



(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
29.09.93 Patentblatt 93/39

(51) Int. Cl.⁵ : **E04B 2/14**

(21) Anmeldenummer : **90890314.9**

(22) Anmeldetag : **05.12.90**

(54) **Hochlochbaustein mit länglichen, durchgehenden Durchbrechungen.**

(30) Priorität : **07.12.89 AT 2783/89**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
12.06.91 Patentblatt 91/24

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
29.09.93 Patentblatt 93/39

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

(56) Entgegenhaltungen :
AT-B- 195 617
CH-A- 179 988
DE-A- 2 640 064
DE-A- 2 937 343
DE-A- 3 402 541

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 843 963
DE-U- 7 707 968
DE-U- 7 933 272
DE-U- 8 317 019
FR-A- 752 953
US-A- 2 276 431

(73) Patentinhaber : **WIENERBERGER**
ZIEGELINDUSTRIE GESELLSCHAFT M.B.H.
Wienerbergstrasse 11
A-1102 Wien (AT)

(72) Erfinder : **Koch, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Gärtnergasse 4-8/7
A-2340 Mödling (AT)

(74) Vertreter : **Gibler, Ferdinand, Dipl.Ing. Dr.**
techn. et al
Dorotheergasse 7/14
A-1010 Wien (AT)

EP 0 432 130 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Hochlochbaustein mit vertikal durchgehenden Durchbrechungen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ein solcher Baustein ist beispielsweise aus der CH-A-179988 bekannt.

Bei solchen Hochlochbausteinen wurde bisher meist danach getrachtet, den für die Wärmedämmung maßgebenden k-Wert zu verbessern, was durch die Vergrößerung des Anteiles der Durchbrechungsquerschnitte im Verhältnis zum Querschnitt des Bausteines erreicht wurde.

Deshalb liegt bei anderen bekannten Bausteinen das Verhältnis der Länge der Durchbrechungen zu dem gegenseitigen Abstand der einzelnen Reihen an Durchbrechungen oft über 10: 1. Dies führt zwar zu einer guten Wärmedämmung, jedoch auch zu einer Verminderung der Tragfähigkeit des Bausteines und insbesondere zu einer Verschlechterung der Schalldämmungseigenschaften.

So ist für die Berechnung der Schalldämmung das sogenannte Berger'sche Massengesetz maßgebend, nach welchem das Schalldämmmaß R_w eine Funktion der flächenbezogenen Masse der Wände m' in kg/m^2 ist. Dabei gilt die folgende Beziehung:

$$R_w = 32.4 \lg(m') - 26 \quad [\text{dB}]$$

wobei für m' die flächenbezogene Masse in kg/m^2 einzusetzen ist.

Dabei hat sich weiters gezeigt, daß die theoretisch errechneten Werte des Schalldämmmaßes R_w stark von der Geometrie der Hochlochkonfiguration des Bausteines abhängen, wobei sich geometriebedingte Abweichungen von bis zu 15 dB bei gleicher flächenbezogener Masse ergeben können.

Ziel der Erfindung ist es daher, einen Hochlochbaustein der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, der sich bei hoher Tragfähigkeit und guter Wärmedämmung unabhängig von Bausteinmaterial durch ein hohes Maß an Schalldämmung auszeichnet.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß unter Beibehaltung des Verhältnisses der maximalen, in Richtung der Reihe gemessenen Durchbrechungslänge zum minimalen Abstand zweier benachbarter, zwei verschiedenen Reihen angehörender Durchbrechungen von 1:1 bis 6:1 die Summe der minimalen, in Richtung der Reihe gemessenen Abstände der Durchbrechungen einer Reihe voneinander und vom Bausteinrand 12% bis 18% der sich in Richtung der Reihen erstreckenden Bausteinbreite beträgt.

Es hat sich bei Versuchen gezeigt, daß die Einhaltung der obigen Verhältnisse einen sehr guten Kompromiß bezüglich der Wärmedämmung ergibt und dadurch ein Baustein geschaffen ist, der sich durch hervorragende Eigenschaften sowohl im Hinblick auf die Wärmedämmung als auch auf die Schalldämmung auszeichnet.

Dabei hat sich gezeigt, daß für das Schalldämmmaß im wesentlichen das Verhältnis der Längen der Durchbrüche zum Abstand der Durchbrüche zweier benachbarter Reihen und für die Wärmedämmung der Anteil der Stege zwischen den Durchbrüchen einer Reihe an der Gesamtbreite des Bausteines maßgebend ist.

Genau in diesem speziellen Wertebereich für die geometrischen Parameter zeigte sich in Versuchen völlig überraschend ein hoher Wert der Schalldämmung, der außerhalb dieses Wertebereichs auf das bekannte, bisher erzielbare Schalldämmungsmaß zurückfiel.

Beachtenswert ist dabei, daß durch die erfindungsgemäße Wahl der geometrischen Parameter die Wärmedämmungsfähigkeit und Tragfähigkeit des Bausteines keineswegs verringert wird.

Bevorzugt sollte das Verhältnis der maximalen, in Richtung der Reihe gemessenen Durchbrechungslänge zum minimalen Abstand zweier benachbarter, zwei verschiedenen Reihen angehörender Durchbrechungen 3:1 bis 5:1 gewählt werden und insbesondere sollte die Summe der minimalen, in Richtung der Reihe gemessenen Abstände der Durchbrechungen einer Reihe voneinander und vom Bausteinrand 13.5% bis 14.5% der sich in Richtung der Reihen erstreckenden Bausteinbreite betragen, da sich dadurch die optimalen Eigenschaften ergeben.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung können die Durchbrechungen einen rechteckigen oder rautenförmigen Querschnitt mit vorzugsweise abgerundeten Ecken oder auch einen ovalen bzw. ellipsenförmigen Querschnitt aufweisen.

Ebenso ist es möglich, daß der Querschnitt einer Durchbrechung die Form eines flachen, gleichschenkeligen Dreiecks mit abgerundeten Ecken aufweist, dessen Basis in Längsrichtung der Reihen verläuft.

Dabei können bevorzugt die in einer Reihe hintereinanderliegenden dreieckförmigen Durchbrechungen abwechselnd in entgegengesetzte Richtungen orientiert sein.

Mit all diesen Ausführungsformen ist die erwähnte Verbesserung der Schalldämmungseigenschaft erzielbar, ohne daß Abstriche hinsichtlich der Wärmedämmungseigenschaft oder der Tragfähigkeit gemacht werden müssen.

Die Werte für die Wärmedämmung lassen sich noch weiter erhöhen, wenn gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung wenigstens eine der Reihen symmetrisch zur Bausteinlängsachse gekrümmt verläuft, oder auch wenn wenigstens eine der Reihen symmetrisch zur Bausteinlängsachse geneigt verläuft, wobei die die Bausteinlängsachse kreuzenden Durchbrechungen im Bereich der Bausteinlängsachse einen Knick aufweisen.

Dabei ergibt sich eine symmetrisch sehr tragfähige Anordnung, wenn die gekrümmt bzw. geneigt verlaufenden Reihen im Bereich der stirnseitigen Enden

des Bausteines angeordnet sind und zu den im Bereich der gegenüberliegenden Stirnseite angeordneten Reihen entgegengesetzt gekrümmt bzw. geneigt verlaufen.

Bei allen diesen Ausführungsformen ist es möglich, daß die Durchbrechungen der jeweils nebeneinanderliegenden Reihen zueinander versetzt angeordnet sind, wobei die äußersten Durchbrechungen jeder zweiten Reihe die halbe Länge der übrigen Durchbrechungen aufweisen.

Die erwähnten guten Ergebnisse lassen sich dabei mit Bausteinen aus Materialien wie Kalksandstein, Beton, Gasbeton, vorzugsweise gebranntem Ton erzielen.

Die Erfindung wird nun anhand mehrerer in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hochlochbausteins in Draufsicht,

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hochlochbausteines in Draufsicht (Viertelausschnitt),

Fig. 3 weitere mögliche Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Hochlochbausteinen in Draufsicht (jeweils Viertelausschnitte).

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Hochlochbaustein 1 der Breite B, der aus beliebigem Material wie z.B. gebranntem Ton, Beton, Gasbeton, Kalksandstein od. dgl. hergestellt sein kann und in seiner Querschnittsform den bekannten Bausteinen entspricht.

Der Baustein 1 besitzt längliche, vertikal durchgehende Durchbrechungen 2 der Länge L, die in mehreren, im wesentlichen quer zur Längserstreckung des Bausteines 1 verlaufenden Reihen 3 hintereinanderliegend angeordnet sind.

Die Durchbrechungen 2 weisen in diesem Beispiel eine rechteckige Form mit abgerundeten Ecken auf.

Als Länge L einer Durchbrechung 2 wird stets die maximale, in Richtung des Verlaufs der Reihe 3 gemessene Länge berücksichtigt.

Die Durchbrechungen 2 einer Reihe 3 sind voneinander bzw. vom Bausteinrand in einzelnen Abständen X angeordnet, die jeweils den kleinsten Abstand zweier Durchbrechungen voneinander bzw. einer Durchbrechung zum Bausteinrand in Richtung der Reihe 3 gemessen darstellen. Die Abstände X der Durchbrechungen untereinander sind im wesentlichen gleich groß, während die Abstände der äußersten Durchbrechungen jeweils zum benachbarten Bausteinrand je nach Fertigungsprozess davon abweichend gewählt werden können.

Die jeweils benachbarten Durchbrechungen 2 zweier verschiedener Reihen 3 sind voneinander in einem Abstand D angeordnet, der den kleinsten Abstand dieser zwei Durchbrechungen voneinander darstellt.

Die Reihen 3 verlaufen bei der dargestellten Ausführungsform im Bereich der stirnseitigen Enden des Bausteines 1 symmetrisch zur Längsachse des Steines 1 gekrümmt, im Mittelbereich des Steines jedoch geradlinig.

Die Krümmung der Reihen 3 ist dabei im Bereich der einen Stirnseite entgegengesetzt zu der Krümmung der Reihen im Bereich der anderen Stirnseite.

Der Baustein 1 besitzt darüberhinaus an den Seitenwänden die für derartige Bausteine üblichen Aussparungen 5. Die im Bereich dieser Aussparungen 5 angeordneten Durchbrechungen 2' sind dementsprechend kürzer als die übrigen Durchbrechungen 2.

Das Verhältnis der Durchbruchlänge L zu gegenseitigem Minimalabstand D benachbarter Durchbrechungen zweier verschiedener Reihen 3 beträgt bei dem dargestellten Baustein 4:1. Die Summe aller in Reihenrichtung gemessenen Abstände X der Durchbrechungen voneinander und zum Bausteinrand beträgt ca. 13.6% der Bausteinbreite B.

Nach der allgemeinen Lehre der Erfindung ist es jedoch auch möglich, daß das Verhältnis der maximalen, in Richtung der Reihe 3 gemessenen Durchbruchlänge L zum minimalen Abstand D zweier benachbarter, zwei verschiedenen Reihen 3 angehörender Durchbrechungen 2 1: 1 bis 6: 1, vorzugsweise 3: 1 bis 5:1 beträgt, und die Summe der minimalen, in Richtung der Reihe 3 gemessenen Abstände X der Durchbrechungen 2 einer Reihe 3 voneinander und vom Bausteinrand 12% bis 18%, vorzugsweise 13.5% bis 14.5% der sich in Richtung der Reihen 3 erstreckenden Bausteinbreite B beträgt.

Nur in diesen Bereichen ergibt sich der überraschende Anstieg der Schalldämmungsfähigkeit bei gleichbleibender Wärmedämmungsfähigkeit und Tragfähigkeit des Steines.

Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung mit dreieckförmigen Durchbrechungen 2 mit abgerundeten Ecken. Die einzelnen Reihen 3 sind dabei zueinander versetzt angeordnet, wodurch jeweils die äußersten Durchbrechungen 2" jeder zweiten Reihe 3 nur halb so lang sind wie die übrigen Durchbrechungen 2.

Die dem Durchbrechungsquerschnitt zugrundeliegende Dreieckform ist die eines flachen, gleichschenkeligen Dreiecks, dessen Basis in Richtung der Reihen 3 verläuft. Die in einer Reihe 3 hintereinanderliegenden Durchbrechungen 2 können auch abwechselnd in entgegengesetzte Richtungen orientiert sein.

Fig. 3 zeigt schließlich weitere mögliche Formen eines erfindungsgemäßen Bausteins mit elliptischen Durchbrechungen in symmetrisch versetzter Anordnung (Fig. 3a), mit rautenförmigen Durchbrechungen in versetzter Anordnung (Fig. 3b), mit rechteckförmigen Durchbrechungen mit Eckenabrundungen in fluchtender Anordnung in geneigten Reihen 3 (Fig. 3c) und mit rechteckförmigen Durchbrechungen ohne

Eckenabrundungen in fluchtender (Fig. 3d) bzw. versetzter (Fig. 3e) Anordnung in wandparallelen Reihen 3.

Die geneigten Reihen 3 aus Fig. 3c verlaufen im Bereich der Stirnseiten und je Stirnseite in die entgegengesetzte Richtung geneigt, während im Mittelbereich des Steines die Reihen 3 geradlinig normal zur Längsmittelachse verlaufen.

Die Ausführungsformen der Erfindung erfassen selbstverständlich nicht nur die wenigen dargestellten sondern alle möglichen Kombinationen aus Form der Durchbrechung und Anordnung der Reihen; erfindungswesentlich ist immer nur, daß das Verhältnis von Durchbrechungslänge L zu Abstand D benachbarter, verschiedener Reihen angehörender Durchbrechungen 1:1 bis 6:1 und die Summe aller Durchbrechungsabstände X in einer Reihe 12% bis 18% der Bausteinbreite B beträgt.

Patentansprüche

1. Hochlochbaustein (1) mit vertikal durchgehenden Durchbrechungen (2), die in Draufsicht in mehreren, nebeneinander verlaufenden Reihen (3) angeordnet sind und bei dem das Verhältnis der maximalen, in Richtung der Reihe (3) gemessenen Durchbrechungslänge (L) zum minimalen Abstand (D) zweier benachbarter, zwei verschiedenen Reihen (3) angehörender Durchbrechungen (2) 1:1 bis 6:1 beträgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Summe der minimalen, in Richtung der Reihe (3) gemessenen Abstände (X) der Durchbrechungen (2) einer Reihe (3) voneinander und vom Bausteinrand 12% bis 18% der sich in Richtung der Reihen (3) erstreckenden Bausteinbreite (B) beträgt.
2. Hochlochbaustein nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verhältnis der maximalen, in Richtung der Reihe (3) gemessenen Durchbrechungslänge (L) zum minimalen Abstand (D) zweier benachbarter, zwei verschiedenen Reihen (3) angehörender Durchbrechungen (2) 3:1 bis 5:1 beträgt.
3. Hochlochbaustein nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Summe der minimalen, in Richtung der Reihe (3) gemessenen Abstände (X) der Durchbrechungen (2) einer Reihe (3) voneinander und vom Bausteinrand 13.5% bis 14.5% der sich in Richtung der Reihen (3) erstreckenden Bausteinbreite (B) beträgt.
4. Hochlochbaustein nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchbrechungen (2) einen rechteckigen oder rautenförmigen Querschnitt mit vorzugsweise abgerundeten

Ecken aufweisen.

5. Hochlochbaustein nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchbrechungen (2) einen ovalen bzw. ellipsenförmigen Querschnitt aufweisen.
6. Hochlochbaustein nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querschnitt einer Durchbrechung (2) die Form eines flachen, gleichschenkeligen Dreiecks mit abgerundeten Ecken aufweist, dessen Basis in Längsrichtung der Reihen (3) verläuft.
7. Hochlochbaustein nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in einer Reihe (3) hintereinanderliegenden dreieckförmigen Durchbrechungen (2) abwechselnd in entgegengesetzte Richtungen orientiert sind.
8. Hochlochbaustein nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine der Reihen (3) symmetrisch zur Bausteinlängsachse gekrümmt verläuft.
9. Hochlochbaustein nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine der Reihen (3) symmetrisch zur Bausteinlängsachse geneigt verläuft, wobei die die Bausteinlängsachse kreuzenden Durchbrechungen (2) im Bereich der Bausteinlängsachse einen Knick (4) aufweisen.
10. Hochlochbaustein nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die gekrümmt bzw. geneigt verlaufenden Reihen (3) im Bereich der stirnseitigen Enden des Bausteines (1) angeordnet sind und zu den im Bereich der gegenüberliegenden Stirnseite angeordneten Reihen (3) entgegengesetzt gekrümmt bzw. geneigt verlaufen.
11. Hochlochbaustein nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchbrechungen (2) der jeweils nebeneinanderliegenden Reihen (3) zueinander versetzt angeordnet sind, wobei die äußersten Durchbrechungen (2'') jeder zweiten Reihe (3) die halbe Länge der übrigen Durchbrechungen (2) aufweisen.
12. Hochlochbaustein nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Baustein (1) aus Kalksandstein, Beton, Gasbeton, vorzugsweise aus gebranntem Ton gefertigt ist.

Claims

1. Perforated brick (1) having openings (2) which

pass vertically through and are arranged in plan view in a plurality of rows (3) running next to one another, and in which the ratio of the maximum opening length (L), measured in the direction of the row (3), to the minimum distance (D) between two neighbouring openings (2), belonging to two different rows (3), is 1:1 to 6:1, characterised in that the sum of the minimum distances (X), measured in the direction of the row (3), of the openings (2) of a row (3) from one another and from the edge of the brick is 12% to 18% of the brick width (B) extending in the direction of the rows (3).

2. Perforated brick according to Claim 1, characterised in that the ratio of the maximum opening length (L), measured in the direction of the row (3), to the minimum distance (D) between two neighbouring openings (2) belonging to two different rows (3) is 3:1 to 5:1.

3. Perforated brick according to Claim 1 or 2, characterised in that the sum of the minimum distances (X), measured in the direction of the row (3), of the openings (2) of a row (3) from one another and from the edge of the brick is 13.5% to 14.5% of the brick width (B) extending in the direction of the rows (3).

4. Perforated brick according to Claim 1, 2 or 3, characterised in that the openings (2) have a rectangular or rhomboidal cross-section with preferably rounded-off corners.

5. Perforated brick according to Claim 1, 2 or 3, characterised in that the openings (2) have an oval or ellipsoidal cross-section.

6. Perforated brick according to Claim 1, 2 or 3, characterised in that the cross-section of an opening (2) has the shape of a flat, isosceles triangle with rounded-off corners, the base of which runs in the longitudinal direction of the rows (3).

7. Perforated brick according to Claim 6, characterised in that the triangular openings (2) lying one behind another in a row (3) are alternately oriented in opposite directions.

8. Perforated brick according to one of Claims 1 to 7, characterised in that at least one of the rows (3) runs in a curved manner symmetrically with respect to the longitudinal axis of the brick.

9. Perforated brick according to one of Claims 1 to 7, characterised in that at least one of the rows (3) runs in an inclined manner symmetrically with

respect to the longitudinal axis of the brick, the openings (2) crossing the longitudinal axis of the brick having a kink (4) in the region of the longitudinal axis of the brick.

10. Perforated brick according to Claim 8 or 9, characterised in that the rows (3) running in a curved or inclined manner are arranged in the region of the face ends of the brick (1) and run in an oppositely curved or inclined manner to the rows (3) arranged in the region of the opposite face.

11. Perforated brick according to one of Claims 1 to 10, characterised in that the openings (2) of the rows (3) lying respectively next to one another are arranged offset with respect to one another, the outermost openings (2'') of every second row (3) having half the length of the other openings (2).

12. Perforated brick according to one of Claims 1 to 11, characterised in that the brick (1) is produced from lime-sandstone, concrete, gas concrete, preferably from fired clay.

Revendications

1. Élément à bâtir perforé vertical (1), comportant des passages (2) continus verticaux, disposés, en vue de dessus, en plusieurs rangées (3) placées les unes à côté des autres, et avec un rapport entre la longueur maximale (L) des passages, mesurée dans la direction de la rangée (3), et l'espacement minimal (D) entre deux passages (2) voisins, appartenant à deux rangées (3) différentes, comprise entre 1:1 et 6:1, caractérisé en ce que la somme des espacements minimaux (X) mutuels, mesurés dans la direction de la rangée (3) des passages (2) d'une série, et de la bordure du composant est de 12 % à 18 % de la largeur du composant (B), dans la direction des rangées (3).

2. Élément perforé vertical selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rapport entre la longueur maximale (L) des passages, mesurée dans la direction de la rangée, et l'espacement minimal (D) entre deux passages voisins (2), appartenant à deux rangées (3) différentes est compris entre 3:1 et 5:1.

3. Élément perforé vertical selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la somme des espacements minimaux (X) mutuels, mesurés dans la direction de la rangée (3) des passages (2) d'une série, et de la bordure du composant est de 13,5 % à 14,5 % de la largeur de composant (B), dans

la direction des rangées (3).

lulaire, de préférence en argile cuite.

4. Elément perforé vertical selon les revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que les passages (2) ont une section transversale rectangulaire ou en losange, avec de préférence des angles arrondis. 5
5. Elément perforé vertical selon les revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que les passages (2) présentent une section transversale ovale, ou elliptique. 10
6. Elément perforé vertical selon les revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que la section transversale d'un passage (2) présente la forme d'un triangle plat, isocèle, avec des angles arrondis, dont la base s'étend dans la direction longitudinale des rangées (3). 15
20
7. Elément perforé vertical selon la revendication 6, caractérisé en ce que les passages (2) triangulaires situés les uns derrière les autres dans une rangée (3) sont orientés alternativement dans des directions opposées. 25
8. Elément perforé vertical selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'au moins l'une des rangées (3) s'étend incurvée, symétriquement par rapport à l'axe longitudinal de l'élément. 30
9. Elément perforé vertical selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'au moins l'une des rangées (3) s'étend incurvée, symétriquement par rapport à l'axe longitudinal de l'élément et les passages (2) coupant l'axe longitudinal de l'élément comportent une courbure (4) au voisinage de l'axe longitudinal de l'élément. 35
10. Elément perforé vertical selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que les rangées (3), s'étendant de façon incurvée ou inclinée, sont disposées dans la zone des extrémités frontales de l'élément (1) et s'étendent avec une incurvation ou une inclinaison opposée à celle des rangées (3) situées dans la zone de la face frontale située au-dessus. 40
45
11. Elément perforé vertical selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les passages (2) des rangées (3) toutes situées les unes à côté des autres sont décalés les uns par rapport aux autres, les passages (2") extérieurs de chaque deuxième rangée (3) présentant une longueur qui est la moitié des autres passages (2). 50
55
12. Elément perforé vertical selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'élément (1) est fabriqué en sable calcaire, béton, béton cel-

Fig.1

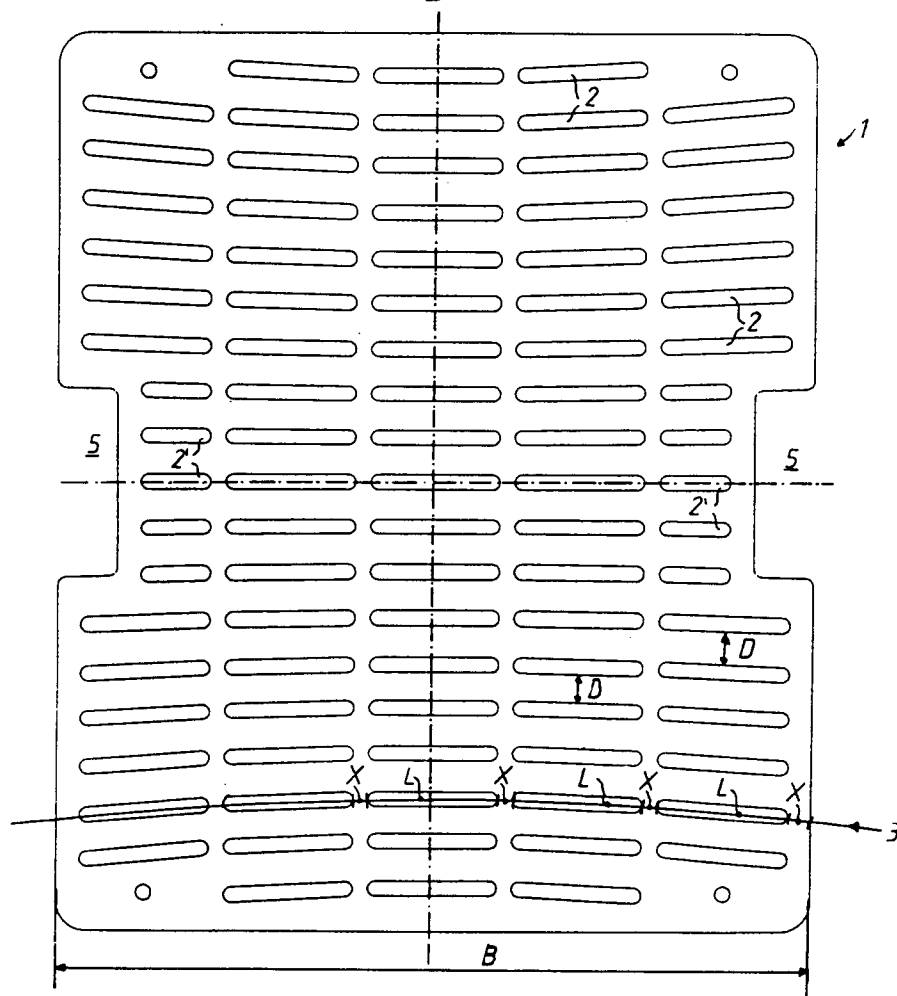


Fig. 2

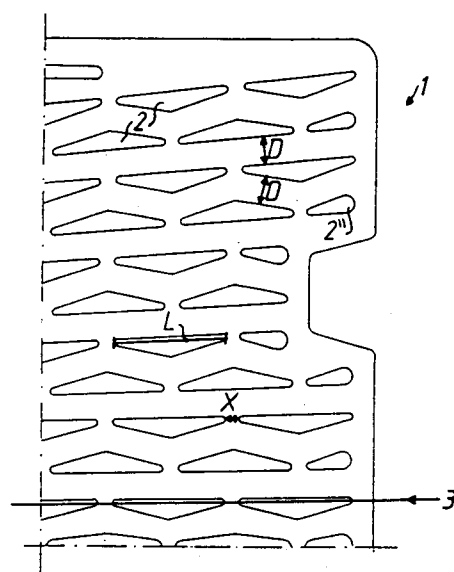
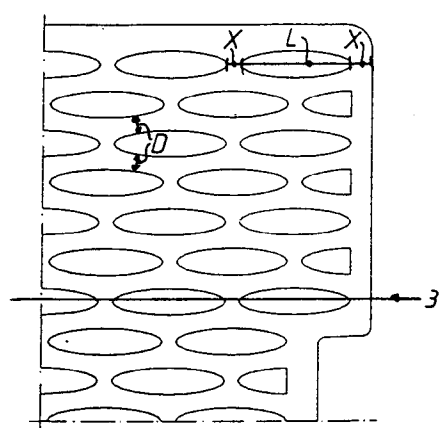
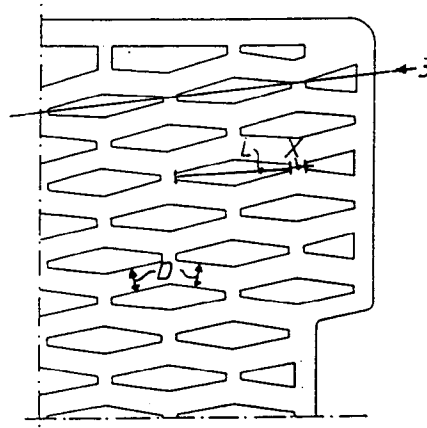


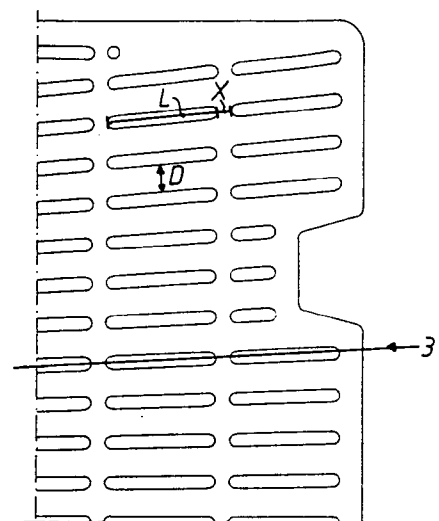
Fig. 3



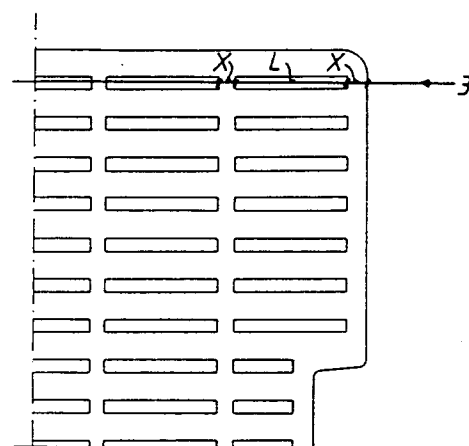
a)



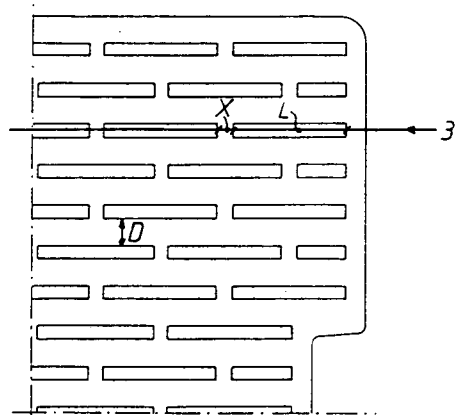
b)



c)



d)



e)