



(11) **EP 2 386 696 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.11.2011 Patentblatt 2011/46

(51) Int Cl.:
E04B 2/14 (2006.01) E04B 2/20 (2006.01)
E04B 2/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10015967.2**

(22) Anmeldetag: **22.12.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Kellerer, Michael**
82281 Oberweikertshofen (DE)

(72) Erfinder: **Kellerer, Michael**
82281 Oberweikertshofen (DE)

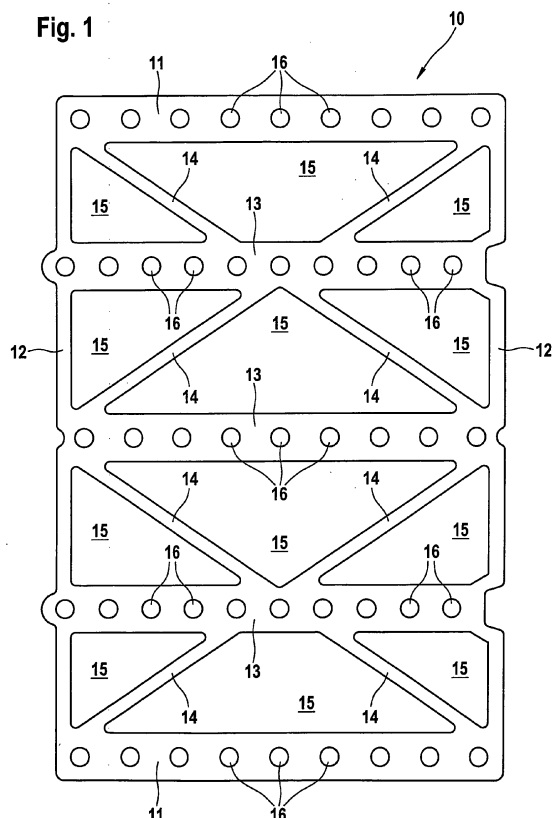
(74) Vertreter: **Kuhnen & Wacker**
Patent- und Rechtsanwaltsbüro
Prinz-Ludwig-Strasse 40A
85354 Freising (DE)

(30) Priorität: **11.05.2010 DE 102010016877**

(54) **Mauerziegel mit Dämmfüllung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Mauerziegel (10) mit Außenstegen (11), Innenstegen (13) und Verstrebungsstegen (14), welche Lochreihen mit einer Mehrzahl von Hochlöchern im Mauerziegel (10) definieren, wobei die Innenstege (13) im Wesentlichen parallel zu den Außenstegen (11) verlaufen, und wobei in den Hochlöchern eine Dämmfüllung (15) angeordnet ist. Er zeichnet sich dabei dadurch aus, dass das Verhältnis einer Breite des Mauerziegels (10) in Millimeter zu der Summe der Anzahl der Außenstege (11) und der Innenstege (13) einen Wert größer 60 annimmt, und dass die Verstrebungsstege (14) im Winkel zu den Innenstegen (13) verlaufen und Hochlöcher mit im Wesentlichen dreieckigem oder trapezförmigem Querschnitt definieren. Damit wird ein Mauerziegel mit Dämmfüllung erzielt, der neben guten Wärmedämmeigenschaften eine verbesserte Schalldämmwirkung bereitstellt.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Mauerziegel mit Außenstegen, Innenstegen und Verstreibungsstegen, welche Lochreihen mit einer Mehrzahl von Hochlöchern im Mauerziegel definieren, wobei die Innenstege im Wesentlichen parallel zu den Außenstegen verlaufen, und wobei in den Hochlöchern eine Dämmfüllung angeordnet ist.

[0002] Im Zuge der immer weiter steigenden Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden kommt den im Außenmauerwerk eingesetzten Mauersteinen eine wachsende Bedeutung zu. Hier haben sich Mauerziegel hervorragend bewährt, da sie durch die konsequente Weiterentwicklung in den vergangenen Jahren geeignet sind, die erforderlichen wärmedämmenden Eigenschaften zuverlässig bereitzustellen. Ein Beispiel für einen derartigen Wärmedämmziegel findet sich in der EP 0 668 412 A1.

[0003] Neben diesem reinen Hochlochziegel, der ohne Zuschlagstoffe und Füllungen auskommt, traten in den vergangenen Jahren zudem auch verstärkt Wärmedämmverfüllziegel im Marktgeschehen auf. Diese weisen ein weniger filigranes Lochbild mit in der Regel wenigen, im Wesentlichen rechteckigen Hochlöchern auf, wobei diese jedoch mit einer Dämmfüllung aus einem geschäumten Kunststoff, Mineralwolle, Blähgestein oder dergleichen ausgefüllt sind. Die Dämmfüllung gleicht die Nachteile dieser Verfüllsteine im Hinblick auf die Wärmedämmwirkung, welche aus dem relativ grobmaschigen Lochbild herrühren, im Wesentlichen aus, so dass hierdurch ein Wärmedämmziegel mit guten Dämmeigenschaften erzielbar ist. Ein Beispiel hierfür ist in der DE 20 2008 014 515 U1 beschrieben.

[0004] Derartige Wärmedämmverfüllziegel haben jedoch im Hinblick auf die Schalldämmwirkung nur befriedigende Eigenschaften. Die Wärmedämmfüllung kann in dieser Hinsicht keinen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Ziegeleigenschaften leisten.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Mauerziegel mit Dämmfüllung derart weiterzubilden, dass er neben guten Wärmedämmeigenschaften eine verbesserte Schalldämmwirkung bereitstellt.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen Mauerziegel mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Dieser zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass das Verhältnis einer Breite des Mauerziegels in Millimeter zu der Summe der Anzahl der Außenstege und der Innenstege einen Wert von größer 60 annimmt, und dass die Verstreibungsstege im Winkel zu den Innenstegen verlaufen und Hochlöcher mit im Wesentlichen dreieckigem oder trapezförmigem Querschnitt definieren.

[0007] Im Zuge der Grundüberlegungen zur Auffindung der Erfindung wurde dabei erkannt, dass die Ausgestaltung der Außenstege und der Innenstege, auf welche die Schallfront beim Hindurchtritt durch die Außenwand trifft, von erheblicher Bedeutung für die Schalldämmwirkung ist. So hat sich schließlich in praktischen

Versuchen gezeigt, dass die Schalldämmwirkung umso besser ist, je weniger die einzelnen Stege in Schwingung geraten. Erfindungsgemäß wurde dabei erkannt, dass es für das Schalldämmverhalten eines Mauerziegels vorteilhaft ist, eine möglichst geringe Anzahl von Außenstegen und Innenstegen zu haben. Diese sind dann zur Herstellung der erforderlichen Steindruckfestigkeit jeweils dicker ausgebildet als die aus dem Stand der Technik bekannten dünnen Stege bei filigraneren Lochbildern. Hierdurch ist ihre Neigung, in Schwingung zu geraten, wesentlich geringer als bei herkömmlichen Ziegeln. Sie dämpfen so den Schalldurchtritt besonders effektiv ab.

[0008] Der erfindungsgemäße Ansatz steht dabei im Widerspruch zu den herkömmlichen Entwicklungslinien, welche auch bei Verfüllziegel ein möglichst filigranes Lochbild mit vielen Innenstegen vorsehen. Während man herkömmlich somit die Verfüllbarkeit der einzelnen Hochlöcher mit Dämmmaterial als Maßstab für die maximale Filigranität und damit die Anzahl der maximal ausbildbaren Innenstege ansah, nimmt die vorliegende Erfindung somit völlige Abkehr von dieser Sichtweise und überlässt den Effekt der Wärmedämmwirkung in erster Linie der Dämmfüllung an sich. Dabei wird erfindungsgemäß auch in Kauf genommen, dass die Außenstege und Innenstege somit eine relativ große Dicke erhalten; dies wirkt sich auf die Wärmedämmwirkung jedoch nur begrenzt aus, da diese Stege quer zur Wärmestromrichtung vorliegen.

[0009] Die erfindungsgemäße Definition stellt die Gesamtanzahl der Außenstege und Innenstege in Relation zur Breite des Mauerziegels, welche in verbautem Zustand identisch mit der Dicke der damit gebildeten Rohbauwand ist. Dabei ist die Summe der Anzahl der Außenstege und der Innenstege bei gleicher Breite des Mauerziegels somit umso geringer, je größer der tatsächlich gewählte Wert für diese Verhältniszahl ist. Durch diese Definition wird der Tatsache Rechnung getragen, dass ein Mauerwerk je nach Anwendungsfall in unterschiedlicher Dicke ausgeführt wird. Typische Mauerwerksdicken und somit Breiten von Mauerziegeln sind dabei 300 mm, 365 mm, 425 mm oder auch 490 mm. Daneben kommen jedoch auch andere Mauerziegelbreiten zum Einsatz, auf welche sich die erfindungsgemäße Definition ebenfalls anwenden lässt. Durch die erfindungsgemäße Definition ist es dabei für einen ausführenden Fachmann mit einfachen Mitteln möglich, einen Mauerziegel mit einer geeigneten Anzahl an Außenstegen und Innenstegen auszugestalten.

[0010] Ferner weist der Mauerziegel Verstreibungsstege auf, die im Winkel zu den Innenstegen verlaufen und Hochlöcher mit im Wesentlichen dreieckigem oder trapezförmigem Querschnitt definieren. Damit lässt sich der Wärmeleitweg durch den Mauerziegel hindurch relativ lang ausgestalten, wodurch die Wärmedämmwirkung ein besonders vorteilhaftes Maß erreicht. Sofern der erfindungsgemäße Mauerziegel nur mit diesen im Winkel zu den Innenstegen verlaufenden Verstreibungsstegen versehen ist, liegen dann ausschließlich die Stoßfugenstege

unmittelbar in Wärmestromrichtung, so dass der Wärmedurchgang an allen anderen Bereichen des Mauerziegels vorteilhaft wirksam behindert ist.

[0011] Zudem entfalten derartige Verstrebungsstege eine bessere Schalldämmwirkung als beispielsweise in Wärmestromrichtung vorliegende Verbindungsstege, da sie die Innen- und Außenstege im Winkel gegeneinander bzw. zu den Stoßfugenstegen statisch ideal aussteifen und somit einer Schallwelle den geraden Durchtritt verwehren, d.h. ihr einen dämpfenden Widerstand entgegen setzen.

[0012] Der erfindungsgemäße Mauerziegel weist somit neben hervorragenden Wärmedämmeigenschaften auch sehr gute Schalldämmeigenschaften auf.

[0013] Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Mauerziegels sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0014] So kann der Mauerziegel ferner Stoßfugenstege aufweisen, welche zusammen mit den Außenstegen die Umfangswände des Mauerziegels bilden, wobei die Innenstege die Stoßfugenstege miteinander verbinden. Dann weist der Mauerziegel eine verbesserte Eigenstabilität auf, was insbesondere beim Transport und bei der Verarbeitung des erfindungsgemäßen Mauerziegels von Vorteil ist. Zudem wird durch derartige Stoßfugenstege verhindert, dass einzelne Hochlöcher zu den Stoßfugen hin offen sind und hier somit die Dämmfüllung ungeschützt vorliegt.

[0015] Ferner können die Außenstege und die Innenstege eine im Wesentlichen gleiche Stegdicke aufweisen. Damit wird erreicht, dass das Schwingungsverhalten der einzelnen Stege im Wesentlichen identisch ist und eine auf die Ziegelwand auftreffende und durch diese hindurchgehende Schallwelle keine Schwachstelle antrifft, welche die Schalldämmwirkung reduzieren würde.

[0016] Wenn der Mauerziegel ferner wenigstens einen direkt in Wärmestromrichtung vorliegenden Verbindungssteg aufweist, lassen sich die Festigkeitseigenschaften des erfindungsgemäßen Mauerziegels weiter verbessern. Zudem stützen sich die Innenstege und Außenstege dann zusätzlich zur gegebenen Wirkung der Verstrebungsstege noch besser aneinander ab, wodurch ein Schwingen dieser Stege bei auftreffender Schallwelle noch zuverlässiger unterbunden wird. Hierdurch lässt sich somit die Schalldämmwirkung weiter verbessern.

[0017] Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn mindestens eine Lochreihe nur einen Steg direkt in Wärmestromrichtung enthält. Hierdurch ist die Anzahl der Stege in Wärmestromrichtung begrenzt, was sich vorteilhaft auf das Wärmedämmverhalten des erfindungsgemäßen Mauerziegels auswirkt. Eine direkte Wärmeleitung von einem Außensteg zu einem gegenüberliegenden Außensteg ist somit nur in begrenztem Maße möglich. Von besonderem Vorteil ist es, wenn mindestens eine Lochreihe überhaupt keinen Steg direkt in Wärmestromrichtung aufweist, da dann Energieverluste über Wärmeleitung besonders gut unterbunden sind. Ein solcher Mauerziegel weist ein besonders gutes Wärme-

dämmverhalten auf.

[0018] Von weiterem Vorteil ist es, wenn die zu beiden Seiten eines Innenstegs vorliegenden Verstrebungsstege wenigstens zum Teil spiegelbildlich angeordnet sind und wenigstens einen Knotenpunkt an dem jeweiligen Innensteg bilden. Ein derartiger Knotenpunkt bildet einen festen Widerstand gegen die Schallleitung durch den erfindungsgemäßen Mauerziegel. Der entsprechende Innensteg ist dann fest eingespannt zwischen Zug- und Druckbändern, welche durch die Verstrebungsstege in Zusammenwirken mit den Stoßfugenstegen gebildet werden. Auch hierdurch kann das Schwingungsverhalten der Außenstege und Innenstege deutlich verbessert bzw. die Neigung dieser Stege zum Einschwingen deutlich reduziert werden. Insbesondere kann damit ein gegenläufiges Schwingungsverhalten von benachbarten Außen- bzw. Innenstegen erreicht werden. Die Schalldämmwirkung des erfindungsgemäßen Mauerziegels lässt sich somit nochmals weiter verbessern.

[0019] In praktischen Versuchen hat sich gezeigt, dass für viele Anwendungsfälle das Verhältnis der Breite des Mauerziegels in Millimeter zu der Summe der Anzahl der Außenstege und der Innenstege mit einem Wert größer 70 vorteilhaft anwendbar ist. Dann ergibt sich eine besonders geringe Anzahl an Stegen, welche durch eine Schallwelle in Schwingung geraten könnten. Hierdurch verbessert sich die Schalldämmwirkung noch weiter. Bei derartigen Versuchen hat sich auch gezeigt, dass ein Verhältniswert zwischen 70 und 75 in der Regel besonders vorteilhaft ist, da hiermit neben den erläuterten hervorragenden Schalldämmeigenschaften auch gute Festigkeitswerte für den erfindungsgemäßen Mauerziegel erzielt werden. Durch den angegebenen Wertebereich ergibt sich somit bevorzugt auch eine Minimalgrenze für die Anzahl der Summe der Außenstege und Innenstege, so dass eine hinreichende Versteifung des Mauerziegels in sich erreicht wird.

[0020] Die Dämmfüllung ist erfindungsgemäß bevorzugt aus einem organischen Dämmmaterial wie z. B. einem geschäumten Kunststoff, da ein derartiges Dämmmaterial neben hervorragenden Wärmedämmeigenschaften eine besonders dauerhafte Wirksamkeit bzw. Alterungsbeständigkeit aufweist. Als Dämmfüllung kann beispielsweise expandierbares Polystyrol, Polyurethan oder dergleichen eingesetzt werden.

[0021] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform besteht das organische Dämmmaterial aus einem wasserabweisenden Material. Damit können Schädigungen durch evtl. eintretende Feuchtigkeit oder durch Ausfall von Tauwasser im Mauerwerk wirksam vermeiden werden. Der Dämmstoff kann so dauerhaft seine Eigenschaften aufrecht erhalten. Der erfindungsgemäße Mauerziegel weist damit vorzugsweise einen verbesserten Richtwert der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ von 9/12 auf, was gegenüber dem herkömmlichen Richtwert μ für ein Mauerwerk aus Ziegeln von 5/10 vorteilhafterweise eine deutlich reduzierte Dampfdiffusionsfähigkeit darstellt.

[0022] Alternativ oder ergänzend hierzu kann das organische Dämmmaterial auch schwer entflammbar gemäß der Baustoffklasse B1 nach DIN 4102-1 sein. Dann lässt sich auch der Brandschutz besonders vorteilhaft gestalten.

[0023] Das organische Dämmmaterial kann dabei in die Hochlöcher eingeformt sein, d.h. in einem speziellen Verfahren in die Hochlöcher eingefüllt und dort verfestigt, also vor Ort im Hochloch hergestellt werden. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass das Dämmmaterial fest mit dem Ziegelkörper des Mauerziegels verbunden ist. Weiter ist gewährleistet, dass die Löcher des Ziegels, welche aus technischer Sicht immer unregelmäßig sind, immer voll ausgefüllt sind. Mit diesem Einformverfahren ist man unabhängig von der Lochform. Somit ist ein Verbund-Ziegel mit Dämmstoff ideal ausgestaltet und seine technischen Eigenschaften werden optimiert.

[0024] Alternativ ist es auch möglich, dass das organische Dämmmaterial in Form von vorgeformten Elementen bereitgestellt und in die Hochlöcher eingesteckt ist. Dann lassen sich die Verfahren zur Bereitstellung des Ziegelkörpers und der Dämmmaterial-Elemente organisatorisch voneinander trennen, was in manchen Fertigungslinien vorteilhaft ist.

[0025] Alternativ ist es auch möglich, als Dämmfüllung ein anorganisches Material wie z. B. Mineralwolle einzusetzen. Diese Maßnahme weist Vorteile insbesondere im Hinblick auf den Brandschutz auf.

[0026] Darüber hinaus können die Außenstege und vorzugsweise auch die Innenstege über die Höhe des Mauerziegels hinweg verlaufende Löcher aufweisen. Derartige Löcher haben keine relevante Auswirkung auf die Schalldämmeigenschaften des Mauerziegels insgesamt. Darüber hinaus ist es auch möglich, diese Löcher zusätzlich mit einer Dämmfüllung zu versehen, um so die Wärmedämmwirkung weiter zu verbessern.

[0027] Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der Figuren der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Mauerziegel gemäß einer ersten Ausführungsform;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Mauerziegel gemäß einer zweiten Ausführungsform;
- Fig. 3 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Mauerziegel gemäß einer dritten Ausführungsform;
- Fig. 4 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Mauerziegel gemäß einer vierten Ausführungsform;
- Fig. 5 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Mauerziegel gemäß einer fünften

Ausführungsform;

Fig. 6 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Mauerziegel gemäß einer sechsten Ausführungsform, die eine Abwandlung der fünften Ausführungsform darstellt; und

Fig. 7 bis 9 Draufsichten auf weitere Ausführungsformen erfindungsgemäßer Mauerziegel mit anderen Ziegelbreiten.

[0028] In Fig. 1 ist der Mauerziegel 10 in Draufsicht gezeigt, so dass dessen Lochbild ersichtlich ist. Der Mauerziegel 10 weist zwei Außenstege 11 sowie zwei Stoßfugenstege 12 auf, welche die Umfangswände des Mauerziegels 10 bilden. Die Außenstege 11 kommen in verbautem Zustand des Mauerziegels 10 in bekannter Weise an der Innen- bzw. Außenseite des Mauerwerks zu liegen. Die Stoßfugenstege 12 liegen im verbauten Zustand an den Stoßfugenstegen eines benachbarten Mauerziegels an. Sie weisen hierzu die aus der Darstellung ersichtliche Verzahnung auf, mittels der ein form-schlüssiges Eingreifen in die benachbarten Mauerziegel erfolgt.

[0029] Der Mauerziegel 10 weist ferner im vorliegenden Ausführungsbeispiel drei Innenstege 13 auf, welche im Wesentlichen parallel zu den Außenstegen 11 ausgerichtet sind und die Stoßfugenstege 12 miteinander verbinden bzw. gegeneinander aussteifen. Die Wandstärke der Innenstege 13 ist dabei im Wesentlichen gleich der Wandstärke der Außenstege 11 gewählt. Somit weist der Mauerziegel 10 ein Lochbild mit vier Lochreihen auf.

[0030] Diese Lochreihen sind unterteilt durch Verstre-bungsstege 14, welche im Winkel zu den Innenstegen 13 bzw. den Außenstegen 11 verlaufen. Pro Lochreihe weist der Mauerziegel 10 zwei Verstre-bungsstege 14 auf, so dass die jeweiligen Lochreihen in drei Hochlöcher unterteilt sind, die eine annähernd dreieckförmige bzw. trapezförmige Querschnittsgestalt haben.

[0031] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist der Mauerziegel 10 eine Länge von ca. 247 mm, eine Breite von ca. 365 mm und eine Höhe im Bereich von ca. 238 bis 249 mm auf. Die Stegdicke der Außenstege 11 und der Innenstege 13 beträgt ca. 25 mm, während die Stoßfugenstege 12 mit ca. 8 mm nur eine Stegdicke aufweisen, die etwa ein Drittel der Stegdicke der Außenstege ist. Die Verstre-bungsstege 14 weisen annähernd die gleiche Stegdicke wie die Verstre-bungsstege 14 auf; im vorliegenden Ausführungsbeispiel haben die Verstre-bungsstege 14 eine Dicke von ca. 7 mm.

[0032] Das Lochbild des Mauerziegels 10 ist dabei so gewählt, dass die Verstre-bungsstege 14 zwischen den Außenstegen 11 und einem benachbarten Innensteg 13 ausgehend von einer Ecke des Mauerziegels 10, d. h. vom Stoßbereich des Außenstegs 11 mit einem Stoßfü-gensteg 12, schräg zu einem mittleren Bereich des je-

weiligen Innenstegs 13 verlaufen. Die Verstrebungsstege 14 in der benachbarten Lochreihe erstrecken sich dagegen im Wesentlichen spiegelbildlich zum jeweiligen Innensteg 13, d. h. sie verlaufen vom mittleren Bereich eines Innenstegs im Winkel zu einem Endbereich des mittleren Innenstegs 13, wo sie benachbart zum Stoßfugensteg 12 in den Innensteg 13 einmünden.

[0033] Wie aus dem Lochbild gemäß Fig. 1 unmittelbar erkennbar ist, bilden die Verstrebungsstege 14 somit einen Knotenpunkt im mittleren Bereich des jeweils dem Außensteg 11 benachbarten Innenstegs 13. Damit ist dieser Innensteg 13 fest eingespannt durch die Verstrebungsstege 14 bzw. die Stoßfugenstege 12. Im Bereich des mittleren Innenstegs 13 bilden die Verstrebungsstege 14 zwei Knotenpunkte, welche jeweils am Ende des mittleren Innenstegs 13 vorliegen. Hier liegt somit ein Knotenpunkt vor, der aus den zugeordneten Verstrebungsstegen 14 sowie dem jeweiligen Stoßfugensteg 12 im Zusammenwirken mit dem mittleren Innensteg 13 gebildet ist. Hierdurch wird eine Stabilisierung der Anordnung erreicht.

[0034] Die Hohlräume des Mauerziegels 10 sind dabei mit einer Dämmfüllung 15 aus einem geschäumten Kunststoff ausgefüllt. In den Außenstegen 11 bzw. den Innenstegen 13 sind ferner Löcher ausgebildet, die sich in der aus der Fig. 1 ersichtlichen Weise im Abstand voneinander entlang der Längserstreckung der Außenstege 11 bzw. Innenstege 13 verteilen und über die gesamte Höhe des Mauerziegels 10 hindurch verlaufen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind diese Löcher offen, wobei sie jedoch ebenfalls mit einem Dämmmaterial ausgefüllt werden könnten.

[0035] Der Mauerziegel 10 weist hervorragende Wärmedämmeigenschaften auf, da die Dämmfüllung einen erheblichen Beitrag hierzu leistet. Zudem ist ein direkter Wärmeübergang zwischen Innen- und Außenseite einer Wand nur über die in Wärmestromrichtung verlaufenden Stoßfugenstege 12 möglich, welche jedoch wesentlich dünner als die Außenstege 11 ausgebildet sind. Darüber hinaus kann eine Wärmeleitung auch noch über die Verstrebungsstege 14 erfolgen, wobei hier der Wärmedurchgangsweg aufgrund des Zickzack-Verlaufes der Verstrebungsstege 14 jedoch relativ lang ist. Zudem bilden sich Wärmestaus in den Knotenpunkten der Verstrebungsstege 14 an den Innenstegen 13, was ebenfalls positiv im Hinblick auf die Wärmedämmwirkung des Mauerziegels 10 ist. Der Wärmedämmeffekt wird ferner durch die Löcher 16 in den Außenstegen 11 bzw. den Innenstegen 13 verbessert, da hierdurch die relativ große Materialstärke angesichts der Dicke dieser Stege 11 bzw. 13 nur zum Teil im Hinblick auf die Wärmeleitung zum Tragen kommt, bzw. die darin gefangene Luft dämmend wirkt.

[0036] Darüber hinaus ist der Mauerziegel 10 jedoch auch im Hinblick auf die Schalldämmwirkung vorteilhaft. Trifft eine Schallwelle auf einen Außensteg 11 auf, so gerät dieser im Vergleich zum Stand der Technik kaum in Schwingung, da er mit einer vergleichsweise großen

Stegdicke ausgestaltet ist. Aufgrund der somit vorhandenen vergleichsweise großen Masse des Außenstegs 11 wird bereits eine vorteilhafte Schalldämmung erzielt. Auch der zum Außensteg 11 benachbarte Innensteg 13 lässt sich kaum in Schwingung versetzen, da er durch die Verstrebungsstege 14 mit dem im mittleren Bereich des Innenstegs 13 gebildeten Knotenpunkt fest eingespannt ist. Der Innensteg 13 ist hier im Prinzip fachwerkartig verstrebt gehalten, so dass ein Schwingen in eine seitliche Richtung gegen die abstützende Druckkraftkomponente der jeweiligen Verstrebungsstege 14 bzw. zurückhaltende Zugkräfte der auf der anderen Seite vorliegenden Verstrebungsstege 14 erfolgen müsste. Damit wird auch hier eine vorteilhafte Schalldämmung ermöglicht. Auch der mittlere Innensteg 13 ist fachwerkartig im Lochbild des Mauerziegels 10 aufgespannt, da die beidseits zugeordneten Verstrebungsstege 14 mit derartigen Kraftkomponenten auf diesen mittleren Innensteg 13 einwirken, dass dieser in der Regel gestreckt gehalten wird. Auch hierdurch wird ein Schwingen des mittleren Innenstegs 13 und damit eine unerwünschte Schallübertragung vermindert. Angesichts der spiegelbildlichen Ausgestaltung des Lochbilds des Mauerziegels 10 setzen sich die schalldämmenden Effekte auch auf der anderen Seite des mittleren Innenstegs 13 fort. Der Mauerziegel 10 entfaltet somit besonders gute Schalldämmeigenschaften. Die durch die Verstrebungsstege 14 gebildeten Knotenpunkte bilden dabei einen festen Widerstand gegen die Schallleitung durch den Mauerziegel 10.

[0037] In Fig. 2 ist eine abgewandte Ausführungsform in Gestalt eines Mauerziegels 20 dargestellt. Dieser weist ebenfalls zwei Außenstege 21, zwei Stoßfugenstege 22, drei Innenstege 23 und im Winkel zu denselben Innenstegen 23 verlaufende Verstrebungsstege 24 auf. Darüber hinaus enthält das Lochbild des Mauerziegels 10 auch noch Verbindungsstege 27, welche einen Außensteg 21 mit dem jeweils benachbarten Innensteg 23 verbinden. Die Verbindungsstege 27 erstrecken sich dabei im Wesentlichen parallel zu den Stoßfugenstegen 22 und verbinden jeweils den mittleren Bereich eines Außenstegs 21 mit dem eines benachbarten Innenstegs 23.

[0038] Damit sind in den beiden äußeren Lochreihen vier Hohlräume mit einer im Wesentlichen dreieckförmigen Gestalt ausgebildet, während in den beiden inneren Lochreihen jeweils drei Hohlräume gegeben sind. Die Hohlräume sind jeweils mit einer Dämmfüllung 25 gefüllt. Darüber hinaus weisen die Außenstege 21 und die Innenstege 23 wie in der ersten Ausführungsform über die Höhe durchlaufende Löcher 26 auf.

[0039] Der Unterschied des Mauerziegels 20 zu jenem gemäß der ersten Ausführungsform nach Fig. 1 liegt darin, dass zusätzlich die Verbindungsstege 27 vorgesehen sind, welche sich ergänzend vorteilhaft auf das Schwingungsverhalten der Außenstege 21 bzw. der benachbarten Innenstege 23 auswirken. Hierdurch wird der Knotenpunkt am jeweiligen Innensteg 23 weiter verstärkt, um so ein Schwingen desselben noch wirksamer zu unterbinden. Darüber hinaus wird auch der jeweilige Außen-

steg 21 an den vergleichsweise starren Knotenpunkt am benachbarten Innensteg 23 angekoppelt, um so das Schwingungsverhalten und damit die Schallschutzwirkung zu verbessern.

[0040] In Fig. 3 ist eine weitere abgewandelte Ausführungsform eines Mauerziegels 30 gezeigt. Dieser weist analog zu den vorherigen Ausführungsformen zwei Außenstege 31, zwei Stoßfugenstege 32, drei Innenstege 33 sowie im Winkel zu den Innenstegen verlaufende Verstrebsstege 34 auf. Darüber hinaus sind auch Verbindungsstege 37 angeordnet, welche analog zur zweiten Ausführungsform mittig zwischen dem jeweiligen Außensteg 31 und dem benachbarten Innensteg 33 verlaufen. Ergänzend hierzu ist in der dritten Ausführungsform nun auch jeweils ein zusätzlicher Verbindungssteg 38 vorgesehen, welcher eine feste Verbindung zwischen den mittleren Bereichen der drei Innenstege 33 herstellt. Hierdurch stabilisiert sich der jeweilige Knotenpunkt an den beiden außermittigen Innenstegen 33 zusätzlich, so dass deren Schwingungsverhalten nochmals positiv beeinflusst ist. Ferner lässt sich hierdurch auch die Schwingungsneigung des mittleren Innenstegs 33 reduzieren, da dieser nun direkt durch die benachbarten Innenstege 33 stabilisiert wird.

[0041] Damit liegen beim Mauerziegel 30 gemäß der dritten Ausführungsform in allen Lochreihen vier Hochlöcher mit im Wesentlichen dreieckiger Gestalt vor, welche jeweils eine Dämmfüllung 35 enthalten. Zudem sind auch die Außenstege 31 bzw. Innenstege 33 des Mauerziegels 30 mit Löchern 36 versehen.

[0042] In Fig. 4 ist eine vierte Ausführungsform der Erfindung in Gestalt eines Mauerziegels 40 gezeigt. Dieser weist wie in den anderen Ausführungsformen zwei Außenstege 41, zwei Stoßfugenstege 42 und drei Innenstege 43 auf. Im Unterschied zu den Ausführungsformen gemäß der Figuren 1 bis 3 enthält er jedoch eine doppelte Anzahl an im Winkel zu den Innenstegen 43 verlaufenden Verstrebsstegen 44. Diese verlaufen überkreuz und verbinden jeweils einen Eckbereich mit einem Mittelbereich der Außenstege 41 bzw. Innenstege 43. Hierdurch werden weitere Knotenpunkte gebildet. Zusammen mit parallel zu den Stoßfugenstegen 42 verlaufenden Verbindungsstegen 47 und 48 liegen beim Mauerziegel 40 gemäß der vierten Ausführungsform somit besonders stabile Knotenpunkte vor, welche ein Schwingen der Außenstege 41 bzw. Innenstege 43 unter Schallbeaufschlagung weitestgehend verhindern. Damit weist der Mauerziegel 40 besonders gute schalldämmende Eigenschaften auf.

[0043] Das Lochbild des Mauerziegels 40 enthält somit in jeder Lochreihe acht Hochlöcher mit im Wesentlichen dreieckförmiger Gestalt. Diese sind jeweils mit einer Dämmfüllung 45 aus einem geschäumten Kunststoff ausgefüllt. Darüber hinaus weisen die Außenstege 41 bzw. Innenstege 43 auch in dieser Ausführungsform über die Höhe des Mauerziegels 40 durchgehende Löcher 46 auf.

[0044] Allen vier Ausführungsformen ist gemeinsam,

dass die Außenstege 11, 21, 31 und 41 bzw. die Innenstege 13, 23, 33 und 43 eine vergleichsweise große Stegdicke im Verhältnis zum Stand der Technik aufweisen. Mit anderen Worten sind die relativ dünnen Innenstege aus den filigranen Lochbildern im Stand der Technik im Rahmen der Erfindung quasi zu dickeren Innenstegen bzw. Außenstegen zusammengefasst. Dadurch geraten die Außenstege bzw. Innenstege bei Schallbeaufschlagung in deutlich geringerem Maße in Schwingung als die dünneren Stege im Stand der Technik. Dies liegt in erster Linie an der größeren Materialanhäufung in den Außenstegen bzw. Innenstegen der Mauerziegel 10, 20, 30 und 40, da die Neigung zur Durchbiegung geringer ist, je dicker ein Steg ist, und zum anderen in der geschickten fachwerkartigen Abstützung unter Bildung der Knotenpunkte an den jeweiligen Stegen mittels der Verstrebsstege.

[0045] Die in den Ausführungsformen erläuterte Ausgestaltung des Lochbildes des jeweiligen Mauerziegels unterstützt die schalldämmende Wirkung dabei zudem dadurch, dass die Außenstege bzw. Innenstege aufgrund der versteifenden Wirkung der Verstrebsstege zum Teil ein gegenläufiges Schwingungsverhalten aufzeigen, wodurch Schallwellen innerhalb des Mauerziegels gegenläufig werden und sich somit die Amplituden der Schallwellen glätten, d.h. diese absorbiert werden.

[0046] Wie aus den vorstehenden Erläuterungen hervorgeht, weist der Mauerziegel gemäß der ersten bis vierten Ausführungsform eine Breite von 365 mm auf, wobei die Summe der Außenstege und Innenstege den Wert 5 hat. Hierdurch ergibt sich ein Verhältniswert von 73, der einen sehr guten Kompromiss zwischen hervorragender Schalldämmwirkung und entsprechender Eigenfestigkeit des Mauerziegels ist.

[0047] In Fig. 5 ist eine fünfte Ausführungsform der Erfindung gezeigt, welche eine Draufsicht auf einen Mauerziegel 50 darstellt. Dieser weist zwei Außenstege 51 sowie drei Innenstege 53 auf. Im Gegensatz zu den vorherigen Ausführungsformen enthält der Mauerziegel 50 jedoch keine Stoßfugenstege. Dennoch weist er eine Dämmfüllung 55 auf, wobei die Dämmfüllung 55 in den somit zu den Stoßfugenflächen offenen Hochlöchern frei zur Außenseite hin vorliegen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Dämmfüllungen 55 aus einem geschäumten Kunststoff hergestellt, wobei hierzu im Zuge der Herstellung eine wieder verwendbare Schalung an den Stoßfugenflächen eingesetzt wurde, um eine entsprechende Abgrenzung und Ausformung der Dämmfüllung zu ermöglichen.

[0048] In diesem fünften Ausführungsbeispiel ist die Verzahnung an den Stoßfugenflächen bzw. an der gegenüberliegenden Seite der entsprechenden Taschen zur Aufnahme der Verzahnung direkt an den Innenstegen 53 ausgebildet. Damit ist auch am Mauerziegel 50 ein formflüssiger Eingriff von benachbart angeordneten Mauerziegeln möglich und gemäß DIN normengerecht.

[0049] Durch das Weglassen der Stoßfugenstege beim Mauerziegel 50 entfallen somit zwei direkte Wege

in Wärmestromrichtung, so dass sich das Wärmedämmverhalten wesentlich günstiger als in den ersten vier Ausführungsformen gestaltet. Der Mauerziegel 50 weist somit nur einen einzigen Steg pro Lochreihe auf, der direkt in Wärmestromrichtung verläuft.

[0050] Die erforderliche Eigensteifigkeit des Mauerziegels 50 wird dabei durch die sich kreuzenden Verstrebungsstege sowie die Verbindungsstege im Zusammenwirken mit der Dämmfüllung 55 bereit gestellt.

[0051] Hinsichtlich weiterer Details des Lochbilds wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorherigen Ausführungsformen verwiesen.

[0052] Fig. 6 zeigt eine gegenüber Fig. 5 abgewandelte sechste Ausführungsform eines Mauerziegels 60. Dieser weist zwei Außenstege 61 und drei Innenstege 63 sowie keine Stoßfugenstege auf. In den Hochlöchern ist ferner eine Dämmfüllung 65 angeordnet. Im Gegensatz zur fünften Ausführungsform enthält der Mauerziegel 60 jedoch keine direkt in Wärmestromrichtung vorliegenden Verbindungsstege. Er zeichnet sich somit durch ein noch besseres Wärmedämmverhalten aus.

[0053] In den Figuren 7 bis 9 sind drei weitere Ausführungsformen von Mauerziegeln 70, 80 und 90 dargestellt. Diese weisen jeweils Außenstege 71, 81 und 91, Stoßfugenstege 72, 82 und 92 sowie Innenstege 73, 83 und 93 auf.

[0054] Die Mauerziegel 70, 80 und 90 unterscheiden sich voneinander in ihrer Breite und weisen dementsprechend eine unterschiedliche Anzahl an Innenstegen 73, 83 und 93 auf.

[0055] So hat der Mauerziegel 70 eine Breite von 300 mm und enthält zwei Innenstege 73. Die Summe der Außenstege 71 und der Innenstege 73 beträgt somit 4, so dass sich ein Verhältnis der Breite des Mauerziegels in Millimeter zur Summe der Anzahl der Außenstege und Innenstege mit einem Wert von 75 ergibt.

[0056] Der Mauerziegel 80 weist dagegen eine Breite von 425 mm auf, wobei vier Innenstege 83 vorgesehen sind. Das Verhältnis der Breite des Mauerziegels in Millimeter zur Summe der Anzahl der Außenstege und der Innenstege ist bei diesem Mauerziegel 80 somit bei einem Wert von 70,8.

[0057] Der Mauerziegel 90 weist dagegen eine Breite von 490 mm auf und hat fünf Innenstege 93. Das Verhältnis der Breite des Mauerziegels in Millimeter zur Summe der Anzahl der Außenstege und Innenstege beträgt hier einen Wert von genau 70.

[0058] Wie sich hieraus ergibt, erfüllen alle neun erfindungsgemäßen Ausführungsformen eines Mauerziegels die Maßgabe, dass das Verhältnis einen Wert größer 60, insbesondere größer 70 und vorzugsweise zwischen 70 und 75 annimmt.

[0059] Im Übrigen sind die Mauerziegel 70, 80 und 90 hinsichtlich ihres Lochbildes im Prinzip analog zum Mauerziegel 30 gemäß der dritten Ausführungsform ausgebildet, so dass hier auf eine detaillierte Erläuterung desselben verzichtet wird.

[0060] Die Erfindung lässt neben der erläuterten Aus-

führungsformen weitere Gestaltungsansätze zu.

[0061] So ist es beispielsweise auch möglich, die überkreuz geführten Verstrebungsstege 44 der vierten Ausführungsform in den anderen Ausführungsformen einzusetzen. Ferner ist es auch möglich, beispielsweise auf die Verbindungsstege 27, 37 und 47 zu verzichten und gleichzeitig die Verbindungsstege 38 bzw. 48 zu realisieren.

[0062] In den vorliegenden Ausführungsformen weisen die Mauerziegel 10, 20, 30 und 40 jeweils vier Lochreihen auf. Es ist jedoch auch möglich, beispielsweise nur drei Lochreihen zu realisieren. Dementsprechend kann die Summe der Anzahl der Außenstege plus der Innenstege beispielsweise auch vier Stück betragen. Weitere Anwendungen sind im Rahmen der Maßgabe möglich, dass das Verhältnis der Breite des Mauerziegels in Millimeter zur Summe der Anzahl der Außen- und Innenstege einen Wert größer 60 annimmt.

[0063] Die erläuterten Ausführungsbeispiele gehen dabei ferner von einem üblichen Mauerziegel mit einer Länge von 247 mm aus, wobei zur Verbesserung der Wärmedämmwirkung auch eine größere Länge des Mauerziegels von bis zu 497 mm realisiert werden kann. Dann reduziert sich die Summe der Stegdicken in Wärmestromrichtung pro Lauf-Meter Wand, so dass ein geringerer Wärmedurchgang erreicht wird.

[0064] Ferner ist es nicht erforderlich, dass die Außenstege und die Innenstege im Wesentlichen die gleiche Stegdicke aufweisen. In manchen Ausführungsformen könnten die Außenstege auch eine etwas größere Stegdicke als die Innenstege erhalten, oder auch umgekehrt. Hier wird in Abhängigkeit von der Dimension des Mauerziegels bzw. den Einsatzbedingungen und den vorhandenen Rohstoffen zur Herstellung des Mauerziegels eine geeignete Dimensionierung erfolgen.

[0065] Das Verhältnis der Stegdicken der Stoßfugenstege 12, 22, 32 und 42 zu den Außenstegen 11, 21, 31 und 41 liegt typischerweise bei ca. 1:3, wobei jedoch in Abhängigkeit vom Anwendungsfall auch ein anderer Verhältniswert gewählt werden kann. Die Verstrebungsstege 14, 24, 34 und 44 sind in der Regel in einem ähnlichen Verhältnis zu den Außenstegen 11, 21, 31 und 41 dimensioniert, wobei hier auch ein anderes Wandstärkenverhältnis von beispielsweise ca. 1:4 gewählt werden kann.

[0066] Ferner ist es nicht zwingend erforderlich, dass die im Winkel zu den Innenstegen verlaufenden Verstrebungsstege 14, 24, 34 und 44 spiegelbildlich zum jeweiligen Innensteg vorliegen. Tatsächlich könnten diese auch in Wärmestromrichtung gesehen immer gleich ausgerichtet in den Lochreihen vorliegen.

[0067] Die im Winkel zu den Innenstegen verlaufenden Verstrebungsstege 14, 24, 34 und 44 können im Bereich benachbart zu den Stoßfugenstegen 12, 22, 32 und 42 an den Innenstegen 13, 23, 33 und 43 angreifen, oder auch direkt an den Stoßfugenstegen 12, 22, 32 und 42, um so den Wärmestromweg zu vergrößern. Der Ansatzpunkt für die Verstrebungsstege 14, 24, 34 und 44 kann aber auch direkt im Eckbereich an der Anschlussstelle

der Innenstege 13, 23, 33 und 43 an den Stoßfugenstegen 12, 22, 32 und 42 angeordnet sein.

[0068] Als Dämmfüllung kann neben den erläuterten geschäumten Kunststoffen auch ein anderes organisches oder anorganisches Dämmmaterial eingesetzt werden, wie z. B. Mineralwolle, Blähton oder dergleichen.

[0069] Das Dämmmaterial, ob nun organisch oder anorganisch, kann dabei als solches aus einem wasserabweisenden Material bestehen, oder auch durch eine Imprägnierung etc. entsprechend konditioniert werden.

[0070] Darüber hinaus kann auch auf die Löcher 16, 26, 36 und 46 in einigen oder allen Ausführungsformen verzichtet werden.

Patentansprüche

1. Mauerziegel (10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90) mit Außenstegen (11; 21; 31; 41; 51; 61; 71; 81; 91), Innenstegen (13; 23; 33; 43; 53; 63; 73; 83; 93) und Verstrebsstegen (14; 24; 34; 44), welche Lochreihen mit einer Mehrzahl von Hochlöchern im Mauerziegel (10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90) definieren, wobei die Innenstege (13; 23; 33; 43; 53; 63; 73; 83; 93) im Wesentlichen parallel zu den Außenstegen (11; 21; 31; 41; 51; 61; 71; 81; 91) verlaufen, und wobei in den Hochlöchern eine Dämmfüllung (15; 25; 35; 45; 55; 65) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis einer Breite des Mauerziegels (10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90) in Millimeter zu der Summe der Anzahl der Außenstege (11; 21; 31; 41; 51; 61; 71; 81; 91) und der Innenstege (13; 23; 33; 43; 53; 63; 73; 83; 93) einen Wert größer 60 annimmt, und **dass** die Verstrebsstege (14; 24; 34; 44) im Winkel zu den Innenstegen (13; 23; 33; 43; 53; 63; 73; 83; 93) verlaufen und Hochlöcher mit im Wesentlichen dreieckigem oder trapezförmigem Querschnitt definieren.
2. Mauerziegel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** er ferner Stoßfugenstege (12; 22; 32; 42; 52; 62; 72; 82; 92) aufweist, welche zusammen mit den Außenstegen (11; 21; 31; 41; 51; 61; 71; 81; 91) die Umfangswände des Mauerziegels bilden, wobei die Innenstege (13; 23; 33; 43; 53; 63; 73; 83; 93) die Stoßfugenstege (12; 22; 32; 42; 52; 62; 72; 82; 92) miteinander verbinden.
3. Mauerziegel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenstege (11; 21; 31; 41; 51; 61; 71; 81; 91) und die Innenstege (13; 23; 33; 43; 53; 63; 73; 83; 93) eine im Wesentlichen gleiche Stegdicke aufweisen.
4. Mauerziegel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** er ferner wenigstens

einen direkt in Wärmestromrichtung verlaufenden Verbindungssteg (27; 37; 38; 47; 48) aufweist.

5. Mauerziegel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Lochreihe nur einen Steg, vorzugsweise keinen Steg, direkt in Wärmestromrichtung aufweist.
6. Mauerziegel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu beiden Seiten eines Innenstegs (13; 23; 33; 43; 53; 63; 73; 83; 93) vorliegenden Verstrebsstege (14; 24; 34; 44) wenigstens z.T. spiegelbildlich angeordnet sind und wenigstens einen Knotenpunkt an dem jeweiligen Innensteg bilden.
7. Mauerziegel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis der Breite des Mauerziegels in Millimeter zu der Summe der Anzahl der Außenstege (11; 21; 31; 41; 51; 61; 71; 81; 91) und der Innenstege (13; 23; 33; 43; 53; 63; 73; 83; 93) einen Wert größer 70 und vorzugsweise zwischen 70 und 75 annimmt.
8. Mauerziegel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämmfüllung (15; 25; 35; 45; 55; 65) aus einem organischen Dämmmaterial wie z.B. einem geschäumten Kunststoff besteht.
9. Mauerziegel nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das organische Dämmmaterial aus einem wasserabweisenden Material besteht und der Mauerziegel damit vorzugsweise einen Richtwert der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ von 9/12 aufweist.
10. Mauerziegel nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das organische Dämmmaterial schwer entflammbar ist.
11. Mauerziegel nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das organische Dämmmaterial in die Hochlöcher eingeformt ist.
12. Mauerziegel nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das organische Dämmmaterial in Form von vorgeformten Elementen bereitgestellt und in die Hochlöcher eingesteckt ist.
13. Mauerziegel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämmfüllung (15; 25; 35; 45; 55; 65) aus einem anorganischen Dämmmaterial wie z.B. einer Mineralwolle besteht.
14. Mauerziegel nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenstege

(11; 21; 31; 41; 51; 61; 71; 81; 91) und vorzugsweise auch die Innenstege (13; 23; 33; 43; 53; 63; 73; 83; 93) über die Höhe des Mauerziegels hinweg verlaufende Löcher (16; 26; 36; 46) aufweisen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

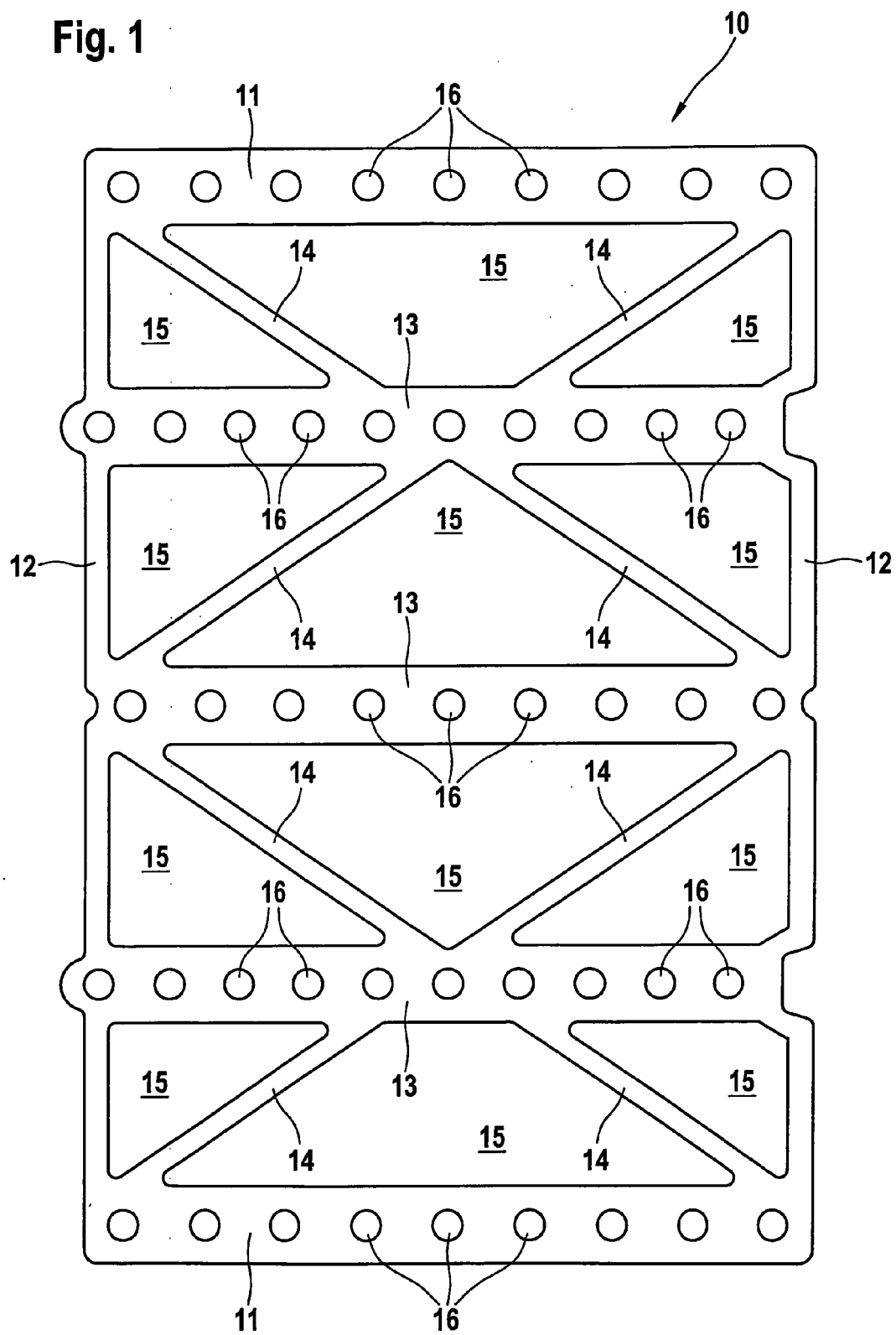


Fig. 2

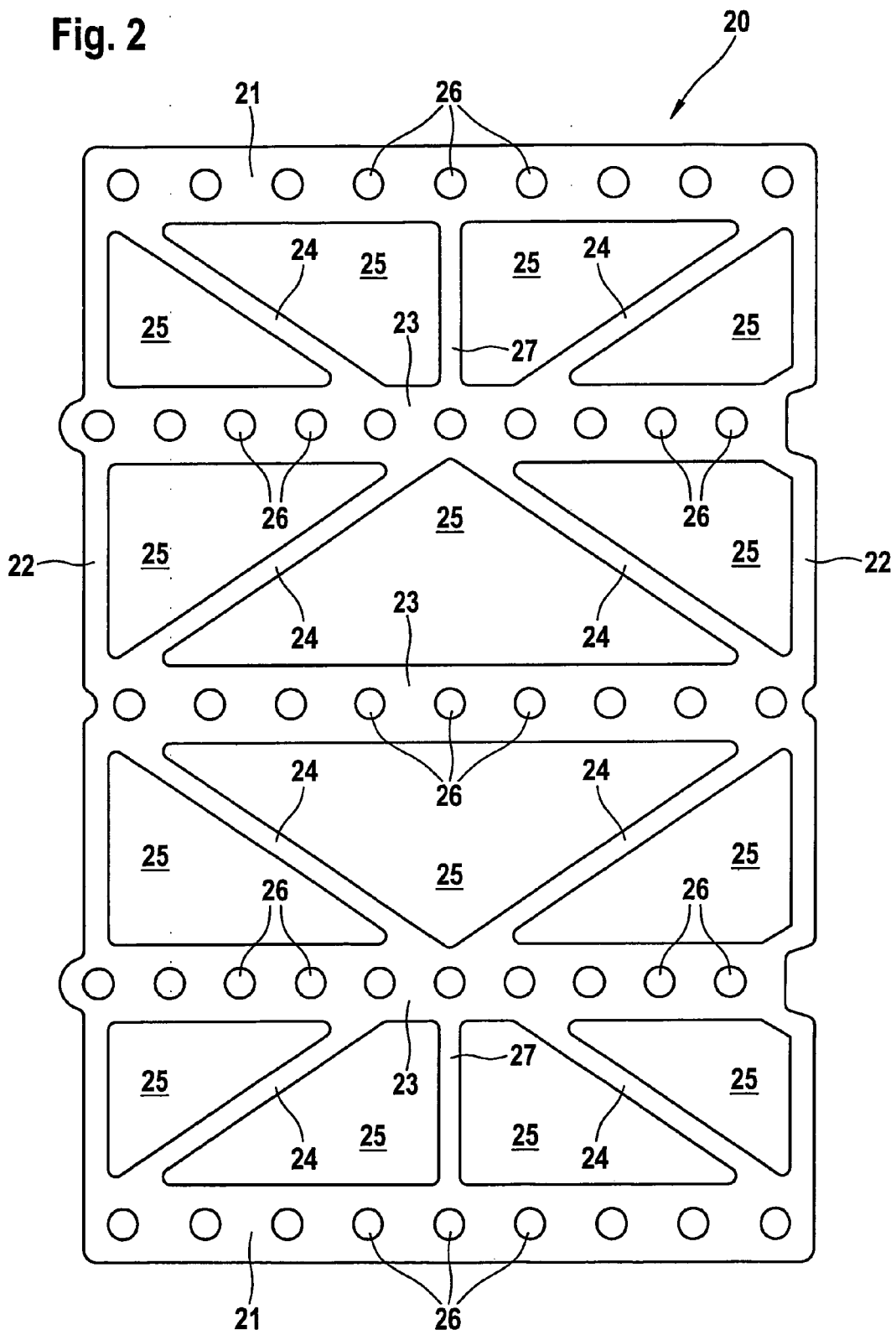


Fig. 3

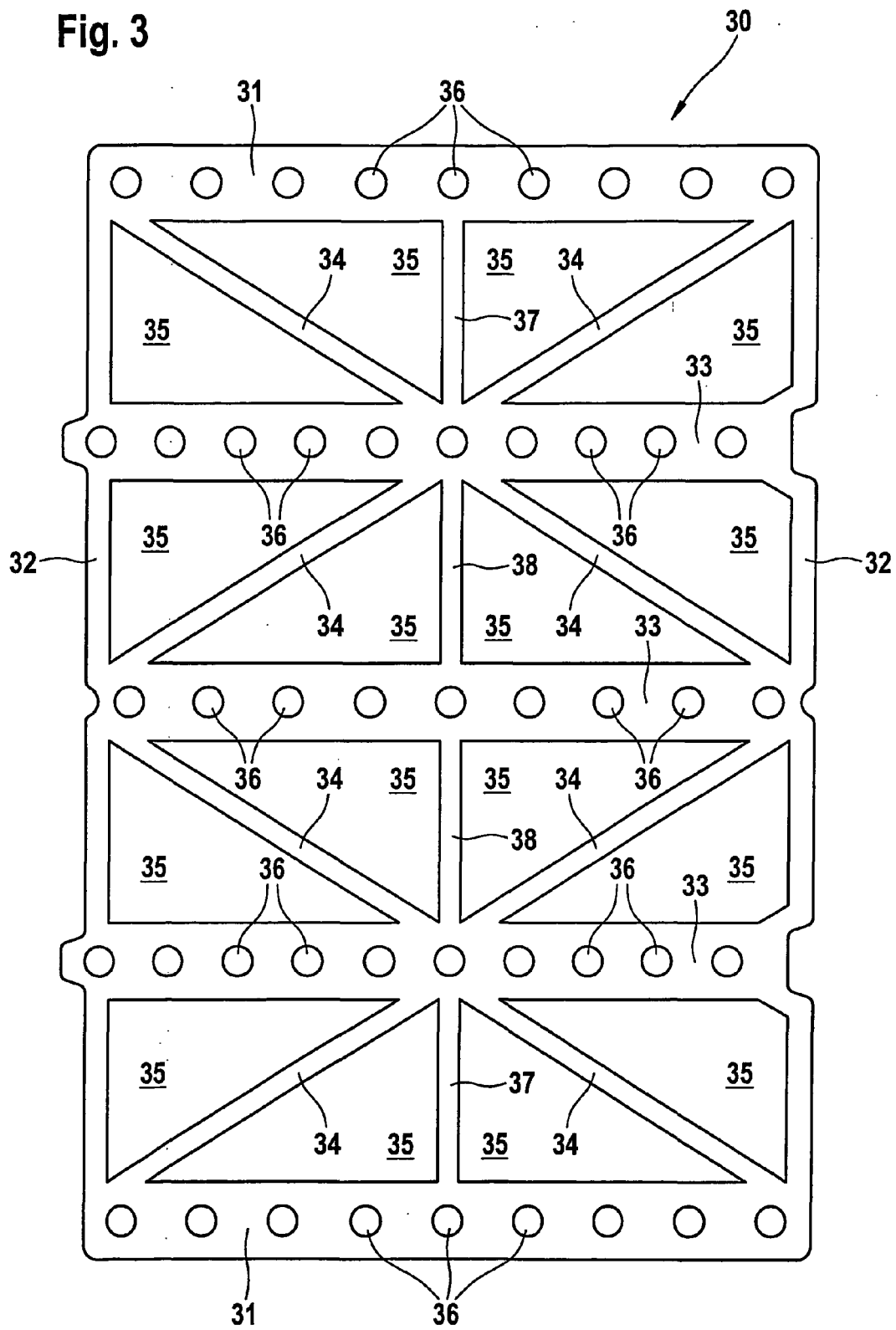


Fig. 4

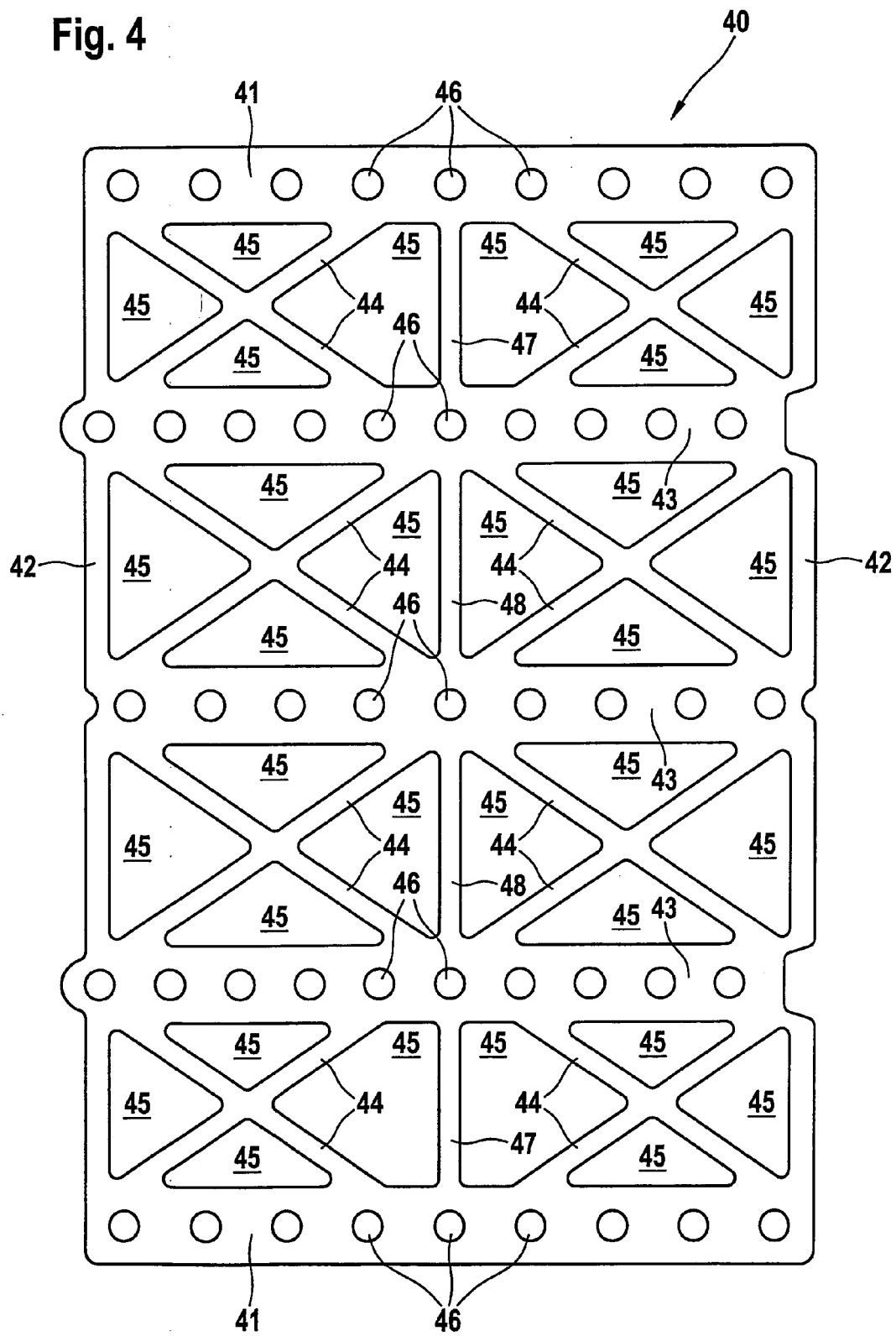


Fig. 5

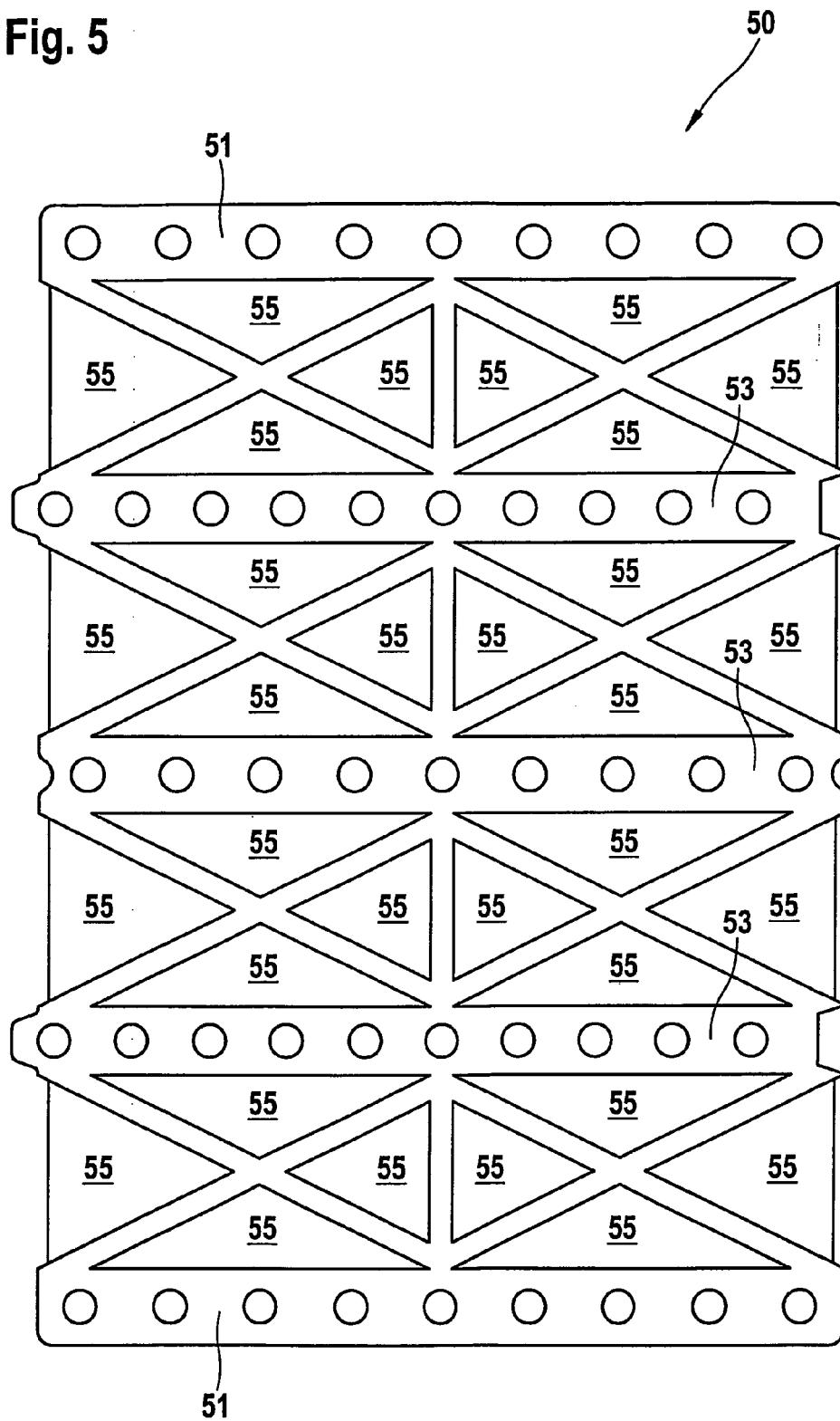


Fig. 6

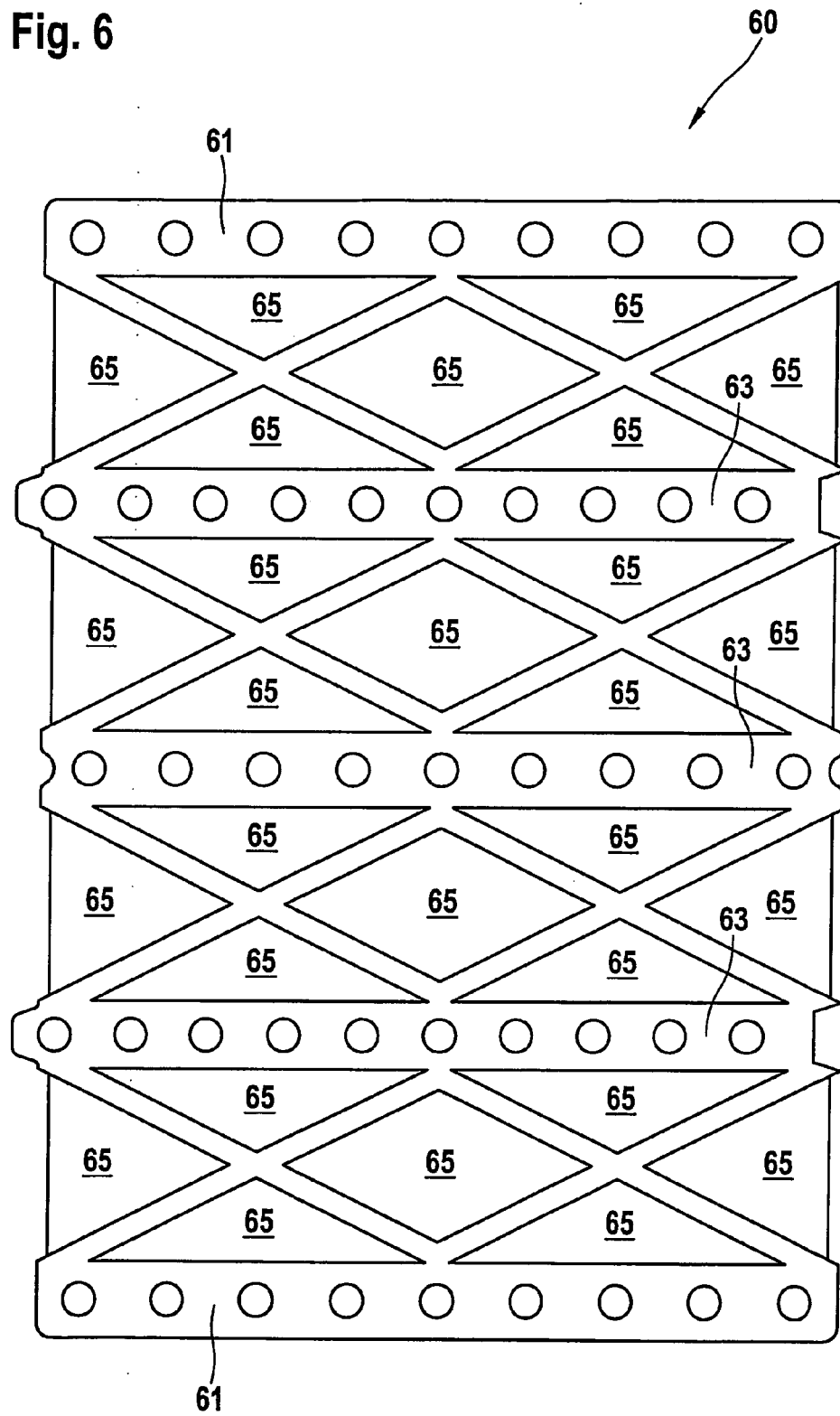


Fig. 7

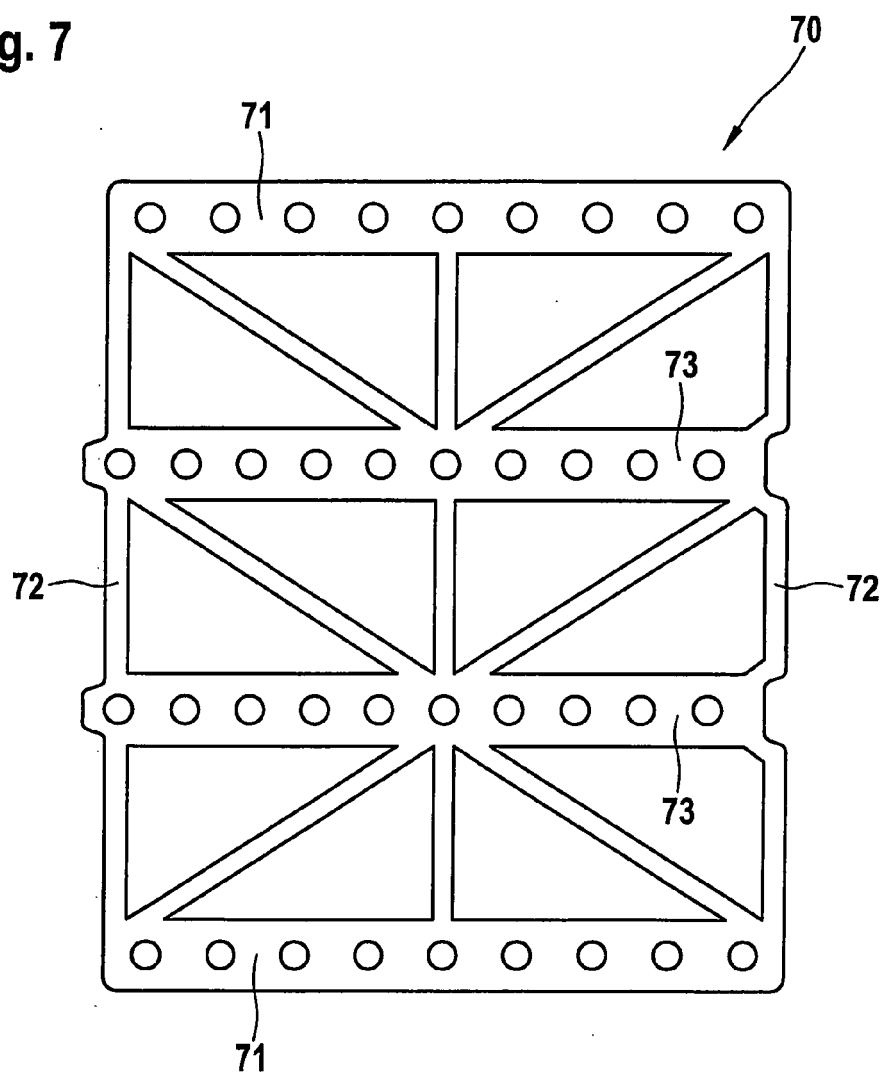


Fig. 8

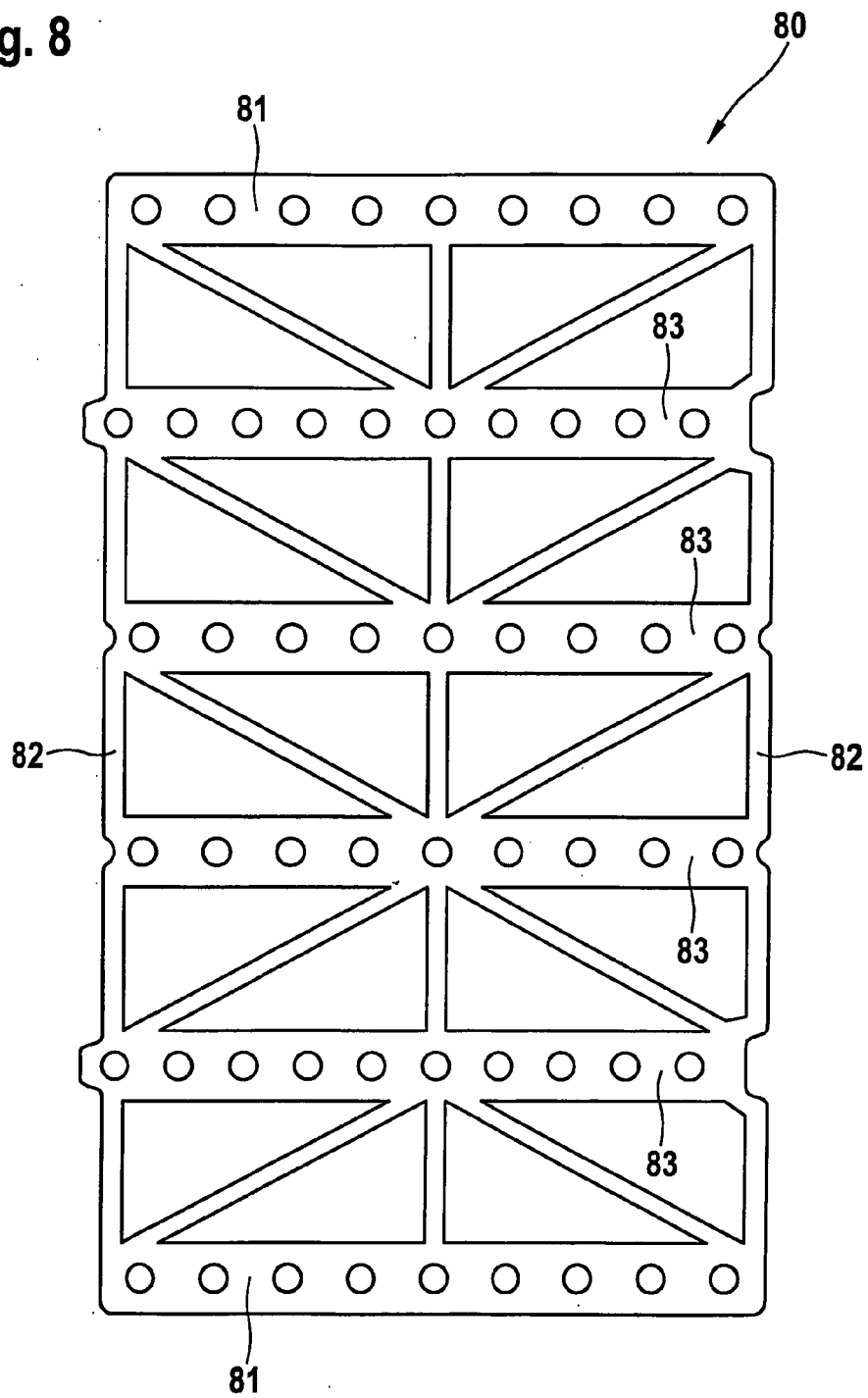
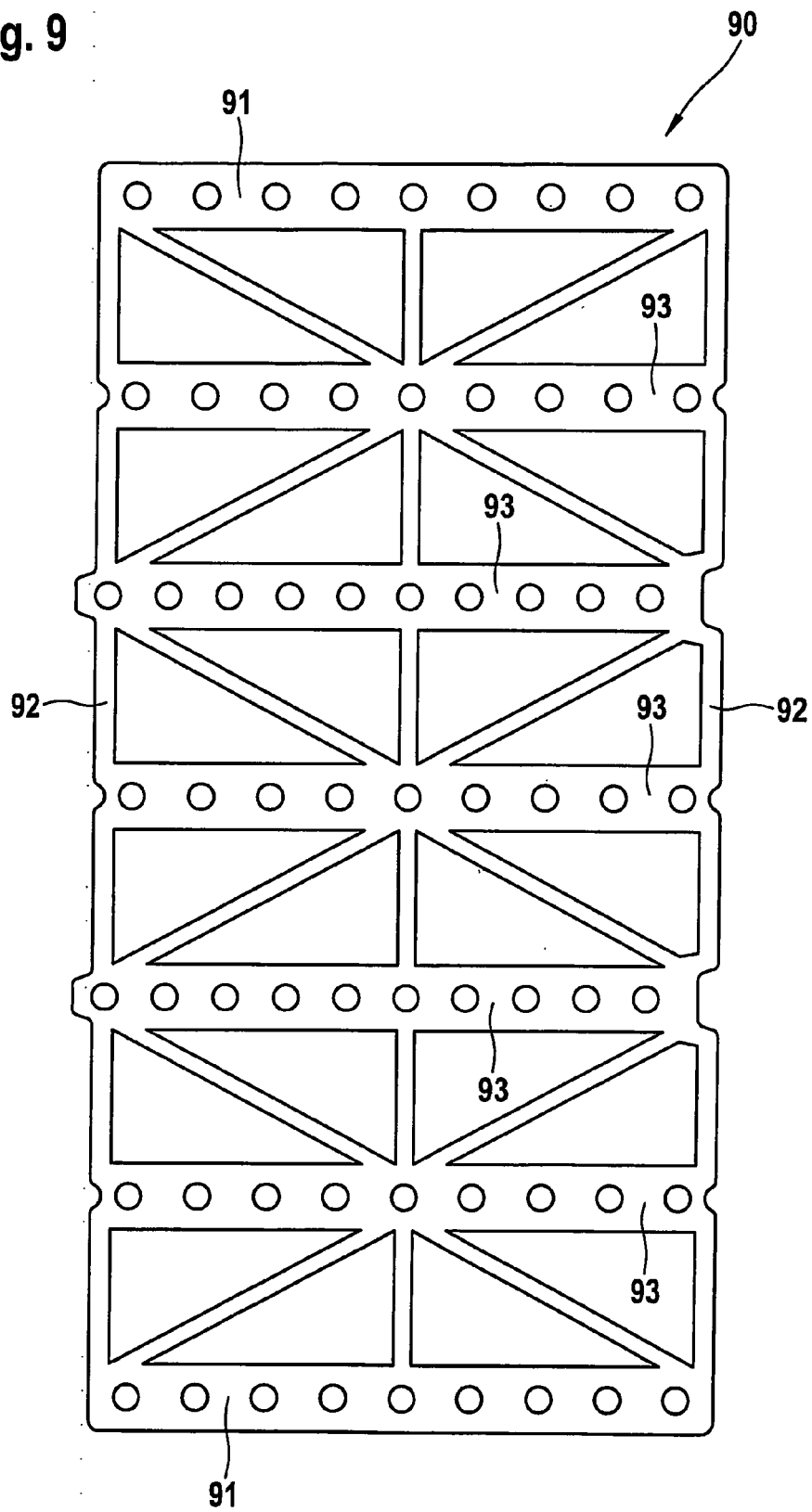


Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 01 5967

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 662 061 A1 (ZIEGELWERK BELLENBERG WIST GM [DE]; GEORG RIMMELE KG [DE]) 31. Mai 2006 (2006-05-31)	1,3,5-7	INV. E04B2/14 E04B2/20
Y	* Absätze [0010 0014] - [0018]; Abbildung 1 *	8,11-14	ADD. E04B2/02
A	-----	4	
Y	DE 10 2007 061451 A1 (WIENERBERGER ZIEGELIND [DE]) 2. Juli 2009 (2009-07-02)	8,11-13	
A	* Absatz [0001 0012 0020 0023] *	1	
Y	-----	14	
Y	DE 20 2009 016311 U1 (ZIEGELWERK OTT DEISENDORF GMBH [DE]) 8. April 2010 (2010-04-08)	14	
A	* Absatz [0002 0036]; Abbildung 1 *	1	
A	-----	1,14	
A	EP 0 775 785 A1 (ZIEGELWERK BELLENBERG WIST & [DE]) 28. Mai 1997 (1997-05-28) * Spalte 2, Zeilen 31-42 * * Spalte 4, Zeile 17 - Spalte 5, Zeile 2; Abbildung 1 *	1,14	
A	-----	1,14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E04B
A	DE 20 2007 006972 U1 (UNIPOR ZIEGEL MARKETING GMBH [DE]) 26. Juli 2007 (2007-07-26) * Absatz [0047]; Abbildung 1 *	1,14	
A	-----	1	
A	DE 296 04 078 U1 (ZIEGELWERK BELLENBERG WIST & [DE]) 10. Juli 1997 (1997-07-10) * Abbildung 1 *	1	
A	-----	1	
A	DE 16 72 096 U (BOCKRATH HANS [DE]; TELSEMEYER ROLF [DE]) 18. Februar 1954 (1954-02-18) * das ganze Dokument *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Juli 2011	Prüfer Stern, Claudio
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 01 5967

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-07-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1662061 A1	31-05-2006	DE 202004021740 U1	26-08-2010
DE 102007061451 A1	02-07-2009	KEINE	
DE 202009016311 U1	08-04-2010	KEINE	
EP 0775785 A1	28-05-1997	CZ 9603430 A3 DE 29518717 U1	11-06-1997 18-01-1996
DE 202007006972 U1	26-07-2007	KEINE	
DE 29604078 U1	10-07-1997	KEINE	
DE 1672096 U	18-02-1954	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0668412 A1 [0002]
- DE 202008014515 U1 [0003]