegel noch zwei Grifflöcher 14 zu erwähnen, die im mittleren Ziegelbereich in Längsrichtung hintereinander angeordnet sind. Jedes Griffloch 14 ist entstanden durch Weglassen von sieben Sechseck-Löchern.

Der dargestellte Ziegel ist 256 mm lang und 312 mm breit (Dicke der gemauerten Wand). Die lichte Weite der Waben (senkrecht zu den Stegen) beträgt 14 mm. Die Dicke der Seitenwände 5 beträgt 7 mm und die Dicke der Wände 7 in Stoßrich-

tung gemessen 5,5 mm. Die beiden Stoßflächen sind im wesentlichen spiegelsymmetrisch zueinander geformt. Selbstverständlich können mit diesem Lochbildschema auch Ziegel für dickere oder dünnere Wände entsprechend den nationalen Maßnormen konzipiert werden, wozu dann jeweils entsprechend mehr bzw. weniger Lochreihen in Längsrichtung vorzusehen sind.

Mit diesem Ziegel wird die Ziegel-Rohdichteklasse $0,5 \text{ kg/dm}^3$ erreicht. Bezogen auf entsprechende bekannte Ziegel, wie z. B. unter der Handelsbezeichnung POROTON T auf dem Markt befindliche Ziegel der Rohdichteklasse $0,8 \text{ kg/dm}^3$, wird das Stückgewicht von 13,5 kg auf 9 kg gesenkt. Trotzdem wird die gleiche statische Druckfestigkeit erreicht. Das Luftschall-Absorptionsvermögen in allen räumlichen Richtungen ist dem sämtlicher bisher bekannter Lochungen überlegen. Durchgeführte Computerberechnungen, die auf mittleren Scherben-Rohdichten basieren, lassen eine am trockenen Ziegel gemessene Wärmeleitzahl von $\lambda = 0,11 \text{ [W/m} \cdot \text{K]}$ erwarten.

Die Ziegel mit Rundlochmuster nach Fig. 3 zeigen insoweit das gleiche Prinzip der Stoßflächenausbildung, als ebenfalls Vorsprünge 8' und Vertiefungen 9' gebildet sind, wie sie sich bei einem in einer Querebene geführten Schnitt aus dem Lochmuster ergeben. Die Vorsprünge haben ebene Abschnitte, die Vertiefungen sind kreisrund ausgelegt. Der Wölbungsradius der Feder 4' entspricht etwa dem Radius der runden Löcher, der Wölbungsradius der entsprechenden Nut ist etwas größer gehalten.

Die Lochform des Beispiels nach Fig. 4 ist ein in Ziegelquerrichtung verkürztes Sechseck. Auch hier sind Vorsprünge 8'', Vertiefungen 9'' und eine Feder 4'' zu unterscheiden, die in ihrer Form den Löchern ähnlich sind.

Bei dem Beispiel nach Fig. 5 gibt es ebenfalls aneinanderliegende Vorsprünge und einander entsprechende, jeweils einen gemeinsamen Hohlraum bildende Vertiefungen. Bei der gezeigten Feder wurde vom übrigen Lochmuster insofern abgewichen, als die Feder und ihre entsprechende Nut keilförmige Flanken aufweist, was eine entsprechende Veränderung der benachbarten Löcher zur Folge hat.

Bei dem Lochmuster nach Fig. 6 sind im Gegensatz zu allen vorhergehenden Beispielen die Lochreihen nicht gegeneinander versetzt, vielmehr bilden die Stege ein Kreuzgitter. Trotzdem sind an den Stoßflächen einander entsprechende Vorsprünge 8''' und Vertiefungen 9''' gebildet. Die Vorsprünge enthalten auf etwa die halbe Länge gekürzte Löcher 15, so daß der von je zwei Vertiefungen gebildete gemeinsame Hohlraum 10''' etwa die Größe eines normalen Rechteckloches hat. Auch hier ist die Feder 4''' mit keilförmigen Flanken

ausgebildet.

Die Figuren 7 bis 9 geben weitere Lochmuster-Beispiele, die bei erfindungsgemäßen Ziegeln Anwendung finden können.

5	1	Ziegel
	2	Ziegel
	3	Nut
	4	Feder
	4'	Feder
10	4''	Feder
	4'''	Feder
	5	Seitenwand
	6	Steg
	7	Wand
15	8	Vorsprung
	8'	Vorsprung
	8''	Vorsprung
	9	Vertiefung
	9'	Vertiefung
20	9''	Vertiefung
	10	Hohlraum
	10'''	Hohlraum
	11	Hohlraum
	12	Nut
25	13	Nut
	14	Griffloch
	15	Loch
	a	Abstand

30 Patentansprüche

1. Hochloch-Leichtziegel mit einem Lochmuster, das mehrere sich in Längsrichtung erstreckende Lochreihen und die Löcher voneinander trennende Stege aufweist, gekennzeichnet durch folgende Merkmale

- a) Die Dicke der Stege (6) ist 3,4 mm oder weniger.
- b) Das Verhältnis der größten zur kleinsten lichten Weite des Lochquerschnitts liegt zwischen 1 : 1 und 1 : 2.
- c) Der Abstand (a) der Lochreihen ist 17 mm oder weniger.
- d) Der Lochanteil ist 60 % oder mehr.
- e) Die Scherbenrohddichte ist $1,6 \text{ kg/dm}^3$ oder weniger.

2. Leichtziegel nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Sechseck-Wabenlochung.

3. Leichtziegel nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine derartige Anordnung des Wabenmusters, daß Wabenstege (6) zu den Sichtflächen (5) des Ziegels senkrecht stehen.

4. Leichtziegel nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Verwendung eines faserigen Porsierungsmittels.

5. Leichtziegel nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch Papierfasern als Porosierungsmittel.

6. Leichtziegel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß seine Außenwände (7) an den Stoßflächen höchstens die dreifache Dicke der Stege (6) haben. 5

7. Leichtziegel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stoßflächen des Ziegels im wesentlichen spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet sind, wobei entsprechend dem Lochmuster und dem Verlauf der Wände (7), welche die in Querrichtung aufeinanderfolgenden Löcher nach außen abschließen, Vorsprünge (8) und Vertiefungen (9) gebildet sind, so daß die einander entsprechenden Vorsprünge (8) zweier zusammenstoßender Ziegel (1, 2) aneinander zur Anlage kommen und die einander entsprechenden Vertiefungen (9) jeweils zusammen einen Hohlraum (10) bilden. 10
15
20

8. Leichtziegel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß er an wenigstens einer seiner beiden Stoßflächen eine über die Vorsprünge hinausstehende Feder (4) aufweist, die in eine der eine Nut (3, 12, 13) bildenden Vertiefungen des anstoßenden Nachbarziegels (1) paßt. 25
30

9. Leichtziegel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß pro Stoßfläche mehrere Federn vorgesehen sind.

10. Leichtziegel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Nut (3), die mit der Feder (4) des Nachbarziegels zusammenwirkt, etwas breiter als die übrigen Vertiefungen (9) ist unter leichter Deformierung der an die Nut (3) seitlich anschließenden Löcher. 35
40

11. Leichtziegel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im mittleren Bereich zwei jeweils durch Fehlen einer Gruppe von Löchern gebildete Grifflöcher (14) vorgesehen sind. 45

50

55

FIG. 1

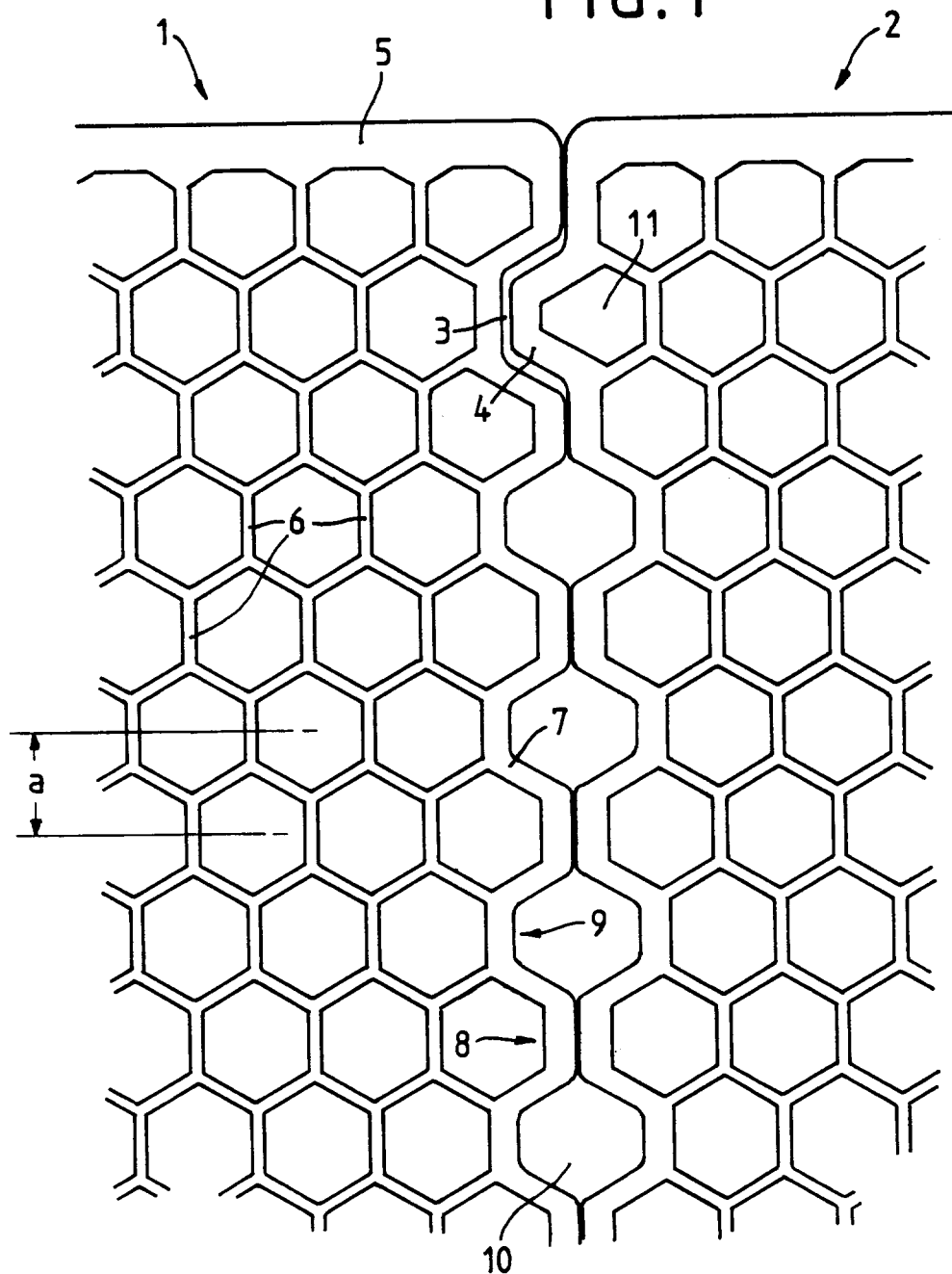


FIG. 2

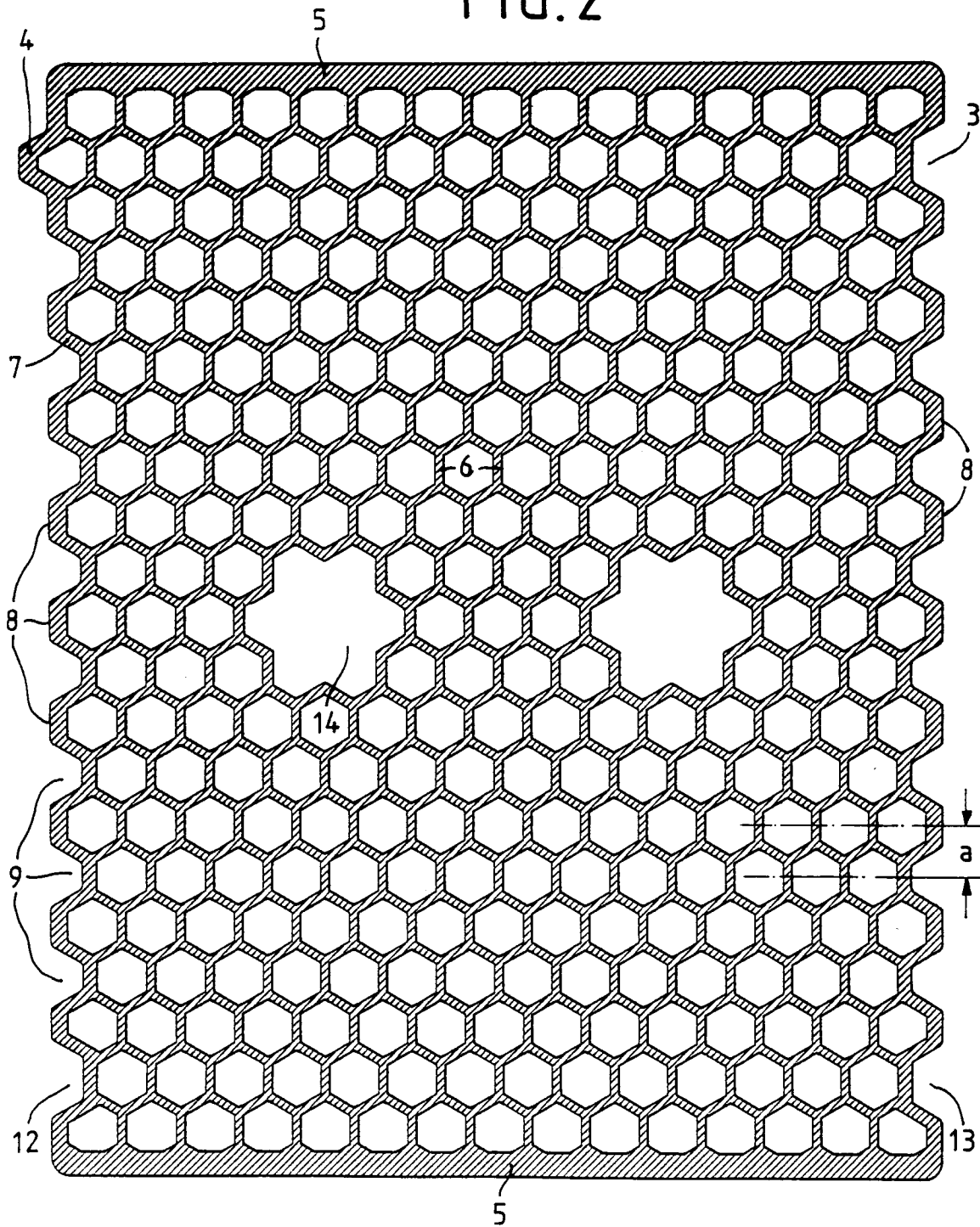


FIG. 3

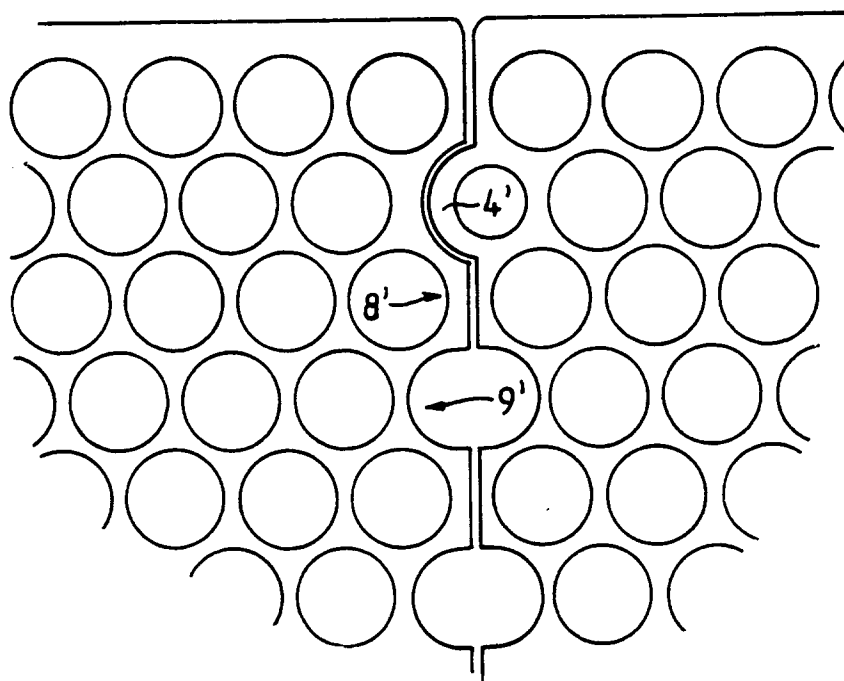


FIG. 4

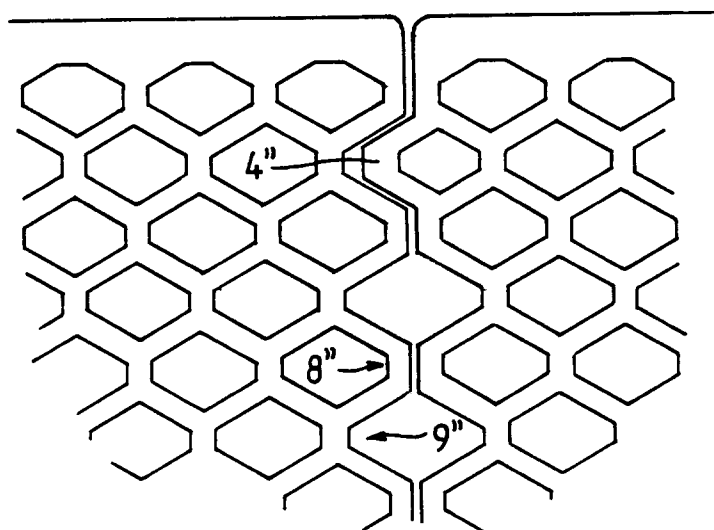


FIG. 5

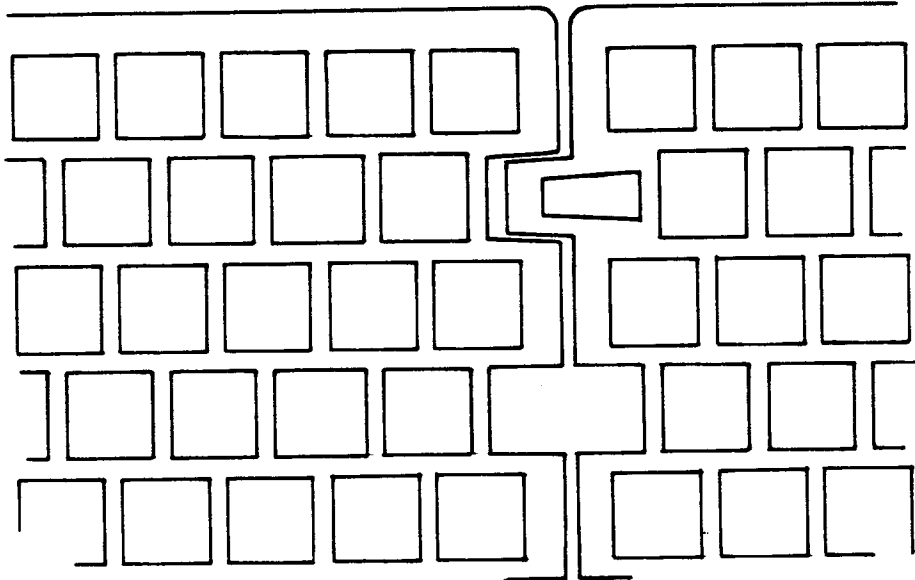


FIG. 6

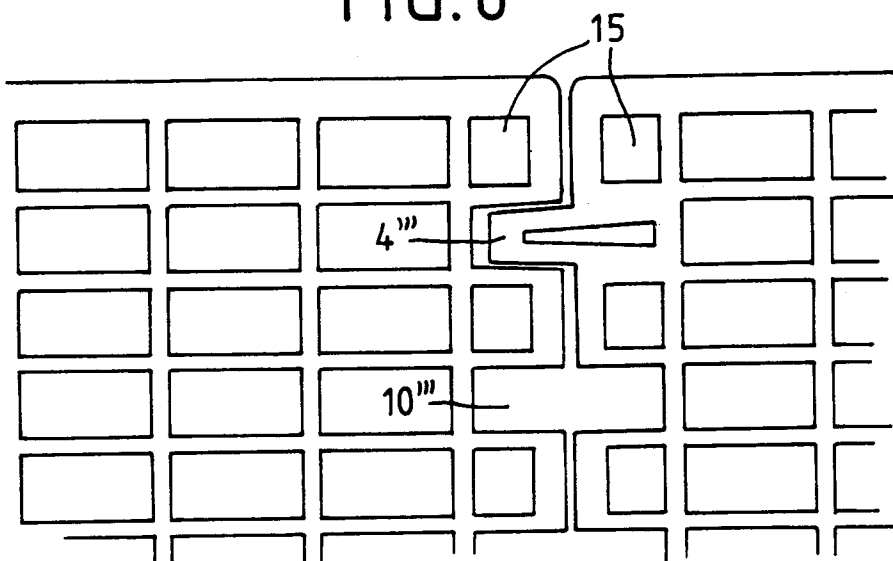


FIG. 7

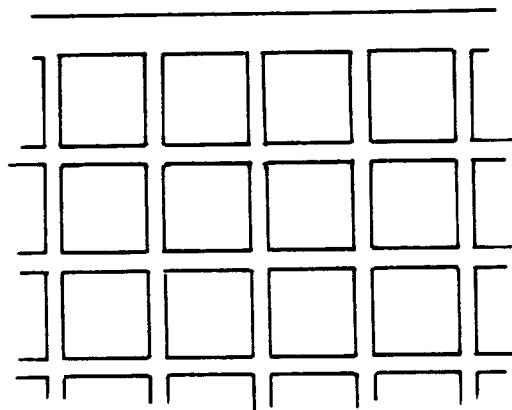


FIG. 8

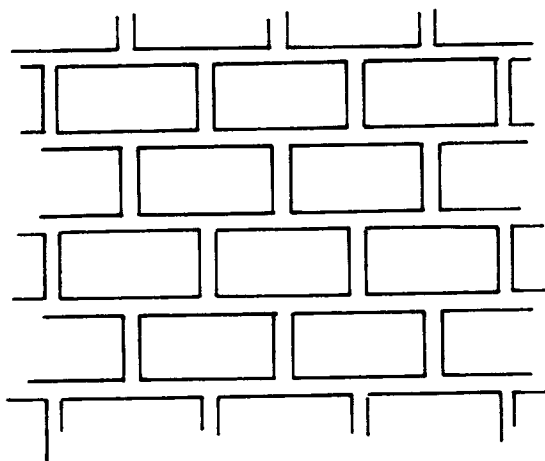


FIG. 9

