



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer : 0 432 130 A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer : 90890314.9

51 Int. Cl.⁵ : E04B 2/14

22 Anmeldetag : 05.12.90

30 Priorität : 07.12.89 AT 2783/89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
12.06.91 Patentblatt 91/24

84 Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE FR IT LI

71 Anmelder : WIENERBERGER
ZIEGELINDUSTRIE GESELLSCHAFT M.B.H.
Wienerbergstrasse 11
A-1102 Wien (AT)

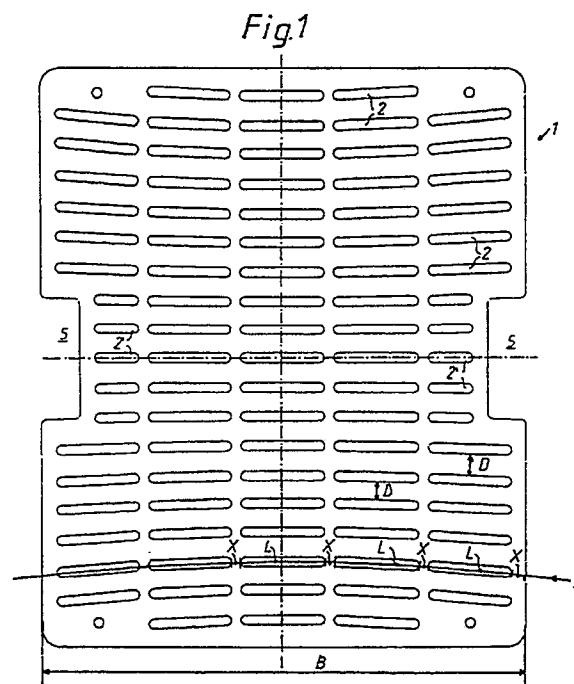
72 Erfinder : Koch, Gerhard, Dipl.-Ing.
Gärtnergasse 4-8/7
A-2340 Mödling (AT)

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

54 Hochlochbaustein mit länglichen, durchgehenden Durchbrechungen.

57 Ein Hochlochbaustein (1) besitzt vertikal durchgehende Durchbrechungen (2), die in Draufsicht in mehreren, nebeneinander verlaufenden Reihen (3) angeordnet sind.

Die Schalldämmungseigenschaft kann bei gleichbleibender Wärmedämmungseigenschaft und Tragfähigkeit in überraschend hohem Maß gesteigert werden, wenn 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, 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% der sich in Richtung der Reihen (3) erstreckenden Bausteinbreite (B) beträgt.



EP 0 432 130 A2

HOCHLOCHBAUSTEIN MIT LÄNGLICHEN, DURCHGEHENDEN DURCHBRECHUNGEN

Die Erfindung bezieht sich auf einen Hochlochbaustein mit vertikal durchgehenden Durchbrechungen, die in Draufsicht in mehreren, nebeneinander verlaufenden Reihen angeordnet sind.

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.

So liegt bei den bekannten derartigen 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 Schalldämmeigenschaften.

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 das Verhältnis der maximalen, in Richtung der Reihe gemessenen Durchbrechungslänge zum minimalen Abstand zweier benachbarter, zwei verschiedenen Reihen angehörender Durchbrechungen 1 : 1 bis 6 : 1 beträgt, und 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 Schalldämm-

maß 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 Schalldämmeigenschaft erzielbar, ohne daß Abstriche hinsichtlich der Wärmedämmeigenschaft 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 tragfä-

hige 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.

Ansprüche

1. Hochlochbaustein (1) mit vertikal durchgehenden Durchbrechungen (2), die in Draufsicht in mehreren, nebeneinander verlaufenden Reihen (3) angeordnet sind, **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) 1 : 1 bis 6 : 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% 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 Durchbre-

chungen (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.

Fig.1

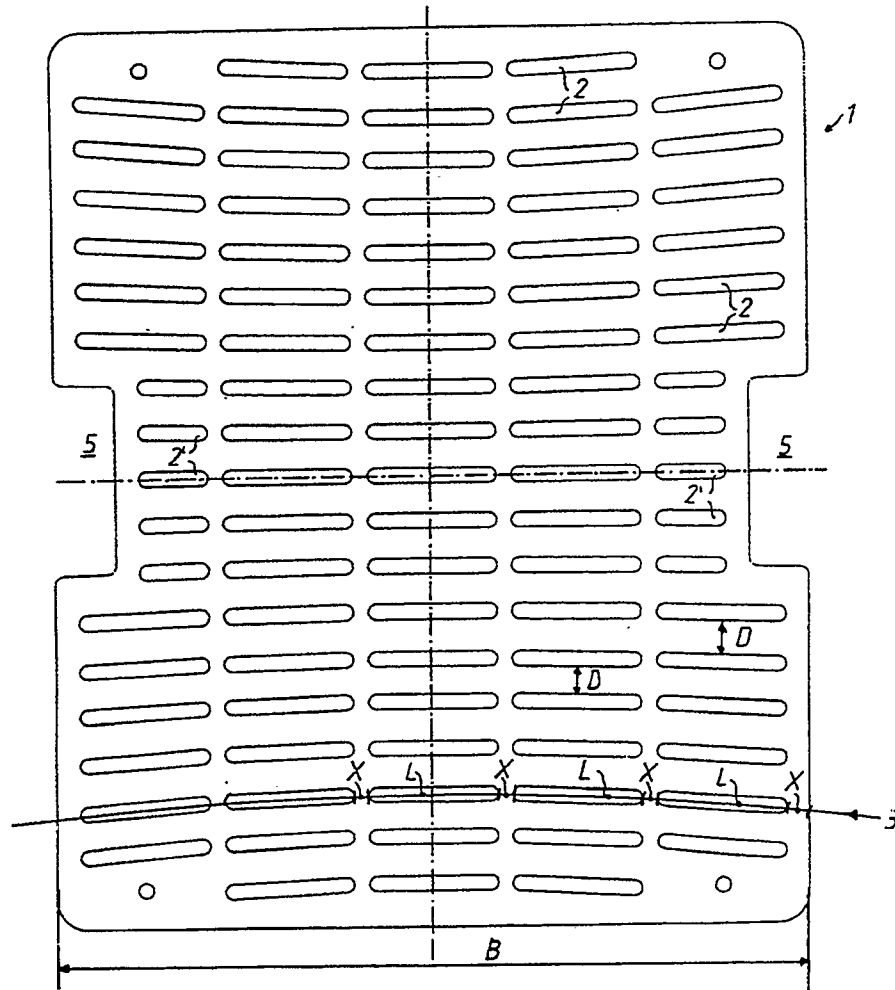


Fig.2

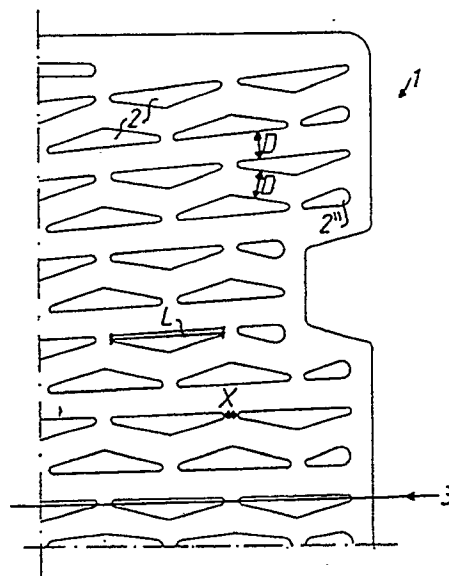


Fig. 3

