

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 204 015 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(43) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **03.04.91**

(51) Int. Cl.⁵: **E04B 1/80, E04F 13/18**

(21) Anmeldenummer: **85106867.6**

(22) Anmeldetag: **04.06.85**

(54) **Bausatz zur Herstellung einer wärmegeämmten Vorhangfassade.**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.12.86 Patentblatt 86/50

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
03.04.91 Patentblatt 91/14

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 683 063 DE-A- 2 640 065
DE-A- 2 936 586 DE-A- 3 329 789
DE-U- 7 538 493 DE-U- 8 012 349
DE-U- 8 130 834 DE-U- 8 208 539
DE-U- 8 234 174

(73) Patentinhaber: **BTB Bautechnische Beratung**
Brigitte Körner
Königsteiner Strasse 1b
W-6232 Bad Soden(DE)

(72) Erfinder: **Körner, Werner**
Kantstrasse 13
W-6238 Hofheim(DE)

(74) Vertreter: **Weber, Dieter, Dr. et al**
Dr. Dieter Weber und Dipl.-Phys. Klaus Seif-
fert Patentanwälte Gustav-Freytag-Strasse
25 Postfach 6145
W-6200 Wiesbaden 1(DE)

EP 0 204 015 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 betrifft einen Bausatz zur Herstellung einer wärmegeprägten Vorhangsfassade. Derartige Vorhangsfassaden sind insbesondere für bereits bestehende Bauwerke, aber auch für Neubauten bestimmt. Seit dem Anstieg der Energiepreise und der Erkenntnis schwindender Energiequellen für die Gewinnung von Heizenergie bekommen sie immer mehr Interesse und werden insbesondere für die Altbausanierung benutzt.

Wärmegeprägte Vorhangsfassaden sind bekannt und bestehen vielfach aus einer Lage von Wärmedämmplatten aus einem Schaumkunststoff oder dergleichen, die auf der Gebäudewand befestigt werden, einer Unterkonstruktion aus Holzlatung oder Metallprofilen und einem Fassadenmaterial, das am unteren Ende mit Hilfe einer am Gebäudesockel befestigten Halterung am Abrutschen gehindert wird.

Bei diesen wird durch eine Außendämmung der Taupunkt in den äußeren Bereich der Dämmstoffplatte verlagert, so daß dort die Feuchtigkeit kondensiert, was seinerseits die Wärmedämmwirkung verschlechtert, da feuchter Schaumkunststoff keine oder nur geringe Wärmedämmwirkung besitzt. Außerdem kann unter den Wärmedämmplatten liegendes feuchtes Mauerwerk nicht austrocknen, und durch das Kondensieren der Feuchtigkeit innerhalb der Wärmedämmplatte wird deren Gewicht in unerwünschter Weise erhöht.

Es ist auch bereits bekannt, hinterlüftete Vorhangsfassaden zu konstruieren, bei denen zwischen dem Fassadenmaterial und der Wärmedämmplatte von unten nach oben durchgehende Hinterlüftungsräume angeordnet sind, um durch die darin aufsteigende Luft Feuchtigkeit aus der Vorhangsfassade zu entfernen.

Die DE-A-16 83 063 beschreibt vorgefertigte Verkleidungsplatten für Gebäudefassaden aus Hartschaumstoff mit derartigen parallel zueinander angeordneten Belüftungskanälen. Diese haben jedoch den Nachteil, daß in Bereichen, wo Lufteintritts- oder Luftaustrittsöffnungen durch herabfallenden Mörtel, Fensterbänke oder andere Mauervorsprünge oder dergleichen verschlossen sind, sich innerhalb dieser Luftkanäle ein Luftstau aber keine Luftströmung befindet. Dies trifft im wesentlichen auch dann zu, wenn gemäß der DE-A-16 83 063, Figur 4, zwei Platten mit gekreuzten Belüftungskanälen übereinander gelegt werden, da in diesem Fall für eine Querdurchlüftung der Luftstrom einen mäanderartigen Weg nehmen müßte, so daß auch in diesem Fall beim Verschuß einzelner Luftaustrittsöffnungen ein Luftstau in der Hartschaumplatte auftritt. Außerdem ist es unwirtschaftlich, die doppelte Plattendicke zu verwenden.

In der deutschen Gebrauchsmusterschrift 78 22

998 ist eine wärmegeprägte Vorhangsfassade gezeigt, die Wärmedämmplatten aus Glasfasern oder Steinwolle und daran anliegende, die Wärmedämmplatte gegen das Fassadenmaterial abstützende Abstandshalter aufweist. Diese Abstandshalter definieren keine bestimmten Luftwege und sind nicht über die gesamte Wärmedämmplatte verteilt. Auch eine solche Konstruktion ergibt daher in Bereichen mit verschlossenen Lufteintritts- oder Luftaustrittsöffnungen einen Luftstau und keine ausreichende Hinterlüftung.

Weiterhin beschreibt die DE-A-31 18 277 eine wärmegeprägte Vorhangsfassade aus Wärmedämmelementen und Fassadenplatten, wobei die Wärmedämmelemente angeformte Abstandshalter in Form von Noppen haben. Bei dieser Konstruktion gibt es aber überhaupt keine Durchlüftung, sondern nur eingeschlossene Luftpolster, da in Abständen von unten nach oben der Luftraum unterbrochen ist.

Die DE-U-8 012 349 zeigt Isolierplatten für die Fassadenindustrie mit in diagonalen parallelen Reihen angeordneten säulenförmigen Abstandhaltern, doch ergeben diese nicht sowohl diagonale als auch senkrechte unversperrte Luftkanäle. Die DE-U-7 538 493 zeigt Isolierplatten mit Abstandhaltern, die wahllos über nur bestimmte Bereiche der Oberfläche verteilt angebracht sind und nicht aus einem Stück mit der Platte bestehen.

Schließlich zeigt die DE-A-33 29 789 wärmegeprägte Vorhangsfassaden unter Verwendung von Schaumkunststoff-Wärmedämmplatten, die auf einer Plattenseite verteilte, voneinander beabstandete, im wesentlichen gleich hohe aus einem Stück mit der Wärmedämmplatte bestehende säulenförmige Abstandshalter aufweisen. Gegenüber dem oben zunächst diskutierten Stand der Technik haben diese Wärmedämmplatten den Vorteil, daß sie in einer Ebene ein zusammenhängendes vernetztes System von Luftkanälen ergeben, so daß auch dann, wenn einzelne Lufteintritts- oder Luftaustrittsöffnungen verschlossen sind, ein von unten nach oben seitlich ausweichender Luftstrom entsteht, der eine wesentlich günstigere Hinterlüftung der Vorhangsfassade ergibt.

Ausgehend von der DE-A-33 29 789 bestand nun die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe darin, einen Bausatz zur Herstellung einer wärmegeprägten Vorhangsfassade mit noch besserer Hinterlüftung zu bekommen, so daß ein Kondensieren von Feuchtigkeit in der Wärmedämmplatte praktisch völlig vermieden wird und unter der Wärmedämmplatte liegende feuchte Gebäudewände schnell und gut austrocknen können.

Der erfindungsgemäße Bausatz zur Herstellung einer wärmegeprägten Vorhangsfassade, bestehend aus Wärmedämmplatten mit auf einer ganzen Plattenseite verteilten, voneinander beabstandeten,

auf diagonal, parallel zueinander verlaufenden Reihen angeordneten, im wesentlichen gleich hohen, aus einem Stück mit der Wärmedämmplatte bestehenden säulenförmigen Abstandshaltern und Abdeck-Flächen, ist **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abstandshalter (2) auf den Wärmedämmplatten (1) derart angeordnet sind und solche Abstände und Abmessungen haben, daß zwischen ihnen sowohl diagonal zwischen zwei einander gegenüberliegenden Plattenkanten als auch senkrecht zu diesen zwei einander gegenüberliegenden Plattenkanten angeordnete unversperrte, durchgehende geradlinige Kanäle (3,4) vorliegen, wobei der Abstand zwischen zwei benachbarten, auf einer Linie parallel zu den beiden jeweils parallelen Plattenkanten liegenden Abstandshaltern größer als der größte Durchmesser der Abstandshalter (2) in der gleichen Richtung ist, so daß auch unversperrte vertikale Luftkanäle (4) entstehen.

Im Gegensatz zu den Wärmedämmplatten gemäß der DE-A-33 29 789, wo sich der Luftstrom durch die Abstandshalter hindurch schlängeln muß, ergeben die Wärmedämmplatten nach der vorliegenden Erfindung infolge der unversperrten Diagonalkanäle und Vertikalkanäle einen Luftzug in diagonalen und vertikaler Richtung. Soweit die vertikalen Luftkanäle an den Eintritts- und Austrittsöffnungen unverschlossen sind, werden sich die Luftströme durch die Wärmedämmplatte hindurch den kürzesten und einfachsten, d.h. den vertikalen Weg von unten nach oben suchen. Wenn aber Lufteintritts- oder Luftaustrittsöffnungen verschlossen sind, strömt die Luft durch die ebenfalls unversperrten durchgehenden Vertikalkanäle zu der nächstmöglichen Luftaustrittsöffnung. Da auch diese Diagonalkanäle unversperrt sind, bildet sich in diesen Diagonalkanälen eine ebenso unbehinderte Luftströmung aus wie in den Vertikalkanälen. Zusammengefasst ergeben die vertikalen und diagonalen Durchlüftungskanäle daher ein optimales Hinterlüftungssystem, das die gestellte Aufgabe löst.

Die vertikalen und diagonalen Durchlüftungskanäle liegen bevorzugt in einer gemeinsamen Ebene parallel zur Wärmedämmplatten-Oberfläche. Wenn man die vertikalen und diagonalen Durchlüftungskanäle im wesentlichen gleichberechtigt hinsichtlich der Durchlüftungswirkung halten will, ist es zweckmäßig, die diagonalen Luftkanäle breiter als die vertikalen Luftkanäle zu machen. Der längere Weg der diagonalen Luftkanäle gegenüber den vertikalen Luftkanälen wird dann durch den breiteren unversperrten Raum kompensiert, so daß die Luftströme etwa gleichermaßen durch die diagonalen wie durch die vertikalen Kanäle gehen.

Die Wärmedämmplatten bestehen gewöhnlich aus einem hierfür üblichen Schaumkunststoff, wie insbesondere Polystyrolschaum oder Polyurethanschaum. Sie können aber auch aus anderen übli-

chen Wärmedämmmaterialien mit fester Formgebung bestehen, wie aus Schaumbeton oder dergleichen. Die Abstandshalter können bei der Herstellung dieser Platten, d.h. beim Ausschäumen, direkt angeformt werden, so daß kein zusätzlicher Arbeitsgang bei der Herstellung erforderlich ist. Die Abstandshalter können aber auch durch Wegschneiden oder Wegfräsen der Diagonalkanäle gebildet werden.

Letztere Methode ist besonders gut anwendbar, wenn die Abstandshalter quadratischen Querschnitt besitzen, da dann nur parallel verlaufende Oberflächenkanäle mit zwei senkrecht zueinander liegenden Diagonalrichtungen ausgefräst werden müssen.

Im Prinzip können die Abstandshalter aber auch zylinderförmig oder säulenförmig mit beliebiger mehreckiger Grundfläche sein, wobei die Seitenwände nicht zwingend senkrecht zu der Oberfläche der Wärmedämmplatte verlaufen müssen. Das heißt, die Abstandshalter können auch kegelförmig oder pyramidenförmig ausgebildet sein. Letzteres aber ist nicht bevorzugt, da dadurch die Auflagefläche für die Abdeck-Flächengebilde verkleinert würde.

Zweckmäßig ist es, daß die Diagonalkanäle eine Breite von etwa 2 bis 10, vorzugsweise 3 bis 5 cm und die Vertikalkanäle eine Breite von 0,5 bis 5, vorzugsweise von 1 bis 2 cm besitzen.

Damit eine ausreichende Hinterlüftung erzielt wird, nehmen die Abstandshalter günstigerweise 5 bis 40, vorzugsweise 10 bis 30, besonders 15 bis 25% der Oberfläche der Wärmedämmplatten ein. Würden sie einen geringeren Anteil der Oberfläche der Wärmedämmplatten einnehmen, würde die Festigkeit des Systems beeinträchtigt, während bei einem größeren Prozentsatz die Luftkanäle für eine ausreichende Hinterlüftung zu klein würden. Außerdem wäre es dann auch schwierig, zusätzlich zu den Diagonalkanälen Vertikalkanäle zu bekommen.

Die Abdeck-Flächengebilde, die auf die freien Enden der Abstandshalter aufgelegt werden und damit die offene Seite der Luftkanäle verschließen, können beliebiger Natur sein. Beispielsweise kann es sich dabei um Leichtbauplatten, um eine weitere Lage von Schaumkunststoffplatten ohne Abstandshalter, um Fassadenplatten selbst oder um verputzbare Armiertes Gittergewebe handeln, wie Glasfasergewebe oder dergleichen. Diese Abdeck-Flächengebilde brauchen daher keine starren Platten zu sein, sondern können auch Faservliese, Drahtgeflechte oder andere flexible Flächengebilde sein. Diese Abdeck-Flächengebilde können auf den freien Enden der Abstandshalter fixiert werden, normalerweise ist es aber bevorzugt, sie lediglich aufzulegen.

Wenn das Abdeck-Flächengebilde nicht das Fassadenmaterial, wie eine Fassadenplatte, selbst ist, wird das eigentliche Fassadenmaterial über

dem Abdeck-Flächengebilde aufgebracht. Dieses Fassadenmaterial kann beispielsweise Putz, Klinker, irgendeine Baustoffplatte aus Naturstein, Kunststein, Beton, Kunststoff oder Metall sein. Im Falle einer Putzfassade kann, wie erwähnt, das Abdeckflächengebilde das verputzbare Armierungsgewebe selbst sein oder es kann eine Leichtbauplatte sein, auf der das beputzbare Armierungsgewebe aufgebracht wird.

Zwischen der Bauwerkswand und der Wärmedämmplatte mit den Abstandshaltern kann gegebenenfalls noch eine Lage von Schalldämmplatten, etwa Mineralfaserplatten oder Mineralwollplatten, angeordnet werden. Dies gibt der Fassade zusätzlich zu der Wärmedämmung auch noch Schalldämmungseigenschaften, was in vielen Fällen erwünscht ist.

Die Teile des erfindungsgemäßen Bausatzes können in an sich bekannter Weise an der Gebäudewand befestigt werden, wie beispielsweise mit Hilfe von Tellerdübeln. Eine andere Möglichkeit besteht darin, sie mit Hilfe von Spannbändern zu befestigen, die sich über die gesamte Häuserwand erstrecken und in Abständen durch die Platten hindurch mit der Häuserwand verbunden sind, beispielsweise mit Dübeln. Solche Spannbänder geben den unterschiedlichen Plattenelementen ausreichenden Halt auf der Fassade, um auf ihrer Außenseite die erwünschten Fassadenmaterialien aufzubringen. Wenn eine Putzfassade erwünscht ist, kann mit den Spannbändern gleichzeitig ein Armierungsgewebe auf der Fassade befestigt werden, welches den Halt für den Putz bietet.

Da am unteren Ende der Fassade Luft in die diagonalen und vertikalen Luftkanäle eintreten muß, wird die Vorhangfassade in üblicher Weise auf ein Belüftungsgitter gesetzt, das Lufteintrittsöffnungen zu den Luftkanälen aufweist.

Auch am oberen Fassadenabschluß ist eine Luftaustrittsmöglichkeit in üblicher Weise vorzusehen. Wenn die oberen Mündungen der Luftkanäle gegen das Eindringen von Regenwasser abgedeckt werden sollen, ist es zweckmäßig, hierzu ein Winkelprofil zu nehmen, an dessen Vorderseite sich wiederum ein Entlüftungsgitter befindet. Wie erwähnt, ist es bei den erfindungsgemäßen Wärmedämmplatten unerheblich, ob alle Luftaustritte am oberen Ende der Vorhangfassade zur Atmosphäre offen sind oder ob einzelne Luftaustrittsöffnungen beispielsweise durch herabfallenden Mörtel für ganze Bereiche von Luftaustrittsöffnungen etwa durch Gebäudevorsprünge, wie Fenstersimse, Balkons und dergleichen abgedeckt sind, denn die erfindungsgemäß erzielte Diagonaldurchlüftung kompensiert im Verschluß einzelner Luftaustrittsöffnungen vollständig.

Durch die Zeichnung wird die Erfindung weiter erläutert. In dieser bedeutet

Figur 1 eine Draufsicht auf eine Wärmedämmplatte des erfindungsgemäßen Bausatzes,

Figur 2 eine perspektivische Darstellung der in Figur 1 dargestellten Wärmedämmplatten, teilweise weggebrochen, und

Figur 3 einen Ausschnitt aus einem Teil einer wärmegeprägten Vorhangfassade aus dem erfindungsgemäßen Bausatz, teilweise weggebrochen.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Wärmedämmplatte 1 besitzt aus einem Stück mit ihr bestehende, in parallelen Diagonalreihen angeordnete Abstandshalter 2, die im allgemeinen quadratischen Querschnitt besitzen und nur an den Plattenrändern dreieckigen Querschnitt haben, so daß beim Nebeneinanderlegen zweier Wärmedämmplatten sich wiederum quadratische Querschnitte ergeben.

Wie in Figur 1 durch gepunktete Linien angedeutet ist, ergeben die Abstandshalter 2 einerseits unverspernte diagonale Luftkanäle 3 und unverspernte vertikale Luftkanäle 4. Die diagonalen Luftkanäle 3 besitzen eine größere unverspernte Breite a als die vertikalen Luftkanäle 4 mit ihrer unverspernten Breite b. Dadurch hat die in der Vorhangfassade aufsteigende Luft etwa die gleiche Tendenz diagonal und vertikal zu strömen.

In Figur 3 ist der erfindungsgemäße Bausatz zu einer Vorhangfassade verbaut gezeigt. Auf dem Mauerwerk 5 ist mit Hilfe des Tellerdübels 7 zunächst eine Wärmedämmplatte 1 mit Abstandshaltern 2 und darüber als Abdeck-Flächengebilde eine Leichtbauplatte oder andere Fassadenplatte 6 befestigt. Diese Leichtbauplatte kann auch durch ein Armierungsgewebe ersetzt sein, auf das der Fassadenputz aufgebracht werden kann.

Ansprüche

1. Bausatz zur Herstellung einer wärmegeprägten Vorhangfassade, bestehend aus Wärmedämmplatten mit auf einer ganzen Plattenseite verteilten, voneinander beabstandeten, auf diagonal, parallel zueinander verlaufenden Reihen angeordneten, im wesentlichen gleich hohen, aus einem Stück mit der Wärmedämmplatte bestehenden säulenförmigen Abstandshaltern und Abdeck-Flächen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abstandshalter (2) auf den Wärmedämmplatten (1) derart angeordnet sind und solche Abstände und Abmessungen haben, daß zwischen ihnen sowohl diagonal zwischen zwei einander gegenüberliegenden Plattenkanten als auch senkrecht zu

diesen zwei einander gegenüberliegenden Plattenkanten angeordnete unversperrte, durchgehende geradlinige Kanäle (3,4) vorliegen, wobei der Abstand zwischen zwei benachbarten, auf einer Linie parallel zu den beiden jeweils parallelen Plattenkanten liegenden Abstandshaltern größer als der größte Durchmesser der Abstandshalter (2) in der gleichen Richtung ist, so daß auch unversperrte vertikale Luftkanäle (4) entstehen.

2. Bausatz nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die diagonalen Luftkanäle (3) breiter als die senkrechten Luftkanäle (4) sind.
3. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abstandshalter (2) quadratischen Querschnitt besitzen.
4. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmedämmplatten (2) aus einem Schaumkunststoff bestehen.
5. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die diagonalen Luftkanäle (3) eine Breite von 3 bis 10 und die senkrechten Luftkanäle (4) eine Breite von 0,5 bis 5 cm besitzen.
6. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abstandshalter (2) 5 bis 40, vorzugsweise 10 bis 30, besonders 15 bis 25 % der Oberfläche der Wärmedämmplatte einnehmen.

Claims

1. A construction module for the production of a thermally insulated curtain facade comprising thermal insulation panels with columnar spacers which are distributed over an entire side of a panel and which are spaced from each other and which are arranged on diagonal, mutually parallelly extending rows and which are of substantially the same height and which are in one piece with the thermal insulation panel, and cover surfaces, characterised in that the spacers (2) are so arranged on the thermal insulation panels (1) and are at such spacings and of such dimensions that disposed between them are unobstructed, continuous, straight passages (3, 4) which are arranged both diagonally between two mutually oppositely disposed panel edges and also perpendicularly to said two mutually oppositely disposed panel

edges, wherein the spacing between two adjacent spacers which are disposed on a line parallel to the two respective parallel panel edges is greater than the largest diameter of the spacers (2) in the same direction, thus also providing unobstructed vertical air passages (4).

2. A module according to claim 1 or claim 2 characterised in that the diagonal air passages (3) are wider than the perpendicular air passages (4).
3. A module according to one of claims 1 and 2 characterised in that the spacers (2) are of square cross-section.
4. A module according to one of claims 1 to 3 characterised in that the thermal insulation panels (2) comprise a plastics foam material.
5. A module according to one of claims 1 to 4 characterised in that the diagonal air passages (3) are of a width of from 3 to 10 and the perpendicular air passages (4) are of a width of from 0.5 to 5 cm.
6. A module according to one of claims 1 to 5 characterised in that the spacers (2) occupy from 5 to 40, preferably from 10 to 30 and especially 15 to 25% of the surface of the thermal insulation panel.

Revendications

1. Jeu de pièces pour l'édification d'une façade-rideau calorifuge, se composant de plaques d'isolation thermique comportant des entretoises et des surfaces de recouvrement en forme de colonnettes, d'un seul tenant avec la plaque d'isolation, sensiblement de même hauteur, réparties sur tout un côté de la plaque, distantes entre elles, disposées en rangées de tracé diagonal et parallèles en elles, caractérisé en ce que les entretoises (2) sont disposées sur les plaques d'isolation thermique (1) d'une manière telle, et présentent des distances et des dimensions telles, qu'il existe entre elles des canaux rectilignes traversants (3, 4), non obstrués, disposés aussi bien en diagonale entre deux arêtes de plaques tournées l'une vers l'autre que perpendiculairement à ces deux arêtes de plaques tournées l'une vers l'autre, la distance entre deux entretoises voisines, situées sur une ligne parallèle aux deux arêtes de plaques respectivement parallèles, est supérieure au plus grand diamètre des entretoi-

ses (2) dans la même direction, de sorte qu'il en résulte également des canaux d'aération verticaux (4) non obstrués.

2. Jeu de pièces selon la revendication 1, caractérisé en ce que les canaux d'aération diagonaux (3) sont plus larges que les canaux d'aération verticaux (4). 5
3. Jeu de pièces selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les entretoises (2) sont d'une section transversale carrée. 10
4. Jeu de pièces selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les plaques d'isolation thermique (2) se composent d'une matière plastique cellulaire. 15
5. Jeu de pièces selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les canaux d'aération diagonaux (3) possèdent une largeur de 3 à 10 cm et les canaux d'aération verticaux (4) une largeur de 0,5 à 5 cm. 20
6. Jeu de pièces selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les entretoises (2) recouvrent 5 à 40 %, de préférence 10 à 30 %, en particulier 15 à 25 % de la surface de la plaque d'isolation thermique. 25

30

35

40

45

50

55

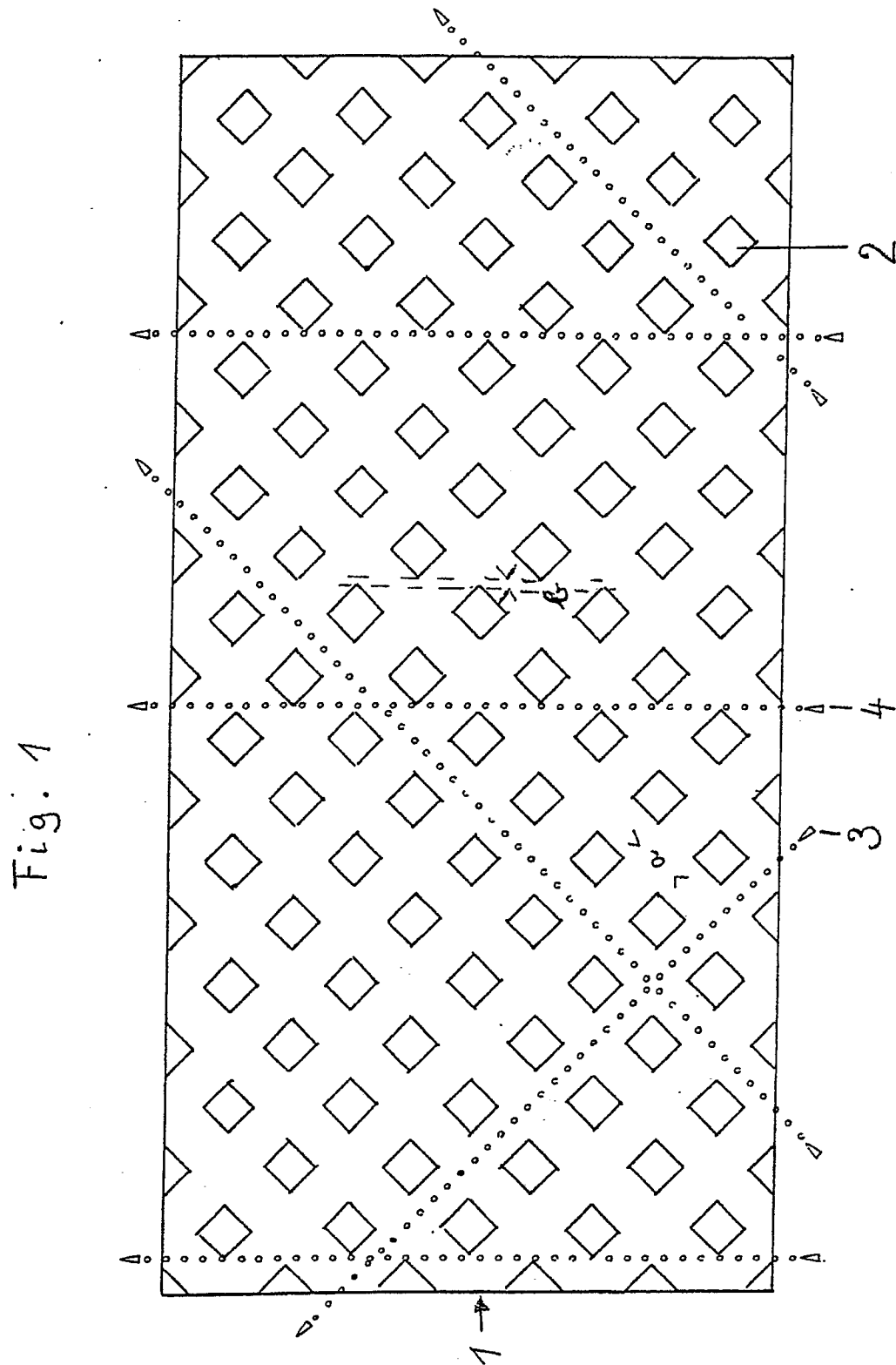
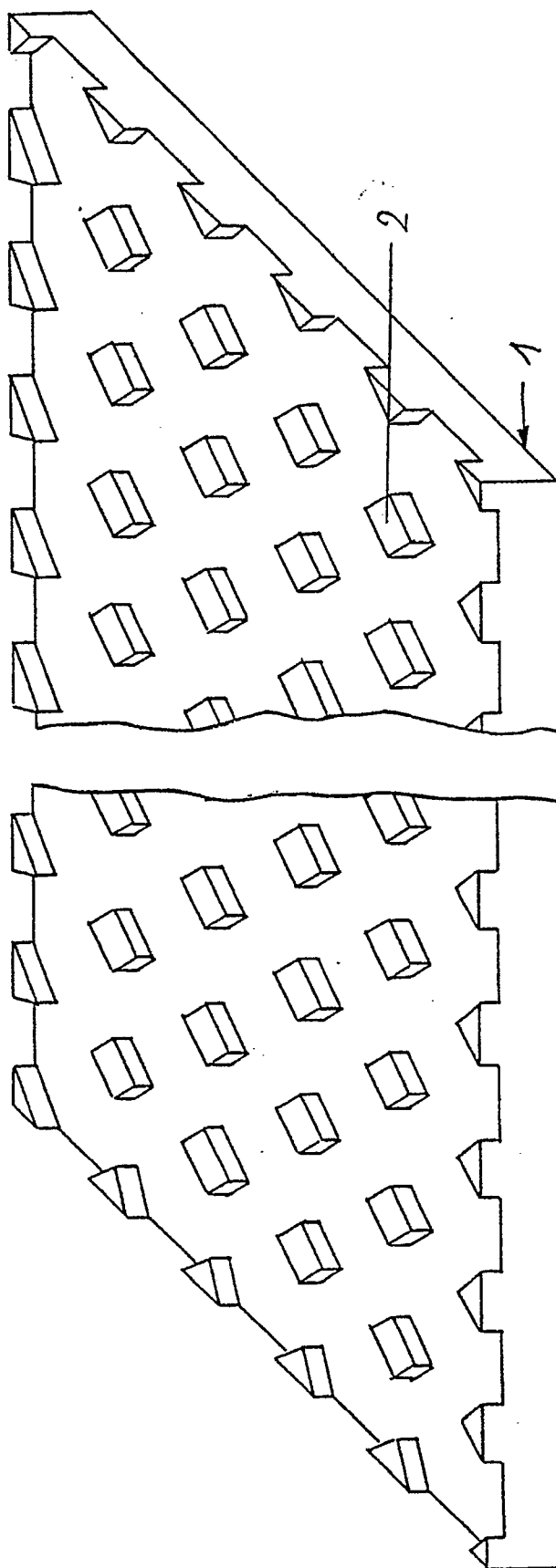


Fig. 2



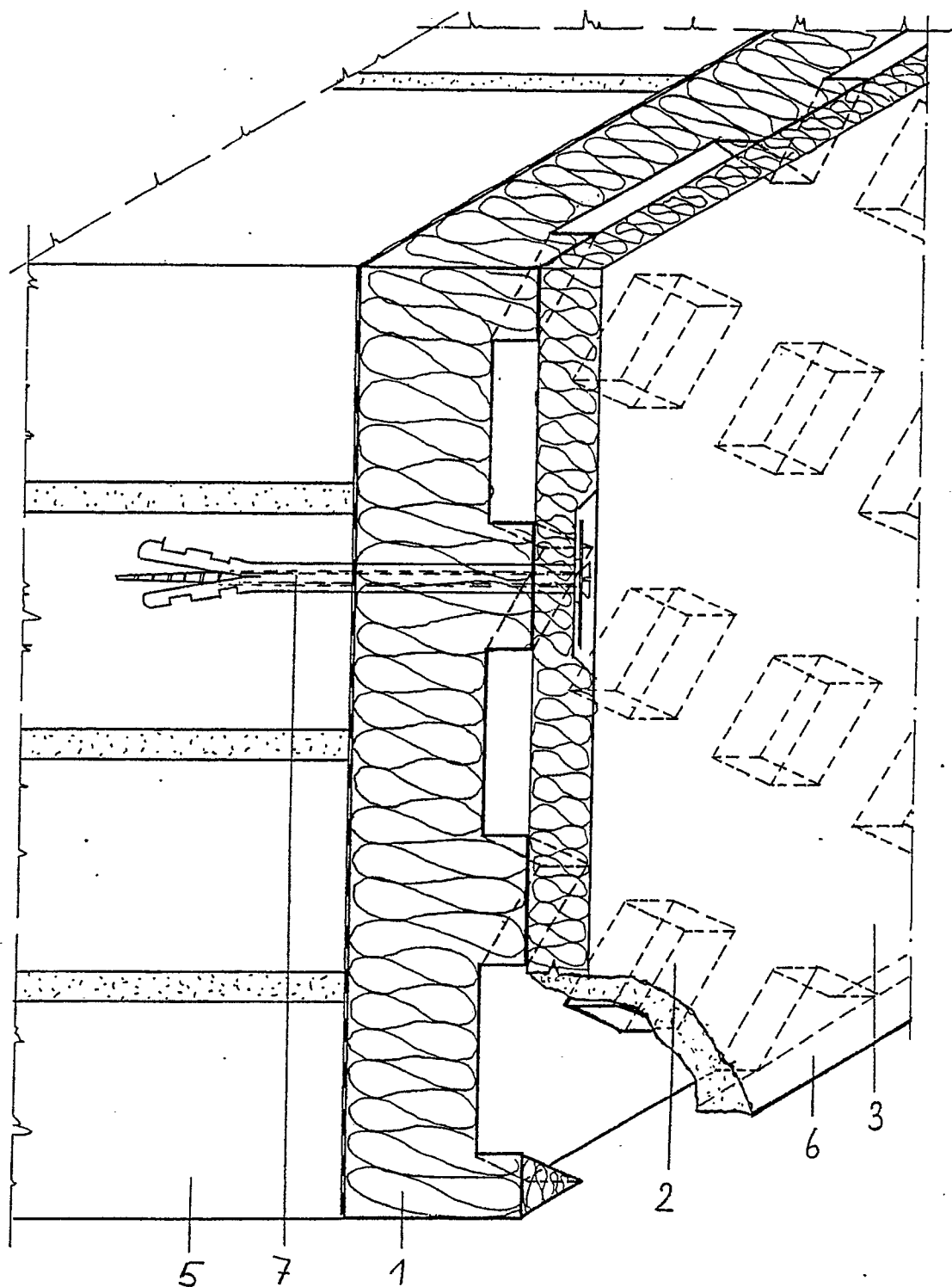


Fig. 3