



(10) **DE 10 2009 045 329 A1** 2011.04.14

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 045 329.6**

(22) Anmeldetag: **05.10.2009**

(43) Offenlegungstag: **14.04.2011**

(51) Int Cl.⁸: **E04C 1/00 (2006.01)**
E04C 1/40 (2006.01)

(71) Anmelder:

Graul, Denise, 84427 Sankt Wolfgang, DE

(74) Vertreter:

Gustorf, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 84036 Landshut

(72) Erfinder:

Graul, Denise, 84427 Sankt Wolfgang, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

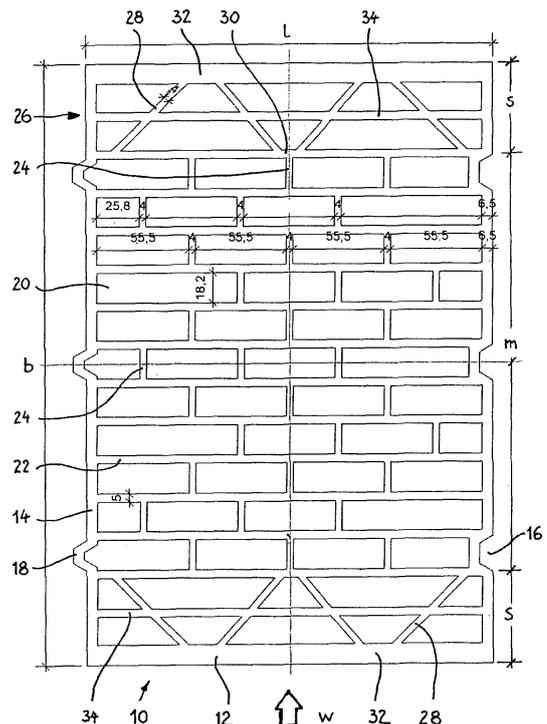
DE	100 56 809	C2
DE	10 2006 022871	B4
DE	10 2006 034073	A1
DE	10 2005 059781	A1
AT	2 90 087	B
US	17 20 306	A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Hochlochziegel**

(57) Zusammenfassung: Hochlochziegel mit zwei quer zur Wärmestromrichtung verlaufenden, geraden Außenstegen (12) und dazu parallelen Innenstegen (22) zur Begrenzung von wenigstens einem über die Ziegelhöhe durchlaufenden Hochloch (20). Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass das wenigstens eine Hochloch (20) einen Mittelbereich des Ziegels (10) einnimmt, während in den beiden anschließenden, durch die Außenstege (12) abgeschlossenen Außenbereichen wenigstens ein fachwerkartiges Stegband (26) mit im Zickzack verlaufenden Verbindungsstegen (28) ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Hochlochziegel nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Hochlochziegel mit einem Lochbild, das durchgehend aus im Querschnitt rechteckigen Hochlöchern besteht, sind beispielsweise aus DE 30 30 846 oder DE 29 37 343 bekannt. Die Hochlöcher sind dabei durch mäandernde Stege voneinander getrennt, welche damit für sehr gute Wärmedämmeigenschaften sorgen, weil der Wärmeleitungsweg in Wärmestromrichtung an vielen Stellen unterbrochen und sehr lang ist. Da die Wärmeleitung eine Funktion der Tonmasse ist, ist es hinsichtlich der Wärmedämmeigenschaften erstrebenswert, die Innenstege und die Trennstege so dünn wie möglich zu gestalten und/oder die Querschnittsfläche der Langlöcher so groß wie möglich auszubilden, was jedoch zu Lasten der Druckfestigkeit geht.

[0003] Einer weiteren Verbesserung der Wärmedämmung sind durch die Anforderungen an die Schalldämmung deshalb Grenzen gesetzt, weil sich beide Anforderungen widersprechen. Voraussetzung für eine gute Schalldämmung ist nämlich eine möglichst hohe Biegesteifigkeit, durch welche der Schalldruck verformungsfrei aufgenommen werden kann. Bei dem Hochlochziegel der bekannten Bauart mit einem ausschließlich aus Hochlöchern bestehenden Lochbild wird – wie oben ausgeführt – durch Maximierung der Wärmedämmung die Biegesteifigkeit negativ beeinträchtigt.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Hochlochziegel zur Verfügung zu stellen, bei dem die Anforderungen an die Wärmedämmung und zugleich an die Schalldämmung optimiert sind.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe besteht in einem Hochlochziegel mit zwei quer zur Wärmestromrichtung verlaufenden, geraden Außenstegen und dazu parallelen Innenstegen zur Begrenzung von die Längsseiten von über die Ziegelhöhe durchlaufenden Langlöchern, wobei das wenigstens eine Hochloch einen Mittelbereich des Ziegels nimmt, während in den beiden anschließenden, durch die Außenstege abgeschlossenen Außenbereichen wenigstens ein fachwerkartiges Stegband mit im Zickzack verlaufenden Verbindungsstegen ausgebildet ist.

[0006] Dabei ist es von Vorteil, wenn die in Wärmestromrichtung gemessene Breite des Mittelbereiches größer ist als die Gesamtbreite der beiden Außenbereiche. Vorzugsweise liegt das Verhältnis der in Wärmestromrichtung gemessene Breite des Ziegels zur Gesamtbreite der beiden Außenbereiche in der Größenordnung von 5:2.

[0007] Der Hochlochziegel gemäß der Erfindung vereinigt in sich eine ausgezeichnete Wärmedämmung im Mittelbereich mit einem Wärmeleitkoeffizienten λ von etwa 0,08 W/mK und einem biegesteifen und damit schalldämmenden Außenbereich auf beiden Seiten, so dass als Maß für die Schalldämmung insgesamt sehr hohe R-Werte erzielt werden können. Grund hierfür ist die fachwerkartige Gestaltung der beiden Außenbereiche, bei denen das im Zickzack verlaufende Stegband die beiden Außenstege, die an der Innen- bzw. Außenseite des Mauerwerks liegen, biegesteif stützt und damit den Schalldruck aufnimmt.

[0008] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen und aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die in der Zeichnung dargestellt sind.

[0009] Es zeigen:

[0010] [Fig. 1](#) die Draufsicht auf einen Hochlochziegel gemäß der Erfindung,

[0011] [Fig. 2](#) den empirisch ermittelten Verlauf der Schalldämmung R in Funktion der Frequenz f mit hierzu verschobener Bezugskurve eines gemäß [Fig. 1](#) ausgebildeten Ziegels,

[0012] [Fig. 3](#) die schematische Darstellung einer Variante der [Fig. 1](#),

[0013] [Fig. 4](#) eine weitere Variante und

[0014] [Fig. 5](#) eine Ausbildung mit doppeltem Zickzack-Stegband in beiden Außenbereichen.

[0015] In [Fig. 1](#) ist das Lochbild eines Hochlochziegels **10** gemäß der Erfindung dargestellt, der zwei quer zur Wärmestromrichtung w verlaufende, gerade Außenstege **12** und zwei rechtwinklig dazu angeordnete Stoßseiten **14** mit Stoßfugen **16** und entsprechenden Vorsprüngen **18** hat, so dass nebeneinander verlegte Ziegel eine Nut- und Federverbindung haben. Die in Wärmestromrichtung w gemessene Breite des Ziegels ist mit b angegeben, während die Länge mit l bezeichnet ist. Bei einem Ausführungsbeispiel sind $b = 365$ mm und $l = 247$ mm.

[0016] Gemäß der Erfindung setzt sich der Hochlochziegel **10** aus einem Mittelbereich mit der in Wärmestromrichtung w gemessenen Breite m und zwei Außenbereichen zusammen, die jeweils die Breite s haben.

[0017] Der Mittelbereich hat ein an sich bekanntes Lochbild mit einer Mehrzahl von Lochreihen mit im Querschnitt rechteckigen Hochlöchern **20**, deren Längsseiten durch über die Ziegelhöhe und über die Länge l durchlaufende Innenstege **22** begrenzt sind, welche parallel zu den beiden Außenstegen **12** ver-

laufen. Die Hochlöcher **20** sind an ihren Schmalseiten durch Trennsteg **24** voneinander getrennt, welche rechtwinklig zu den Innenstegen **22** und in Wärmestromrichtung w gegeneinander versetzt verlaufen.

[0018] Gemäß der Erfindung nehmen die rechteckigen Hochlöcher **20** nur den wärmedämmenden Mittelbereich des Ziegels ein, während in den beiden anschließenden Außenbereichen mit der Breite s ein fachwerkartiges Stegband **26** mit im Zickzack verlaufenden Verbindungsstegen **28** ausgebildet ist. Die Außenbereiche übernehmen damit eine schalldämmende Funktion. Die schräg zur Wärmestromrichtung liegenden Verbindungssteg **28** laufen mit dem anschließenden Innensteg **22** jeweils in inneren Knotenpunkten **30** zusammen, wobei sich an jeden Knotenpunkt **30** ein in Wärmestromrichtung w verlaufender Trennsteg **24** anschließt. Auf diese Weise ist das fachwerkartige Stegband **26** am Mittelbereich biegesteif abgestützt.

[0019] In gleicher Weise laufen in jedem der beiden Außensteg **12** die schräg zur Wärmestromrichtung w liegenden Verbindungssteg **28** in äußeren Knotenpunkten **32** zusammen, denen parallel zur Wärmestromrichtung w ein Trennsteg **24** in der benachbarten Lochreihe des Mittelbereichs gegenüberliegt.

[0020] Nach den Merkmalen der Ansprüche 2 und 3 ist es vorteilhaft, wenn der wärmedämmende Mittelbereich breiter ist als die beiden schalldämmenden Außenbereiche ($m > 2s$).

[0021] **Fig. 1** zeigt deutlich, dass aus Gründen der Druckfestigkeit die beiden Außensteg **12** dicker ausgebildet sind als die Innensteg **22**, die Trennsteg **24** und die Verbindungssteg **28**.

[0022] Im Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** ist schließlich gezeigt, dass jedes fachwerkartige Stegband **26** einen parallel zum Außensteg **12** und zum Innensteg **22** durchlaufenden Quersteg **34** hat.

[0023] **Fig. 2** zeigt den empirisch ermittelten Verlauf des Schalldämm-Maßes R in Funktion der Frequenz f des Ziegels der **Fig. 1**. In üblicher Weise ist hierbei die durchgehend eingezeichnete Bezugskurve in Ordinate-Richtung zur Messkurve mit insgesamt 16 Stützstellen zwischen 100 Hz und 3150 Hz so weit verschoben, dass der schraffierte Bereich eine Unterschreitung der gemessenen Kurve von weniger als 2 dB ergibt. Bei der Frequenz von 500 Hz ergibt sich dann im Schnittpunkt mit der Bezugskurve der Vergleichswert R von hier etwa 52 dB.

[0024] **Fig. 3** zeigt schematisch eine Variante der **Fig. 1**, bei der die beiden Außenbereiche gegenüber dem Beispiel der **Fig. 1** insgesamt drei dreieckig ausgebildete Zickzack-Verbindungssteg **28** haben.

[0025] **Fig. 4** zeigt eine gegenüber **Fig. 3** vereinfachte Variante, bei der das Stegband **26** ohne Quersteg **34** ausgebildet ist.

[0026] Eine weitere Möglichkeit zeigt **Fig. 5** mit zwei parallel zum Außensteg **12** verlaufenden Stegbändern **26**.

[0027] Sofern bei einer nicht dargestellten Variante im Mittelbereich nur ein Hochloch, das zur Erhöhung der Wärmedämmung mit einem wärmedämmenden Material verfüllt werden kann, oder Lochreihen von jeweils nur einem Hochloch **20** ohne stützende Trennsteg **24** vorgesehen sind, müssen die Stoßseiten **14** zur Erhöhung der Stabilität entsprechend stärker ausgebildet werden.

[0028] In allen Fällen besteht die Möglichkeit, sowohl in den Außenbereichen als auch im Mittelbereich die Hochlöcher mit einem wärme- und schalldämmenden Material zu verfüllen, beispielsweise Mineralgranulat, Glaswolle, Perlite oder Zelluloseflocken.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 3030846 [\[0002\]](#)
- DE 2937343 [\[0002\]](#)

Patentansprüche

1. Hochlochziegel mit zwei quer zur Wärmestromrichtung verlaufenden, geraden Außenstegen (12) und dazu parallelen Innenstegen (22) zur Begrenzung von wenigstens einem über die Ziegelhöhe durchlaufenden Hochloch (20), **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Hochloch (20) einen Mittelbereich des Ziegels (10) einnimmt, während in den beiden anschließenden, durch die Außenstege (12) abgeschlossenen Außenbereichen wenigstens ein fachwerkartiges Stegband (26) mit im Zickzack verlaufenden Verbindungsstegen (28) ausgebildet ist.

2. Hochlochziegel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die in Wärmestromrichtung (w) gemessene Breite (m) des Mittelbereiches größer ist als die Gesamtbreite ($2s$) der beiden Außenbereiche.

3. Hochlochziegel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis ($b:2s$) der in Wärmestromrichtung (w) gemessene Breite (b) des Ziegels zur Gesamtbreite ($2s$) der beiden Außenbereiche in der Größenordnung von 5:2 liegt.

4. Hochlochziegel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenstege (22) die Längsseiten einer Mehrzahl von den Mittelbereich einnehmenden, im Querschnitt rechteckigen Hochlöchern (20) bilden, deren Schmalseiten durch zu den Innenstegen (22) rechtwinklige Trennstege (24) voneinander getrennt sind, welche in Wärmestromrichtung (w) gegeneinander versetzt sind, wodurch die Hochlöcher (20) aneinander angrenzende Lochreihen bilden.

5. Hochlochziegel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die schräg zur Wärmestromrichtung (w) liegenden Verbindungsstege (28) mit dem anschließenden Innensteg (22) in inneren Knotenpunkten (30) zusammenlaufen, an die sich jeweils ein in Wärmestromrichtung (w) verlaufender Trennsteg (24) anschließt.

6. Hochlochziegel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass in jedem der beiden Außenstege (12) die schräg zur Wärmestromrichtung (w) liegenden Verbindungsstege (28) in äußeren Knotenpunkten (32) zusammenlaufen, denen parallel zur Wärmestromrichtung (w) ein Trennsteg (24) in der benachbarten Lochreihe des Mittelbereichs gegenüberliegt.

7. Hochlochziegel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedes fachwerkartige Stegband (26) einen parallel zwischen Außensteg (12) und Innensteg (22) durchlaufenden Quersteg (34) hat.

8. Hochlochziegel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl in den Außenbereichen als auch im Mittelbereich die Hochlöcher mit einem wärmedämmenden und schallabsorbierenden Material verfüllt sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

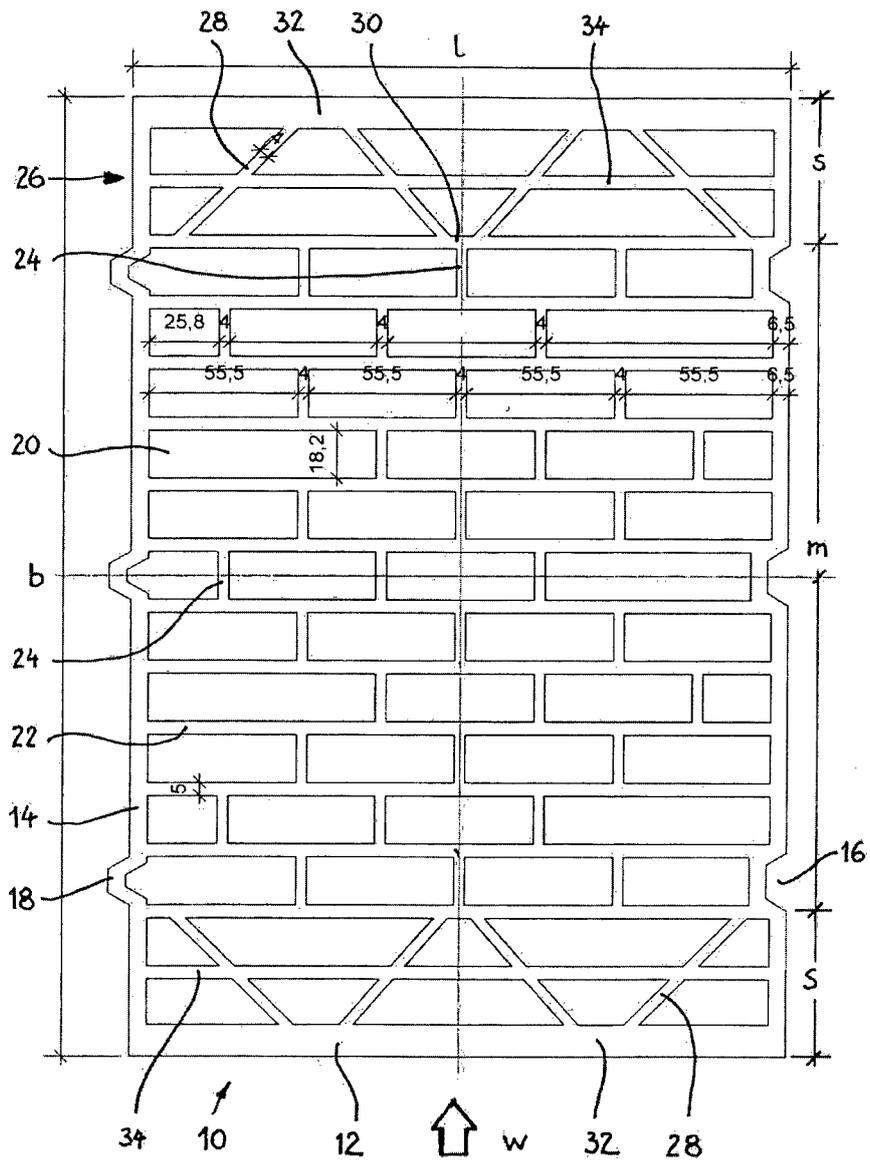
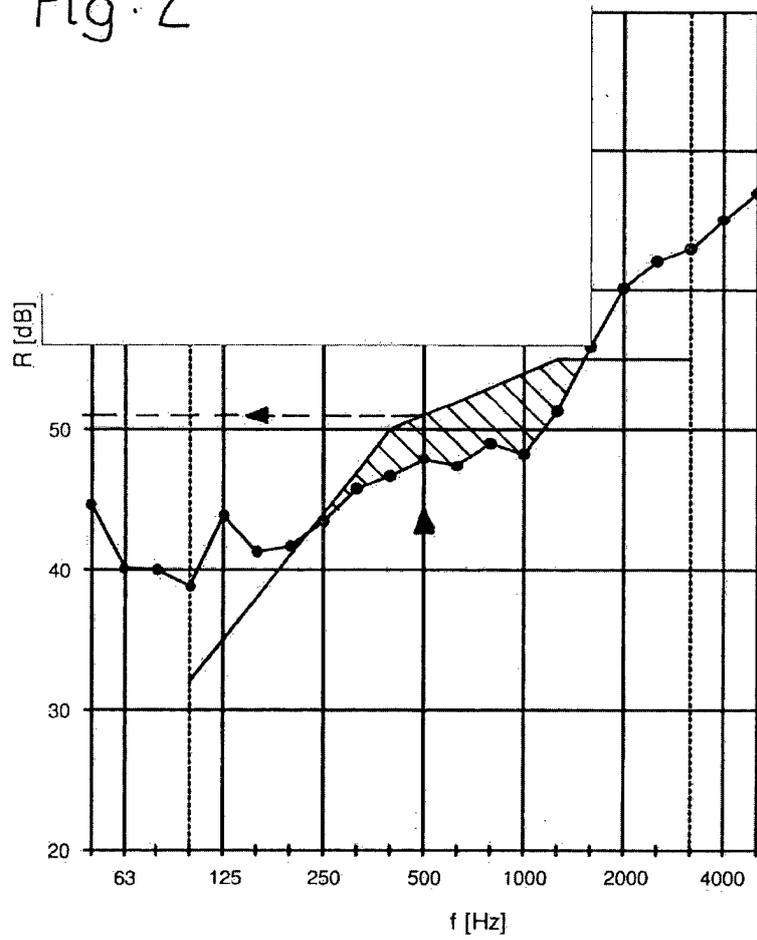


Fig. 2



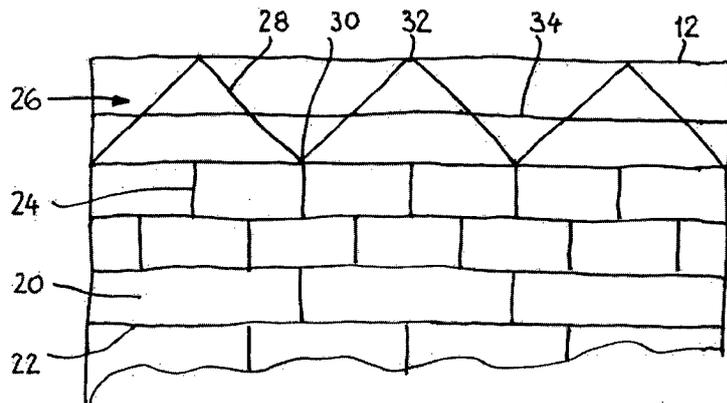


Fig. 3

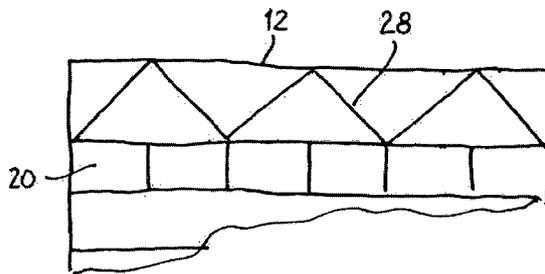


Fig. 4

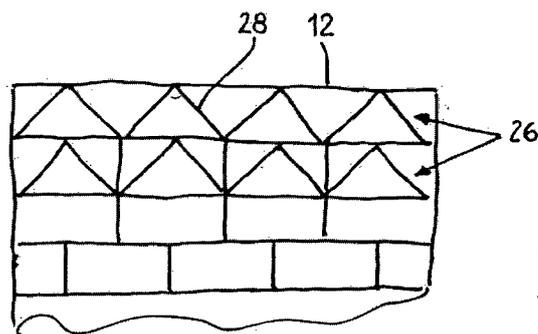


Fig. 5