(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 323 876 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.12.2007 Patentblatt 2007/49

(51) Int Cl.:
E04C 2/34 *(2006.01)* ***E04B 7/20*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **02028822.1**

(22) Anmeldetag: **21.12.2002**

(54) Tafelförmiges Bauelement, dafür geeigneter Abstandshalter und Rippenpaarträger, damit errichtetes Bauwerk und Verfahren zu seiner Errichtung

Panel, spacer and trusslike beam therefor, building and method of construction

Panneau, espaceur et poutre en treillis adapté pour ce panneau, bâtiment et méthode de construction

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE LI

(30) Priorität: **29.12.2001 DE 10164421**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.07.2003 Patentblatt 2003/27

(73) Patentinhaber: **Opitz, Martin**
50933 Köln (DE)

(72) Erfinder:
- **Opitz, Martin**
  50933 Köln (DE)
- **Klus, Ludger**
  19288 Leussow (DE)

(74) Vertreter: **GROSSE BOCKHORNI SCHUMACHER**
Patent- und Rechtsanwälte
Frühlingstrasse 43A
45133 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-01/16440
DE-A- 3 017 332
DE-C- 3 638 288

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).

EP 1 323 876 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf tafelförmiges Bauelement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, einen Abstandhalter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 19, einen Rippenpaarträger nach dem Oberbegriff des Anspruchs 28, ein Bauwerk nach dem Oberbegriff des Anspruchs 29 und ein Verfahren zu seiner Errichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 31.

[0002] Bauelemente aus Querabstand voneinander aufweisenden Deckplatten, die durch Abstandhalter miteinander zu einer Art Sandwich-System verbunden sind, sind vielfältig bekannt. Aus der CH-PS 270 480 geht beispielsweise ein Bauelement aus mindestens zwei im Abstand angeordneten und durch Querstege miteinander verbundenen Tafeln hervor, wobei sowohl die Tafeln als auch die Querstege mindestens teilweise aus einem aus pflanzlichen Stoffen hergestellten plattenförmigen Werkstoff bestehen sollen.

[0003] Die DE 199 57 080 A1 zeigt Deckplatten, zwischen denen seitlichen Abstand voneinander aufweisende sparrenartige Balken angeordnet sind, die die Deckplatten verbinden. In den freien Räumen zwischen den Balken befindet sich Isolationsmaterial.

[0004] Aus der WO 97/39204 geht ein Baumodul zur Erstellung flächiger Konstruktionen, insbesondere von Wänden hervor, bei denen zwischen den Deckplatten balkenförmige aufeinanderliegende Holzschichten angeordnet sind, die die Deckplatten verbinden. Das Modul hat eine längliche Gestalt. An den beiden Längsrändern sind komplementäre Verbindungselemente vorgesehen, so daß durch Aufeinanderfügen derartiger Module Wände erhalten werden können.

[0005] Aus einer Firmenschrift der Firma Trus Joist aus dem Jahre 2001 geht ein "FrameWorks" (eingetragene Marke) genanntes Bausystem hervor, bei welchem Dekken und Wände wiederum aus zwei Abstand voneinander aufweisenden einander parallelen Deckplatten bestehen, die durch im Querschnitt T-förmige Stege aus Plattenmaterial wie z.B. OSB miteinander verbunden sind, die sparrenartig in einem seitlichen Abstand angeordnet sind.

[0006] Den genannten bekannten Bauelementen ist gemeinsam, daß die Verbindungselemente von einer Deckplatte zur anderen reichen und unmittelbar an diesen angreifen, wodurch der Wärmeübergang erleichtert und sogenannte Wärme- oder Kältebrücken begünstigt sind.

[0007] Auch ist den bekannten Ausführungsformen gemeinsam, daß die Verbindungselemente der Deckplatten in Form von durchgehenden Balken oder Stegen den gesamten Abstandsraum zwischen den Deckplatten überbrücken, so daß geschlossene Kassetten gebildet sind, zwischen denen kein Übergang möglich ist. Das bedeutet, daß das Einbringen von losem bzw. weichem Isolationsmaterial zwischen die Deckplatten immer nur kassettenweise und vor dem Zusammenfügen der Deckplatten geschehen kann.

[0008] Der Erfindung liegt in einem ersten Aspekt die Aufgabe zugrunde, ein Bauelement der in Rede stehenden Art zu schaffen, bei welchem der Wärmeübergang zwischen den Deckplatten vermindert und die Ausfüllung mit Dämmmaterial zwischen den Deckplatte erleichtert ist.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Bauelement nach Anspruch 1 gelöst.

[0010] Die Verbindungselemente in Balkenform der bekannten Bauelemente sind ersetzt durch die metallischen Abstandhalter, die nur einen geringen, die Einbringung von Dämmmaterial nicht nennenswert behindernden Querschnitt aufweisen, was durch ihre metallische Ausbildung ermöglicht ist. Die Zug- und Biegefestigkeit eines metallischen Bauteils, welches in der Praxis meist aus Stahl bestehen wird, ist wesentlich höher als bei einem Bauteil aus einem Holz-, Holzspan- oder ähnlichen Werkstoff. Auf diese Weise können mit geringen Querschnitten die auftretenden Kräfte zwischen den Deckplatten übertragen werden, wobei die geringen Querschnitte gleichzeitig für einen geringen Wärmetransport durch Leitungen längs der Abstandhalter sorgen.

[0011] Hinzu kommt, daß die Abstandhalter nicht unmittelbar an den Deckplatte angreifen, sondern auf mindestens einer Seite mit ihrem dortigen Ende einen Abstand von der betreffenden Deckplatte einhalten, indem sie an mit der Deckplatte verbundenen blockartigen, keine Wärmebrücken bildenden Elementen befestigt sind.

[0012] Grundsätzlich ist die Erfindung schon verwirklicht, wenn nur an einer Deckplatte die blockartigen Elemente für den Angriff der Abstandhalter vorgesehen sind. Bevorzugt ist jedoch die Ausführungsform, in der die blockartigen Elemente einander gegenüberliegend auf den einander zugewandten Seiten beider Deckplatten vorhanden sind.

[0013] Gemäß Anspruch 2 können die blockartigen Elemente durch über wesentliche Teile der Breite der Deckplatte oder deren ganze Breite durchgehende Rippen gebildet sein.

[0014] Diese Rippen sind bevorzugt, weil sie die Deckplatten aussteifen und das Bauelement statisch günstiger werden lassen. Rippen, die an einer Deckplatte befestigt sind, sollen aber nicht bis zur anderen Deckplatte reichen, sondern einen Abstand belassen.

[0015] Die blockartigen Elemente brauchen indessen prinzipiell nur so lang zu sein, wie es die Befestigung des Abstandhalters erfordert (Anspruch 3).

[0016] Für die Wärmeübertragung zwischen den Deckplatten spielt es keine wesentliche Rolle, ob die Verbindungselemente blockartig oder rippenartig durchgehend ausgestattet sind, weil es sich dabei um Unterschiede parallel zu den Deckplatten handelt. Für den Wärmeübergang zwischen den Deckplatten kommt es auf die dazu senkrechte Richtung an, und unter diesem Aspekt, wenn also nicht die aussteifende Wirkung von Rippen im Vordergrund steht, sind Blöcke als Angriffspunkte der Abstandhalter ausreichend.

[0017] Gemäß Anspruch 4 soll zwischen den Deck-

platten eine mittlere Zone verbleiben, die ausschließlich von den Abstandhaltern durchquert und frei von sonstigen Obstruktionen ist.

[0018] Hierdurch werden keine geschlossenen Kassetten gebildet, sondern verbleibt ein durchgehender, an den Stellen der Rippen lediglich eingeschnürter, mit losem oder weichem Isolationsmaterial füllbarer Isolationsraum im Innern des Bauelements.

[0019] Gemäß Anspruch 5 sind in Breite und Länge der Bauelemente jeweils nur wenige Abstandhalter vorgesehen. Die "Breite" der Bauelemente wird meist der üblichen Geschoßhöhe entsprechen oder die Spannweite üblicher Decken oder Sparren sein. Die Rippen verlaufen parallel mit Querabstand zueinander, insbesondere in der vertikalen oder Fallrichtung eines solchen Bauelements.

[0020] In Betracht kommende Abstände sind Gegenstand des Anspruchs 6.

[0021] Gemäß Anspruch 7 können in dieser zu den Rippen parallelen Breitenrichtung eines geschoßhohen Bauelements an jeder Rippe z.B. maximal drei Abstandhalter vorgesehen sein, z.B. auf der einen zur Ebene der Bauelemente parallelen Seite zwei und auf der gegenüberliegenden Seite einer.

[0022] In der anderen, d.h. in der horizontalen Richtung können benachbarte Rippen einen dem üblichen Sparrenabstand - etwa 50 bis 150 cm - entsprechenden Abstand voneinander aufweisen (Anspruch 8).

[0023] Ein für die Stabilität des Bauelements gegen Scherkräfte wichtiges Merkmal ist Gegenstand des Anspruchs 9. Demnach können die länglichen metallischen Abstandhalter eine erste Gruppe, die in einem Winkel schräg zu den Deckplatten steht, und eine zweite Gruppe bilden, die im gleichen Winkel entgegengesetzt schräg zu den Deckplatten steht.

[0024] Auf diese Weise ergibt sich eine Stabilität gegen Kräfte längs der Rippen in beiden Richtungen und durch die zwei Gruppen mit einander entgegengesetzter Schrägstellung auch eine Stabilität senkrecht zu den Flächen des Bauelements. Grundsätzlich können die Abstandhalter der beiden an den einander parallel zur Fläche des Bauelements gegenüberliegenden Seiten der Rippen angreifenden Gruppen an verschiedenen Stellen längs der Rippen vorgesehen sein, z.B. die Abstandhalter der einen Seite in der Mitte zwischen zwei Abstandhaltern der anderen Seite.

[0025] Die Stabilität senkrecht zu den Rippen kann jedoch gemäß Anspruch 10 dadurch verbessert werden, daß Abstandhalter der beiden Gruppen einander paarweise gekreuzt zu beiden zu den Deckplatten senkrechten Seiten der Rippen gegenüberliegen.

[0026] Durch diese Anordnung kommt es für den Widerstand gegen Schubkraftpaare parallel zu den Rippen nicht nur auf die Biegefestigkeit der einzelnen Abstandhalter an, sondern verdoppelt sich dieser Widerstand durch die paarweise Anordnung.

[0027] Ein für die Stabilität des Bauelements längs der Rippen ebenfalls wichtiges Merkmal ist Gegenstand des Anspruchs 11. Die Abstandhalter haben demnach Anschläge, die sich auf die einander zugewandten Stirnseiten der blockartigen Elemente bzw. der Rippen aufsetzen und beim Überschreiten der Scherfestigkeit der Nagelung das Verschwenken des Abstandhalters in der zu den Rippen parallelen, zu den Deckplatten senkrechten Ebene erschweren.

[0028] Gemäß Anspruch 12 sollten die Bauelemente an den Rändern offen sein. Dies gilt besonders für die Ränder in Fallrichtung. Hierdurch ist es durch entsprechendes Aneinanderfügen der Bauelemente nämlich möglich, einen von einem Bauelement auf das benachbarte durchgehenden einheitlichen Isolationsraum zu schaffen, der bei der Errichtung des Bauwerks bei mindestens zwei benachbarten Bauelementen gleichzeitig in einem Zuge gefüllt werden kann. Es ist also nicht mehr notwendig, jedes Bauelement einzeln vor oder bei der Errichtung des Bauwerks mit Dämmmaterial zu versehen, sondern es kann dies beispielsweise bei einem geschoßhohen Bauelement und einem daran anschließenden geneigten Dachelement, also bei einem insoweit schon errichteten Gebäude, in einem geschehen, weil das Dämmmaterial bzw. die Rohrleitungen oder Schläuche zu seiner Einbringung bei blasbarem Dämmmaterial oder auch weiche Matten oder Kissen aus Dämmmaterial von oben durch den gesamten Innenraum beider aneinander grenzender Bauelemente hindurchgeführt werden können.

[0029] Gemäß Anspruch 13 können jeweils zwei Rippen, von denen jede einer der Deckenplatten zugeordnet ist, durch die Abstandhalter zu einem Rippenpaarträger verbunden sein, der ein separat herstellbares und handhabbares Bauelement darstellt. Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht gemäß Anspruch 14 darin, daß eine der Deckplatten eine massive Holz- oder Holzwerkstoffplatte von einer sie zur Tragung eines ihrer horizontalen Erstreckung entsprechenden Anteils einer Geschoßlast befähigenden Dicke ist. Eine solche Ausführungsform kommt in erster Linie, jedoch nicht ausschließlich für vertikale Wandungsteile eines Bauwerks in Betracht. Die massive Holz- oder Holzwerkstoffplatte befindet sich hierbei bevorzugt auf der dem Innern des Bauwerks zugewandten Seite und dient wie eine gemauerte Wand zur Tragung einer Decke oder des Dachstuhls. Auf der Seite der dicken Deckplatte fehlen die Rippen und greifen die Abstandhalter unmittelbar an der Deckplatte an. Ein mit derartigen tafelförmigen Bauelementen errichtetes Gebäude hat eine höhere Massivität als wenn es mit tafelförmigen Bauelementen errichtet wäre, die als Deckplatte auf der betreffenden Seite nur eine relativ dünne Platte aufweisen, die auf der Innenseite durch die Rippen verstärkt ist. Gemäß Anspruch 15 erhält die Holz- oder Holzwerkstoffplatte eine ausreichende Stabilität, wenn sie etwa 60 mm bis 100 mm dick ist.

[0030] Eine in Betracht kommende Ausführungsform sieht vor, daß die Holz- oder Holzwerkstoffplatte eine mehrlagige gesperrte Holzplatte ist (Anspruch 16), die

gemäß Anspruch 17 ausgebildet sein kann.

[0031] Bei einem derartigen tafelförmigen Bauelement besteht die dicke Platte ähnlich wie eine Tischlerplatte aus mehreren Lagen aus Holzbrettern oder Holzlatten, die innerhalb einer Lage unmittelbar aneinandergrenzen und einander parallel sind, wobei aber die Richtungen bei einander benachbarten Lagen unterschiedlich sind und z.B. unter 90° Grad zueinander verlaufen. Die so gebildete Deckplatte ist kompakt, d.h. das ganze Volumen der Deckplatte ist mit Holz ausgefüllt.

[0032] Um ein Verziehen des tafelförmigen Bauelements zu vermeiden, muß die Zahl der Lagen stets ungrade, also z.B. drei, fünf usw. sein. Es versteht sich, daß bei der Verwendung eines solchen tafelförmigen Bauelements für eine aufrechte Wandung die äußeren Lagen eine vertikale Ausrichtung der Bretter oder Latten haben. Die einzelnen Bretter oder Latten können miteinander verleimt oder genagelt, geklammert oder dergleichen sein.

[0033] Anstelle der mehrlagigen gesperrten Holzplatte kommen aber auch andere funktionell gleichwertige Holzwerkstoffplatten entsprechender Dicke in Betracht, z.B. dicke Spanplatten oder dergleichen.

[0034] Die bevorzugte Anordnung sieht gemäß Anspruch 18 vor, daß die durch die dicke Holz- oder Holzwerkstoffplatte gebildete Deckplatte auf der Gebäudeinnenseite angeordnet ist.

[0035] Die Erfindung verkörpert sich in einem weiteren Aspekt auch in einem Abstandhalter gemäß Anspruch 19 für ein tafelförmiges Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 18, welcher durch ein im wesentlichen ebenes streifenförmiges Nagelblech gebildet ist, das an mindestens einem Ende Nagelzonen aufweist, die zum Angriff an den zu den Deckplatten senkrechten Seitenflächen der blockartigen Elemente bzw. Rippen bestimmt sind. Ein Nagelblech mit Sicken oder ähnlichen Verstärkungen soll in diesem Sinne immer noch als "im wesentlichen eben" gelten.

[0036] Die streifenartigen Nagelbleche stehen also bei dem fertigen Bauwerkelement mit ihrer Ebene in einer zu den Rippen parallelen, zu den Deckplatten senkrechten Ebene. Die Nagelzonen können eine Vielzahl von über die Erstreckung der Nagelzonen verteilten "Nägeln" aufweisen, als die tatsächliche Nägel verstanden werden können, die durch entsprechend verteilte Lochungen des Nagelblechs hindurchenagelt sind, die aber auch durch aus dem Material des Nagelblechs in einem Winkel von 90° herausgeprägte, z.B. dreieckige Spitzen gebildet sein können, die selbst in die blockartigen Elemente oder Rippen eingeschlagen oder mit einer Nagelpresse eingepreßt werden können.

[0037] Die Nagelbleche können in der Nähe mindestens eines Endes gemäß Anspruch 20 die bereits erwähnten Anschläge aufweisen, die einen Winkel von 90° zu dem Nagelblech einnehmen und sich auf der äußeren Längsstirnseite des blockartigen Elements bzw. der Rippe abstützen.

[0038] Gemäß Anspruch 21 können die Anschläge durch aus der Ebene des Lochblechs vorstehende Rippen oder Stege gebildet sein.

[0039] Diese Anschläge können unter einem Winkel, z.B. etwa unter 45°, zur Längsrichtung der Abstandhalter verlaufen, wobei die Anschlagflächen die ebenen Seitenflächen der Anschläge sind (Anspruch 22).

[0040] Alternativ können die Anschläge auch an den Längskanten des Nagelblechs angeordnet sein und parallel zu diesen verlaufen, wobei die Anschlagflächen die zu dem Nagelblech senkrechten Stirnkanten der Anschläge sind (Anspruch 23).

[0041] Die Anschläge können insbesondere durch Abkröpfen des Materials des streifenförmigen Nagelblechs gebildet sein (Anspruch 24). Es ist aber auch möglich, die Anschläge an das Material des Nagelblechs anzuschweißen oder anzukleben (Anspruch 25).

[0042] Die Anschläge können auch durch von dem Nagelblech vorstehende Stifte gebildet sein, z.B. durch in Lochungen des Nagelblechs sitzende Stifte oder Schweißbolzen (Anspruch 26).

[0043] Es ist gemäß Anspruch 27 auch möglich, die Anschläge aus dem Nagelblech auszustanzen und um 90° abzuwinkeln, was fertigungsmäßige Vorteile haben kann

[0044] Die Erfindung verkörpert sich in weiteren Aspekten auch in einem Rippenpaarträger nach Anspruch 28 und in einem Bauwerk nach Anspruch 29 und/oder 30. Das Vorhandensein des durchgehenden Innenraums eröffnet die Möglichkeit, auf einfache Weise Versorgungsleitungen wie elektrische Leitungen oder aus Kunststoffschläuchen gebildete Wasserleitungen durchzuziehen, die leicht den Übergang zwischen Wand und Decke bewerkstelligen können.

[0045] Ein Verfahren zur Errichtung eines solchen Bauwerks kann gemäß Anspruch 31 darin bestehen, daß der durchgehende Isolationsraum, sei es bei einem einzelnen Bauelement, sei es bei benachbarten Bauelementen nach dem Aufrichten und Aneinanderfügen mit Wärmeisolationsmaterial bzw. Dämmmaterial ausgefüllt wird, z.B. indem nach Anspruch 32 der Isolationsraum mit einem feinteiligen faserigen Wärmeisolationsmaterial ausgeblasen wird, welches nach Anspruch 33 Cellulosefasern umfassen kann, z.B. aus zerkleinertem Zeitungspapier.

[0046] Eine alternative Verfahrensweise besteht gemäß Anspruch 34 im Ausschäumen des Isolationsraums.

[0047] Eine noch weitere Möglichkeit besteht darin, daß der Isolationsraum mit einem gebundenen weichen Wärmeisolationsmaterial ausgestopft wird (Anspruch 35).

[0048] Dieses Wärmeisolationsmaterial darf dabei z.B. kein Hartschaum sein, der eine erhebliche Gestaltfestigkeit aufweist. Vielmehr soll das Wärmeisolationsmaterial gerade soweit gebunden sein, daß es nicht mehr als lose anzusprechen und bequem zu handhaben ist.

[0049] Es empfiehlt sich, die Versorgungsleitungen vor dem Einbringen des Isolationsmaterials in den Iso-

lationsraum in diesem zu verlegen (Anspruch 36).

[0050] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Abstandhalters;
Fig. 2 und 3 zeigen entsprechende perspektivische Ansichten weiterer Ausführungsformen des Abstandhalters;
Fig. 4 zeigt einen Teilquerschnitt durch ein Bauelement mit Abstandhaltern nach Fig. 1;
Fig. 5 zeigt einen Querschnitt nach der Linie V-V in Fig. 4;
Fig. 6 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Rippenpaarträgers im Innern eines Bauelements;
Fig. 7 zeigt einen Horizontalschnitt durch eine Bauwerksecke;
Fig. 8 zeigt einen Vertikalschnitt durch den Wandungsbereich eines Bauwerks;
Fig. 9 zeigt einen Fig. 8 entsprechendenVertikalschnitt durch eine andere Ausführungsform;
Fig. 10 zeigt eine schematische perspektivische Teilansicht einer gesperrten Holzplatte.

[0051] Der in Fig. 1 als Ganzes mit 10 bezeichnete Abstandhalter besteht aus einem streifenförmigen, im Grundriß länglich rechteckigen Nagelblech 1 aus Stahl von etwa 5 bis 10 cm Breite und 30 bis 60 cm Länge, je nach Dicke des herzustellenden Bauelements. Die Stärke des Nagelblechs 1 kann etwa 1,5 bis 3 mm betragen. An beiden Enden weist das Nagelblech 1 Nagelzonen 2 bzw. 3 auf, in denen die Fläche des Nagelblechs 1 gleichmäßig mit Nägeln 4 besetzt ist, die echte, Lochungen des Nagelblechs 1 durchgreifende Nägel oder aus dem Material des Nagelblechs 1 um 90° herausgeprägte, dreieckige Nagelspitzen sein können, die die gleiche Funktion ausüben können. Die Nägel 4 werden mit einer üblichen Nagelpresse in das benachbarte Holz eingepreßt. Auf den einander zugewandten Seiten der Nagelzonen 2,3 sind auf der gleichen Flachseite des Nagelblechs 1 ebene Anschläge 5,6 ausgebildet, die senkrecht aus der Ebene des Nagelblechs 1 hochstehen und sich streifenförmig über die Breite des Nagelblechs 1 oder mindestens über einen wesentlichen Teil dieser Breite erstrekken. Die Anschläge 5,6 nehmen in dem Ausführungsbeispiel mit den Längskanten 1' bzw. 1" des Nagelblechs 1 jeweils Winkel α von 45° ein, und zwar so, daß die Anschläge 5,6 einander parallel sind. Andere Winkel α sind ebenfalls möglich, wobei die Anschläge 5,6 allerdings im allgemeinen zueinander parallel bleiben werden.

[0052] Der Anschlag 5 ist in dem Ausführungsbeispiel durch einen mit einem Längsrand mit dem Nagelblech 1 verschweißten ebenen Blechstreifen gebildet, der Anschlag 6 durch eine Verkröpfung des Nagelblechs 1 selbst. Diese ist erzeugt worden, indem das Nagelblech 1 unter dem Winkel α zu der Längskante 1" gemäß Fig. 1 nach oben um 90° abgewinkelt wurde, dann in einem der Breite des Anschlags 6 entsprechenden Abstand von dem Nagelblech 1 um eine zu diesem parallele Kante um 180° zurückgebogen wurde und schließlich um 90° in die Ebene des Nagelblechs 1 abgewinkelt wurde.

[0053] In ausgezogenen Linien ist dargestellt, daß die Verkröpfung praktisch eine Doppelung des Materials sein kann, also ein senkrecht zur Ebene des Nagelblechs 1 hochstehender ebener Steg. Am vorderen Rand 1' des Nagelblechs ist ferner gestrichelt angedeutet, daß die Verkröpfung auch einen rechteckigen Querschnitt haben und als eine Art U-förmige, nach unten offene Rinne, also nicht mehr flach, ausgebildet sein kann. Dies gilt im übrigen auch für den Anschlag 5, der z.B. auch ein aufgeschweißter oder aufgeklebter Stab sein kann.

[0054] Die Anschläge 5,6 kommen mit den einander zugewandten, die Anschlagflächen bildenden Seitenflächen 5',6' an den miteinander zu verbindenden und auf Abstand zu haltenden Holzelementen zur Anlage, wie anhand der Fig. 3 bis 5 noch erläutert wird.

[0055] Der Anschlag 5 auf der linken Seite der Fig. 1 ist bei 5" abgebrochen dargestellt; in der Praxis würde der Anschlag 5 weiter bis in die Nähe der in Fig. 1 oberen Längskante 1" des Nagelblechs 1 durchgehen. In Fig. 1 ist dort aber eine alternative Ausführungsform angedeutet, die in einer partiellen Ausstanzung des Nagelblechs 1 besteht, die an einer Seite, an der die Vertiefung noch besteht, um 90° abgewinkelt ist und einen in dem Ausführungsbeispiel dreieckigen Anschlag 45 bildet. Es sind mindestens zwei solcher abgewinkelten Anschläge 45 mit gleicher Abwinklungslinie vorgesehen. Die Anschläge 45 haben einen möglichst großen Abstand voneinander und liegen in der Nähe der Längskanten 1',1".

[0056] In Fig. 2 ist eine andere Ausführungsform 20 eines Abstandhalters dargestellt, bei der sich die ebenen, streifenförmigen Anschläge 15,16 nicht über die Breite des Nagelblechs 1 erstrecken, sondern um dessen Längskanten um 90° zur gleichen Seite, d.h. der Nagelseite, abgewinkelt sind. Während bei dem Abstandhalter 10 die Seitenflächen 5',6' der Anschläge 5,6 die Anlagezonen bilden, sind es bei dem Abstandhalter 20 die zur Längsrichtung des Nagelblechs 1 senkrechten Stirnkanten 15',15" bzw. 16',16" der Anschläge 15 bzw. 16. Wenn die dem gleichen Ende des Nagelblechs 1 zugewandten Kanten 15',16' bzw. 15", 16" der auf den beiden Längsseiten des Nagelblechs 1 vorhandenen Anschläge 15,16 - in Längsrichtung des Nagelblechs 1 gesehen - in gleicher Höhe liegen und das zu verbindende Holz-Element ein Balken ist, erstreckt sich dieser im rechten Winkel zu dem Nagelblech 1. Das gleiche gilt natürlich für die Kanten 15" und 16" und einen dortigen Balken. Wenn jedoch die Kanten nicht in gleicher Höhe liegen - wie in der mit ausgezogenen Linien wiedergegebenen Version - und zu verbindenden Balken an den Kanten 15',16"' bzw. 16", 15"' anliegen, verlaufen sie unter einem Winkel α zur Längsrichtung bzw. den Längskanten 1',1" des Nagelblechs, in dem Ausführungsbeispiel etwa unter 45°

[0057] In Fig. 3 ist ein Abstandhalter 30 wiedergegeben, bei dem die Anschläge 25 durch Stifte gebildet sind, die, wie gesagt, in Lochungen des Nagelblechs 1 einge-

drückt sein können. Es ist aber auch möglich, die Stifte 25 durch Schweißbolzen zu bilden, die auf das Nagelblech 1 durch Widerstandsschweißen aufgeschweißt werden.

[0058] In den Fig. 4 bis 6 sind Bauelemente 40 wiedergegeben, die unter Verwendung der Abstandhalter 10 hergestellt sind. Es könnten auch die Abstandhalter 20 oder 30 eingesetzt werden.

[0059] In Fig. 4 ist ein solches mit 40 bezeichnetes tafelförmiges Bauelement wiedergegeben, welches zwei äußere, einander parallel gegenüberliegende, mit ihren Außenflächen einen Abstand 9 von beispielsweise 30 cm einhaltende Deckplatten 7,8 umfaßt. Die Deckplatten 7,8 bestehen aus Holzwerkstoffplatten wie Spanplatten oder OSB-Platten oder einem ähnlichen Material. Auf den einander zugewandten Innenseiten 7' bzw. 8' der Deckplatten 7,8 sind einander parallel gegenüberliegende Rippen 11,12 in Gestalt von Holzbalken oder Sparren angenagelt, angetackert oder in ähnlicher Weise befestigt, die mit ihren einander zugewandten Stirnseiten 11', 12' einen Abstand 13 von größenordnungsmäßig 10 cm belassen. Die genannten Abstände haben nur Beispielcharakter und können je nach Konstruktion und Größe des Bauelements 40 auch anders gewählt sein. Die Rippen 11,12 und damit die Deckplatten 7,8 sind durch Paare von Abstandhaltern 10 miteinander verbunden und auf Abstand gehalten.

[0060] Besonders aus den Fig. 4 und 6 ist zu erkennen, daß die Abstandhalter 10 nicht unmittelbar an den Deckplatten 7,8 angreifen, sondern an den Seitenflächen 11", 12" der Rippen 11,12 jeweils in einem gewissen Abstand von den einander zugewandten Innenseiten der Deckplatten 7,8. Dadurch wird die Wärmeübertragung zwischen den Deckplatten 7,8 weiter vermindert.

[0061] Die Abstandhalter 10 entsprechen Fig. 1 und sind mit ihren Nagelzonen 2 bzw. 3 an die zu den Deckplatten 7,8 senkrechten Seitenflächen 11",12" der Rippen 11,12 angenagelt, wie es aus den Fig. 4 bis 6 ersichtlich ist. Dabei liegen die Anschläge 6 auf den einander zugewandten Längsstirnseiten 11',12' der Rippen 11,12 auf und stabilisieren die Abstandhalter 10 gegen eine Verschwenkung gemäß Fig. 4 parallel zur Zeichenebene, die bei einer Überlastung der Nagelverbindung sonst eintreten könnte. In Fig. 4 ist der Winkel α der Schrägstellung der Abstandhalter 10 angedeutet und beträgt in dem Ausführungsbeispiel 45° Auf den gegenüberliegenden Seitenflächen der Rippen 11,12 ist der dortige Abstandhalter 10 in entgegengesetzter Schrägstellung vorgesehen, so daß sich die Abstandhalter in dem Bereich des Abstandes 13 kreuzen, wie es aus Fig. 4 und 6 ersichtlich ist. Die Kreuzung ergibt eine Stabilität in beiden Richtungen parallel zu den Rippen 11,12 und auch senkrecht dazu, also in Dickenrichtung des Bauelements 40.

[0062] Der Schrägstellungswinkel α von 45° ist ein Merkmal des Ausführungsbeispiels. Die gewünschte Wirkung kann in brauchbarem Umfang auch bei anderen Schrägstellungswinkeln erreicht werden, bei denen der Kreuzungswinkel dann nicht mehr 90° beträgt, und sogar bei einer Anordnung der Längsrichtung der Abstandhalter 10 senkrecht zur Längsrichtung der Rippen 11,12.

[0063] Da die Abstandhalter 10 auf den beiden Seitenflächen 11" bzw. 12" der Rippen 11,12 angenagelt sind, haben sie in Richtung deren Breite, also gemäß Fig. 4 senkrecht zur Zeichenebene, einen Abstand voneinander, der der Rippenbreite entspricht. Dies hat einen stabilitätsfördernden Einfluß, wenn Kräfte senkrecht zu der durch die Rippen 11,12 gebildeten Ebene auftreten

[0064] Über die Breite des Bauelements 40 in gemäß Fig. 4 horizontaler Richtung, also entlang der Rippen 11,12, müssen nicht viele Paare von Abstandshaltern 10,10 vorgesehen sein. In manchen Fällen werden schon zwei derartiger Paare genügen, wenn die Erstreckung des Bauelements 40 in der Breitenrichtung nicht mehr als etwa 3 m beträgt. In der dazu senkrechten Richtung können die Rippen den Abstand üblicher Dachsparren haben.

[0065] In der Praxis können jeweils zwei Rippen 11,12 mit z.B. vier Abstandhaltern 10 zu Rippenpaarträgern 60 vorgefertigt werden (Fig. 3 und 5), die in sich verformungsfeste und als Ganzes leicht handhabbare Bauteile bilden, mit den Deckplatten 7,8 beplankt werden und dann das Bauelement 40 ergeben. Bei der Fertigung der Rippenpaarträger können bewährte Nagelpressen eingesetzt werden. Die Rippenpaarträger 60 können bei der Konstruktion des Gebäudes bei der Herstellung der Bauteile 40 (z.B. Wand, Decke, Dach) wie Stiele, Riegel, Sparren oder Balken eingesetzt werden.

[0066] Die Deckplatten 7,8 und die Rippen 11,12 können gerade, d.h. senkrecht zur Ebene der Deckplatten 7,8 abgeschnitten sein, wie es am linken Ende der Fig. 4 angedeutet ist. Dies ist jedoch nicht zwingend. Aus konstruktiven Gründen kann der Rand des Bauelements 40 auch anders ausgebildet sein, wie es auf der rechten Seite der Fig. 4 und in den Fig. 7 und 8 wiedergegeben ist. Immer jedoch sind die Ränder des Bauelements 40, zumindest die oberen und unteren Ränder in einer Richtung parallel zu den Deckplatten nach außen hin offen, d.h. nicht durch Abdeckungen oder Querglieder versperrt, so daß ein Übergang von dem freien Zwischenraum 17 des einen Bauelements 40 zu dem freien Zwischenraum 17 eines benachbarten Bauelements 40 im Sinne der Pfeile 22 der Fig. 7 bis 9 möglich ist.

[0067] Die Rippen 11,12 gehen in der ausgezogenen Darstellung der Fig. 4 von links nach rechts über die Erstreckung des Bauelements 40 durch. Dies ist jedoch nicht zwingend. In der linken Hälfte der Fig. 4 ist ein blockartiges Element 14 gestrichelt angedeutet, welches wesentlich kürzer ist und sich nur über den Befestigungsbereich eines Paares von Abstandhaltern 10,10 erstreckt. Aus statischen Gründen wird jedoch die durchgehende Rippe 11,12 im allgemeinen zu bevorzugen sein.

[0068] In der linken Hälfte der Fig. 4 ist angedeutet, daß der Zwischenraum 17 zwischen den Deckplatten 7,8 mit einem Dämmstoff oder Wärmeisolierungsmaterial

ausgefüllt ist, welches durch die Striche 32 angedeutet sein soll. Der Charakter dieses Dämmmaterials 32 kann verschieden sein. Es kann sich beispielsweise um loses, cellulosehaltiges Fasermaterial handeln, welches durch Zerkleinern von alten Zeitungen gewonnen und in dem Zwischenraum 17 eingeblasen worden ist. Es kann aber auch ein Schaum sein, der in den Zwischenraum 17 zwischen den Deckplatten 7,8 eingeblasen oder dort zum Entstehen gebracht worden ist. Schließlich ist es auch möglich, ein weiches kissenartig gebundenes Wärmeisolationsmaterial in den Zwischenraum 17 hineinzustopfen.

[0069] In dem Querschnitt nach Fig. 5 ist zu sehen, daß die Rippen 11,12 einander senkrecht zu den Deckplatten 7,8 parallel direkt gegenüberliegen und jeweils in Querrichtung Abstände 26 einhalten, die 50 bis 150 cm betragen können und auch bei Dachsparren üblich sind.

[0070] Senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 5 geht der Zwischenraum 17 zwischen den Deckplatten 7,8 über deren ganzen Erstreckung unverstellt durch. Dies gilt im wesentlichen auch in der dazu senkrechten Richtung, wo in der Mitte ein dem Abstand 13 zwischen den Rippen 11,12 entsprechender Abstandsraum besteht, der sich über die ganze Erstreckung des Bauelements 40 senkrecht zu den Rippen 11,12 durchgehend fortsetzt. Dieser Abstandsraum wird ausschließlich von den Abstandshaltern 10,10 durchquert. Sie haben nur einen geringen Querschnitt und behindern die Verteilung von Dämmmaterial zwischen den Deckplatten 7,8 kaum. Im Ergebnis entsteht zwischen den Deckplatten 7,8 ein über die ganze Erstreckung des Bauelements 40 in der gemäß Fig. 5 horizontalen Richtung und auch in der zu der dortigen Zeichenebene senkrechten Richtung durchgehender Isolationsraum 17, der im wesentlichen durch den Abstandsraum zwischen den Deckplatten 7,8 bestimmt und nur an den Stellen der Rippen 11,12 jeweils auf den Abstand 13 zwischen deren Stirnseiten 11',12' eingeschnürt ist. Der Umriß des Isolationsraums 17 ist in Fig. 5 durch die strichpunktierte Linie 17' angedeutet.

[0071] Aus Fig. 6 ist besonders ersichtlich, wie die Anschläge 6,6 an der oberen Längsstirnseite 12' der Rippe 12 und an der unteren Längsstirnseite 11' der Rippe 11 anliegen, um die Abstandhalter 10,10 in ihrer jeweiligen Ebene gegen Verschwenken zu stabilisieren.

[0072] Außerdem ist aus Fig. 6 besonders deutlich zu erkennen, daß jeweils zwei zusammengehörende Rippen 11,12 mit den Abstandhaltern 10 in sich geschlossene Bauteile, die Rippenpaarträger 60, bilden können, die separat vorgefertigt und anschließend mit den Deckplatten 7,8 beplankt werden, um das Bauelement 40 zu bilden. Der Rippenpaarträger 60 und das ganze Bauelement 40 sind bei 31 unterbrochen dargestellt, um anzudeuten, daß der Rippenpaarträger 30 und das Bauelement 40 längs des Rippenpaarträgers 30 verschiedene Ausdehnung haben können, wie es die Funktion und die konstruktiven Gegebenheiten des Einzelfalls erfordern.

[0073] In Fig. 7 ist eine Bauwerksecke 50 schematisch angedeutet. Die beiden aufrechten, die Wandungen bildenden Bauelemente 40,40 stoßen in der Horizontalebene unter einem Winkel von 90° aneinander. Von dem freien Isolationsraum 17 des einen Bauelements 40 ist ein Übergang in den freien Isolationsraum 17 des anderen Bauelements 40 möglich, wie es durch den Pfeil 22 angedeutet ist. Die äußeren Deckplatten 7 bestehen aus wetterfesten oder wetterfest abgedeckten Platten 27, die inneren Deckplatten 8 aus Innenausbauplatten 28. An konstruktiv geeigneten Stellen sind in den Bauelementen 40,40 Rippenpaarträger 60 vorgesehen, die den frei durchgehenden Isolationsraum 17,17 nur unwesentlich beeinträchtigen.

[0074] In Fig. 8 ist ein Gebäude oder Bauwerk 70 in Gestalt eines kleinen Hauses erkennbar, bei dem eine aufrechte Wandung 18 durch ein Bauelement 40 entsprechend den Fig. 2 bis 5, eine Dachplatte 19 durch ein anderes solches Bauelement 40 und eine Decke 21 durch ein weiteres derartiges Bauelement 40 gebildet sind. Die Bauelemente 40 haben jeweils Deckplatten 7,8 in Gestalt von wetterfesten Platten 27 bzw. Innenausbauplatten 28 oder in Gestalt von zwei Innenausbauplatten 28 (Decke 21). Es sind Rippenpaarträger 60 mit Rippen 11,12 vorgesehen, die durch nur angedeutete Abstandhalter 10 verbunden und auf Abstand gehalten sind. Der innere freie Isolationsraum 17 der Dachplatte 19 geht ohne Unterbrechung in den Isolationsraum 17 der aufrechten Wandtafel 18 über, wie es durch den Pfeil 22 angedeutet ist. Die Ausfüllung der Isolationsräume zwischen den Deckplatten 7,8 kann also bei der Montage des Hauses von oben etwa durch Einblasen von cellulosischem Fasermaterial oder in ähnlicher Weise erfolgen, weil ein durchgehender, unverstellter Isolationsraum 17,17 zwischen den Deckplatten 7,8 der benachbarten Bauelemente 40 und 40 vorhanden ist. Weil die Isolationsräume 17,17 durchgehen, können Versorgungsleitungen wie etwa elektrische Leitungen 29 vor dem Ausfüllen der Isolationsräume 17,17 mit Isolationsmaterial in denselben von Bauelement zu Bauelement durchgehend verlegt werden.

[0075] Ein wesentlicher Grund hierfür ist, daß die Bauelemente 40 und 40 an den Rändern offen sind, so daß ein Übergang von einem Bauelement ins nächste möglich ist.

[0076] In den Fig. 9 und 10 ist ein Bauwerk 80 dargestellt, bei welchem die vertikale Wandung 18' mit Hilfe von abgewandelten tafelförmigen Bauelementen 40' gebildet ist.

[0077] Funktionell der Fig. 8 entsprechende Teile sind mit gleichen Bezugszahlen gekennzeichnet.

[0078] Der Unterschied besteht darin, daß bei den Bauelementen 40' auf der Innenseite keine durch Rippen 12 verstärkte Innenausbauplatten 28 vorgesehen sind, sondern stattdessen eine dicke mehrlagige gesperrte Holzplatte 30, die in de Ausführungsbeispiel eine Dicke von 80 mm aufweist und somit zur Tragung erheblicher Lasten befähigt ist, wie sie durch die Zwischendecke 21 und/oder den Dachstuhl gegeben sind.

[0079] Die dem Innern des Bauwerks 80 zugewandte

Holzplatte 35, die eine Deckplatte des tafelförmigen Bauelements 40' bildet, hat mehrere Lagen 35',35",35"' (Fig. 10), die je für sich aus einander parallelen Brettern oder Latten 36 bzw. 37 bzw. 38 bestehen, die dicht bei dicht parallel zueinander liegen. Gemäß Fig. 10 liegt unter der obersten Lage 35' eine zweite Schicht 35", bei der die Bretter oder Latten 37 gegenüber denjenigen der Lage 35' um 90° versetzt sind. Bei der dritten, gemäß Fig. 10 untersten Lage 35"' liegen die Bretter oder Latten 30 wieder parallel zu denjenigen der Lage 35'. Es können auch mehr als drei Lagen vorhanden sein, doch muß die Zahl der Lagen wegen der Verzugssicherheit ungerade sein. Die äußeren Lagen 35', 35"' werden im Einbauzustand vertikal angeordnet.

[0080] Die Abstandshalter 10 sind in diesem Beispiel unmittelbar an der dicken Platte 35 befestigt. Eine Rippe 12 wie in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 8 fehlt ja hier auf der Innenseite des tafelförmigen Bauelements 40'.

Patentansprüche

1. Tafelförmiges Bauelement (40, 40') zur Verwendung bei der Errichtung von Gebäuden, bestehend aus zwei einander parallel mit Abstand gegenüberliegenden Deckplatten (7,8), die durch dazwischen angeordnete, parallel zu den Deckplatten (7,8) Abstand voneinander aufweisende Verbindungselemente miteinander starr verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindungselemente durch längliche metallische Abstandhalter (10,20,30) gebildet sind, die nur den für die Übertragung der zwischen den Deckplatten (7,8) wirkenden Kräfte erforderlichen Querschnitt aufweisen und bei mindestens einer Deckplatte (7,8) mit Abstand von dieser an mit dieser an der jeweils der anderen Deckplatte zugewandten Innenseite (7',8') verbundenen blockartigen, keine wesentlichen Wärmebrücken bildenden Elementen (11,12;14,14) angreifen, und daß die blockartigen Elemente senkrecht zu den Innenseiten (7',8') der einander gegenüberliegenden Deckplatten (7,8) Abstand (13) voneinander bzw. von der gegenüberliegenden Deckplatte belassen.

2. Bauelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die blockartigen Elemente durch über wesentliche Teile der Breite der Deckplatten (7,8) durchgehende Rippen (11,12) gebildet sind.

3. Bauelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die blockartigen Elemente durch nur im Bereich der Befestigung der Abstandhalter (10,20,30) sich erstreckende Blöcke (14) gebildet sind.

4. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den Deckplatten (7,8) ein parallel zu diesen durchgehender Isolationsraum (17) verbleibt, der ausschließlich von den Abstandhaltern (10,20,30) durchquert und frei von sonstigen Obstruktionen ist.

5. Bauelement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** in Breite und Länge der Bauelemente (40,40') jeweils nur wenige Abstandhalter (10,20,30) vorgesehen sind.

6. Bauelement nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstandhalter (10,20,30) parallel zu den Deckplatten (7,8) längs und quer Abstände von 0,5 bis 3 m aufweisen.

7. Bauelement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der zu den Rippen (11,12) parallelen Breitenrichtung eines geschoßhohen Bauelements (40,40') an jeder Rippe (11,12) maximal drei Abstandhalter (10,20,30) vorgesehen sind.

8. Bauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der zu den Rippen (11,12) senkrechten Längsrichtung eines geschoßhohen Bauelements (40,40') benachbarte Rippen (11,12) einen dem üblichen Sparrenabstand entsprechenden Abstand (16) voneinander aufweisen.

9. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die länglichen metallischen Abstandhalter (10) eine erste Gruppe, die in einem Winkel (α) schräg zu den Deckplatten (7,8) steht, und eine zweite Gruppe bilden, die im gleichen Winkel (α) entgegengesetzt schräg zu den Deckplatten (7,8) steht.

10. Bauelement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** Abstandhalter (10,10) der beiden Gruppen einander paarweise gekreuzt zu beiden zu den Deckplatten (7,8) senkrechten Seiten der Rippen (11,12) gegenüberliegen.

11. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstandhalter (10) an den einander zugewandten Stirnseiten (11', 12') der blockartigen Elemente (14) bzw. Rippen (11,12) zur Anlage kommende, mindestens einen wesentlichen Teil deren Breite einnehmende Anschläge (5,6) aufweisen, die einer Verschwenkung der Abstandhalter (10) um eine zu ihrer Längsrichtung senkrechte Achse entgegenwirken.

12. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** es an den Rändern offen ist, so daß bei aneinandergefügten Bauelementen (40,40) deren Isolationsräume (17,17) ineinander übergehen.

13. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die auf den einander zugewandten Seiten als Deckplatten (7, 8) sitzenden Rippen (11, 12) einander gegenüberliegenden und durch die Abstandhalter (10, 20, 30) zu einem ein in sich zusammenhaltenden, ein separates Bauelement bildenden Rippenpaarträger (60) vorhanden sind.

14. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine der Deckplatten (7,8) eine massive Holz- oder Holzwerkstoffplatte von einer sie zur Tragung eines ihrer horizontalen Erstreckung entsprechenden Anteils einer Geschoßlast befähigenden Dicke ist.

15. Bauelement nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Holz- oder Holzwerkstoffplatte etwa 60 bis 100 mm dick ist..

16. Bauelement nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet daß** die Holz- oder Holzwerkstoffplatte eine mehrlagige gesperrte Holzplatte (35) ist.

17. Bauelement nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die einzelne Lage (35',35",35"') aus einander parallel, mit ihren Längsrändern unmittelbar nebeneinander angeordneten Brettern oder Latten (36 bzw. 37 bzw. 38) untereinander gleichen Dikke bestehen, die innerhalb der gleichen Lage (35', 35",35"') und von Lage zu Lage miteinander verbunden sind.

18. Bauelement nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die durch die massive Holz- oder Holzwerkstoffplatten gebildete Deckplatte auf der Gebäudeinnenseite angeordnet ist.

19. Abstandhalter (10,20,30) für ein tafelförmiges Bauelement (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** er durch ein im wesentlichen ebenes streifenförmiges Nagelblech (1) gebildet ist, das an mindestens einem Ende eine Nagelzone (2,3) aufweist, die zum Angriff an einer Deckplatte (7,8) bzw. an zu den Deckplatten (7,8) senkrechten Seitenflächen (11",12") von an den einander zugewandten Seiten der Deckenplatten (7,8) angeordneten blockartigen Elementen (14) bzw. Rippen (11,12) bestimmt sind.

20. Abstandhalter nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Nagelblech (1) in der Nähe seiner Enden Anschläge (5,6;15,16;25,26;45) aufweist, die einen Winkel von 90° zu dem Nagelblech (1) aufweisen und einer Verschwenkung des Nagelblechs (1) um eine zu seiner Ebene senkrechte Achse entgegenwirken.

21. Abstandhalter nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anschläge (5,6;15,16) durch aus der Ebene des Nagelblechs (1) vorstehende Rippen oder Stege gebildet sind.

22. Abstandhalter nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anschläge (5,6) unter einem Winkel (α) zur Längsrichtung des Nagelblechs (1) verlaufen und die Anschlagflächen die ebenen Seitenflächen (5',6') der Anschläge (5,6) sind.

23. Abstandhalter nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anschläge (15,16) an den Längskanten (1',1") des Nagelblechs (1) angeordnet sind und parallel zu diesen verlaufen und die Anschlagflächen (15',16';15",16";15"',16"') die zu dem Nagelblech (1) senkrechten Stirnkanten der Anschläge (15,16) sind.

24. Abstandhalter nach Anspruch 21,22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anschläge (6; 15,16) durch Abkröpfen des Materials des streifenförmigen Nagelblechs (1) gebildet sind.

25. Abstandhalter nach Anspruch 21,22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anschläge (5) an das Material des Nagelblechs (1) angeschweißt oder angeklebt sind.

26. Abstandhalter nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anschläge (25,26) durch pro Ende des Nagelblechs (1) mindestens zwei in einer in einem Winkel (α) zu den Längskanten (1',1") des Nagelblechs (1) gelegenen Ebene angeordnete, von dem Nagelblech (1) vorstehende, zu dessen Ebene senkrechte Stifte gebildet sind.

27. Abstandhalter nach Anspruch 20 **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anschläge durch aus dem Nagelblech (1) ausgestanzte, um eine Seite um 90° aus der Ebene des Nagelblechs (1) abgewinkelte Zungen (35) gebildet sind.

28. Rippenpaarträger für ein tafelförmiges Bauelement (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** er zwei übereinander und parallel zueinander angeordnete Rippen (11,12) umfaßt, die durch mindestens zwei Abstandhalter (10,20,30) nach einem der Ansprüche 19 bis 27 verbunden und auf Abstand gehalten sind.

29. Bauwerk (70), dessen Wandungen (18), Dach (19) und/oder Decken (21) durch an den Rändern aneinanderstoßende tafelförmige Bauelemente (40,40') nach einem der Ansprüche 1 bis 18 derart gebildet sind, daß zwischen den Deckplatten (7,8) der Bauelemente (40,40') ein durchgehender, zur Ausfüllung mit Wärmedämmmaterial (15) bestimmter bzw.

damit ausgefüllter Isolationsraum (17,17) besteht.

30. Bauwerk nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem durchgehenden Isolationsraum (17,17) Versorgungsleitungen (29) verlaufen.

31. Verfahren zur Errichtung eines Bauwerks (70) nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** der durchgehende Isolationsraum (17,17) nach dem Aufrichten und Aneinanderfügen der tafelförmigen Bauelemente (40,40') mit Wärmeisolationsmaterial ausgefüllt wird.

32. Verfahren nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Isolationsraum (17,17) mit einem feinteiligen faserigen Wärmeisolationsmaterial ausgeblasen wird.

33. Verfahren nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Wärmeisolationsmaterial Cellulosefasern umfaßt.

34. Verfahren nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Isolationsraum (17,17) ausgeschäumt wird.

35. Verfahren nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Isolationsraum (17,17) mit einem gebundenen weichen Wärmeisolationsmaterial ausgestopft wird.

36. Verfahren nach einem der Ansprüche 30 bis 35, **dadurch gekennzeichnet, daß** vor dem Ausfüllen des durchgehenden Isolationsraums (17,17) mit Wärmeisolationsmaterial in dem Isolationsraum (17,17) Versorgungsleitungen (29) durchgezogen werden.

Claims

1. Construction element (40, 40') in the form of a panel for use in the construction of buildings, consisting of two mutually-parallel outer panels (7, 8,) spaced at a distance from one another, which are rigidly connected to one another by means of connecting elements disposed between them and spaced a distance from one another parallel to the outer panels (7, 8),
characterised in that
the connecting elements are formed by oblong metal spacers (10, 20, 30), which provide only the cross-section required for the transmission of forces acting between the outer panels (7, 8) and which, in the case of at least one outer panel (7, 8), engage at a distance from the latter with block-like elements (11, 12; 14, 14) connected to the latter on the respective inner side (7', 8') facing respectively towards the other outer panel, thereby avoiding the formation of a substantial thermal bridge, and that the block-like elements leave a spacing distance (13) from one another or respectively from the opposite outer panel perpendicular to the inner sides (7', 8') of the mutually-opposite outer panels (7, 8).

2. Construction element according to claim 1,
characterised in that
the block-like elements are formed by continuous ribs (11, 12) extending over substantial parts of the width of the outer panels (7, 8).

3. Construction element according to claim 1,
characterised in that
the block-like elements are formed by blocks (14) extending only in the region of attachment of the spacers (10, 20, 30).

4. Construction element according to any one of claims 1 to 3,
characterised in that,
a continuous insulation cavity (17) parallel to the outer panels (7, 8), which is traversed only by the spacers (10, 20, 30) and is free from any other obstructions, remains between the outer panels (7, 8).

5. Construction element according to claim 4,
characterised in that
only a few spacers (10, 20, 30) are provided respectively within the width and length of the construction elements (40, 40').

6. Construction element according to claim 5,
characterised in that
the spacers are spaced at longitudinal and transverse distances of 0.5 to 3 metres parallel to the outer panels (7, 8).

7. Construction element according to claim 6,
characterised in that
a maximum of three spacers (10, 20, 30) are provided on each rib (11, 12) in the width direction parallel to the ribs (11, 12) of a storey-height construction element (40, 40') .

8. Construction element according to any one of claims 5 to 7,
characterised in that
adjacent ribs (11, 12) provide a spacing distance (16) from one another corresponding to the conventional rafter spacing in the longitudinal direction perpendicular to the ribs (11, 12) of a storey-height construction element (40, 40').

9. Construction element according to any one of claims 1 to 6,
characterised in that
the oblong metal spacers (10) form a first group,

which is disposed at an angle (α) diagonal to the outer panels (7, 8), and a second group, which is disposed at the same angle (α) in the opposite diagonal direction to the outer panels (7, 8).

10. Construction element according to claim 9,
characterised in that
spacers (10, 10) of both groups are disposed opposite to one another in pairs in the form of a cross at both sides of the ribs (11, 12) perpendicular to the outer panels (7, 8).

11. Construction element according to any one of claims 1 to 10,
characterised in that,
the spacers (10) provide stops (5, 6) occupying at least a substantial part of their width, which come into contact with the mutually-facing front surfaces (11', 12') of the block-like elements (14) or respectively ribs (11, 12) thereby opposing a rotation of the spacers (10) about an axis perpendicular to their longitudinal direction.

12. Construction element according to any one of claims 1 to 11,
characterised in that
it is open at the edges, so that when the construction elements (40, 40) are joined together, their insulation cavities (17, 17) are interconnected.

13. Construction element according to any one of claims 1 to 12,
characterised in that
the ribs (11, 12) fitted to mutually-facing sides of the outer panels (7, 8) are disposed opposite to one another and connected by the spacers (10, 20, 30) to provide a separate structural element in the form of a per-se interconnected, twin-ribbed bearer (60).

14. Construction element according to any one of claims 1 to 13,
characterised in that
one of the outer panels (7, 8) is a solid wood or timber-material panel of a thickness allowing it to bear a proportion of a storey loading corresponding to its horizontal extension.

15. Construction element according to claim 14,
characterised in that
the wood or timber-material panel is approximately 60 to 100 mm thick.

16. Construction element according to claim 14 or 15,
characterised in that
the wood or timber-material panel is a multi-layered, plywood panel (35).

17. Construction element according to claim 16,
characterised in that
the single layers (35', 35" , 35"') consist of mutually-parallel sheets or strips (36 or 37 or 38) of mutually-identical thickness arranged parallel to one another, with their longitudinal edges immediately adjacent to one another, which are connected to one another within the same layer (35', 35" , 35"') and from layer to layer.

18. Construction element according to any one of claims 14 to 17,
characterised in that
the outer panel formed by the solid-wood or timber-material panels is disposed in the interior of the building.

19. Spacer (10, 20, 30) for a construction element (40) in the form of a panel according to any one of claims 1 to 18,
characterised in that
it is formed by a substantially-flat, strip-like nail plate (1), which provides a nail zone (2, 3) at least at one end, which is intended for engagement with an outer panel (7, 8) or respectively with lateral surfaces (11" , 12"), perpendicular to the outer panels (7, 8), of block-like elements (14) or ribs (11, 12) arranged on the mutually-facing sides of the outer panels (7, 8).

20. Spacer according to claim 19,
characterised in that,
in the proximity of its ends, the nail plate (1) provides stops (5, 6; 15, 16; 25, 26; 45), which provide an angle of 90° relative to the nail plate (1) and which oppose a rotation of the nail plate (1) about an axis perpendicular to its plane.

21. Spacer according to claim 20,
characterised in that
the stops (5, 6; 15, 16) are formed from ribs or webs projecting from the plane of the nail plate (1).

22. Spacer according to claim 21,
characterised in that
the stops (5, 6) extend at an angle (α) relative to the longitudinal direction of the nail plate (1), and the stopping surfaces are the flat lateral surfaces (5', 6') of the stops (5, 6).

23. Spacer according to claim 21,
characterised in that
the stops (15, 16) are disposed on the longitudinal edges (1', 1") of the nail plate (1) and extend parallel to the latter, and the stopping surfaces (15', 16'; 15", 16"; 15"', 16''') are the front surfaces of the stops (15, 16) perpendicular to the nail plate (1).

24. Spacer according to claim 21, 22 or 23,
characterised in that

the stops (6; 15, 16) are formed by bending the material of the strip-shaped nail plate (1) at right angles.

25. Spacer according to claim 21, 22 or 23,
characterised in that
the stops (5) are welded or glued onto the material of the nail plate (1).

26. Spacer according to claim 20,
characterised in that
the stops (25, 26) are formed by at least two pins at each end of the nail plate (1) projecting from the nail plate (1), perpendicular to its plane and arranged within a plane disposed at an angle (α) relative to the longitudinal edges (1', 1") of the nail plate (1).

27. Spacer according to claim 20,
characterised in that
the stops are formed by tongues (35) punched out of the nail plate (1) and angled through 90° from the plane of the nail plate (1) at one side.

28. Twin-ribbed bearer for a construction element (40) in the form of a panel according to any one of claims 1 to 18,
characterised in that
it comprises two ribs (11, 12) disposed one above the other and parallel to one another, which are held at a spacing distance by at least two spacers (10, 20, 30) according to any one of claims 19 to 27.

29. Building structure (70), of which the walls (18), roof (19) and/or ceilings (21) are formed from construction elements (40, 40') in the form of a panel according to any one of claims 1 to 18 interconnected at the edges in such a manner that a continuous insulation cavity (17, 17) is provided between the outer panels (7, 8) of the construction elements (40, 40') either for filling with thermal insulation material (15) or filled with thermal insulation material (15).

30. Building structure according to claim 29,
characterised in that
supply lines (29) extend within the continuous insulation cavity (17, 17).

31. Method for constructing a building structure (70) according to claim 29,
characterised in that
the continuous insulation cavity (17, 17) is filled with thermal-insulation material after the installation and interconnection of the construction elements (40, 40') in the form of a panel.

32. Method according to claim 31,
characterised in that
the insulation cavity (17, 17) is injected with a fine-particulate, fibrous, thermal-insulation material.

33. Method according to claim 32,
characterised in that
the thermal-insulation material comprises cellulose fibres.

34. Method according to claim 31,
characterised in that
the insulation cavity (17, 17) is foam filled.

35. Method according to claim 31,
characterised in that
the insulation cavity (17, 17) is packed with a bonded, soft thermal-insulation material.

36. Method according to any one of claims 30 to 35,
characterised in that
supply lines (29) are laid in the insulation cavity (17, 17) before the continuous insulation cavity (17, 17) is filled with thermal-insulation material.

Revendications

1. Elément de construction en forme de panneau (40, 40') pour utilisation lors de la construction de bâtiments, se composant de deux plaques de recouvrement espacées parallèlement l'une de l'autre (7, 8) qui sont reliées ensemble de manière rigide par des éléments de liaison disposés entre elles avec un écart, parallèlement aux plaques de recouvrement (7, 8), **caractérisé en ce que** les éléments de liaison sont formés par des écarteurs métalliques longitudinaux (10, 20, 30), qui ne comportent que la section transversale nécessaire pour le transfert des forces s'exerçant entre les plaques de recouvrement (7, 8) et dans le cas d'au moins une plaque de recouvrement (7, 8) à l'écart de celle-ci du côté intérieur (7', 8') tourné respectivement vers l'autre plaque de recouvrement s'accrochent à des éléments reliés de type bloc, ne formant aucun pont thermique essentiel (11, 12 ; 14, 14) et que les éléments de type bloc restent verticalement aux côtés intérieurs (7', 8') des plaques de recouvrement placées à l'opposé les unes des autres (7, 8) à un écart (13) l'une par rapport à l'autre plaque recouvrement ou de la plaque de recouvrement opposée.

2. Elément de construction selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments en bloc sont formés par des rainures ininterrompues (11, 12) sur des parties essentielles de la largeur des plaques de recouvrement (7, 8).

3. Elément de construction selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments de type bloc sont formés par des blocs (14) ne s'étendant que dans la zone de fixation des écarteurs (10, 20, 30).

4. Elément de construction selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que**, entre les plaques de recouvrement (7, 8) il subsiste un espace d'isolement continu (17) parallèle à celui-ci, qui traverse exclusivement depuis les écarteurs (10, 20, 30) et est dégagé des obstacles habituels.

5. Elément de construction selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** dans la largeur et la longueur des éléments de construction (40, 40') seuls quelques écarteurs (10, 20, 30) sont prévus respectivement.

6. Elément de construction selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les écarteurs (10, 20, 30) présentent parallèlement aux plaques de recouvrement (7, 8), des écarts de 0,5 à 3 m longitudinalement et transversalement.

7. Elément de construction selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** dans le sens de la largeur parallèle aux nervures (11, 12) d'un élément de construction haut d'un étage (40, 40') au maximum trois écarteurs (10, 20, 30) sont prévus sur chaque nervure (11, 12).

8. Elément de construction selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** dans le sens de la longueur perpendiculaire aux nervures (11, 12) d'un élément de construction haut d'un étage (40, 40') des nervures voisines (11, 12) présentent un écart (16) par rapport à celui-ci correspondant à l'écart de chevrons habituel.

9. Elément de construction selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les écarteurs métalliques longitudinaux (10) forment un premier groupe qui est incliné dans un angle (α) par rapport aux plaques de recouvrement (7, 8) et une deuxième groupe, qui est incliné dans le sens contraire vers les plaques de recouvrement (7, 8) dans le même angle (α).

10. Elément de construction selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** des écarteurs (10, 10) des deux groupes sont croisés par paires par rapport aux deux côtés des nervures (11, 12) perpendiculaires aux plaques de recouvrement (7, 8).

11. Elément de construction selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les écarteurs (10) prenant appui sur les faces tournées l'une vers l'autre (11', 12') des éléments de type bloc (14) ou des nervures (11, 12) comportent au moins une partie essentielle dont les butées occupent la largeur (5, 6), qui contrarient un mouvement horizontal des écarteurs (10) autour d'un axe perpendiculaire à son sens de la longueur.

12. Elément de construction selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'**il est ouvert sur les bords, de telle manière qu'avec des éléments de construction mis bout à bout (40, 40) leurs espaces d'isolement (17, 17) se confondent.

13. Elément de construction selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** les nervures (11, 12) se trouvant sur les côtés tournés l'un vers l'autre comme plaques de recouvrement (7, 8) sont placées à l'opposé l'une de l'autre et au moyen des écarteurs (10, 20, 30) vers un support de paires de nervures (60) contenu dedans, formant un élément de construction séparé.

14. Elément de construction selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** l'une des plaques de recouvrement (7, 8) est une plaque massive de bois ou de matériau dérivé du bois d'une épaisseur capable de supporter une partie d'une charge d'étage correspondant à son étendue horizontale.

15. Elément de construction selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** la plaque de bois ou de matériau dérivé du bois a une épaisseur d'environ 60 à 100 mm.

16. Elément de construction selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé en ce que** la plaque de bois ou de matériau dérivé du bois est une plaque de bois multicouches (35).

17. Elément de construction selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** les couches individuelles (35', 35", 35"') se composent de planches ou de lattes (36 ou 37 ou 38) de même épaisseur, disposées parallèlement les unes aux autres, avec leurs bords longitudinaux directement les uns à côtés des autres, qui sont reliées les unes aux autres à l'intérieur de la même couche (35', 35", 35"') et d'une couche à l'autre.

18. Elément de construction selon l'une des revendications 14 à 17, **caractérisé en ce que** la plaque de recouvrement massive formée par du bois ou un matériau dérivé du bois est disposée sur le côté intérieur du bâtiment.

19. Ecarteur (10, 20, 30) pour un élément de construction en forme de panneau (40) selon l'une des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce qu'**il est formé par une tôle clouée (1) essentiellement plane, en forme de rayures, qui présente à au moins une extrémité une zone clouée (2, 3), qui, pour s'accrocher à une plaque de recouvrement (7, 8) ou à des surfaces latérales (11", 12") perpendiculaires aux plaques de recouvrement (7, 8) sont déterminées par des éléments en bloc (14) ou des nervures (11,

12) disposées sur les côtés tournés les uns vers les autres des plaques de recouvrement (7, 8).

20. Ecarteur selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** la tôle clouée (1) comporte à proximité de ses extrémités des butées (5,6;15,16;25,26;45), qui comportent un angle de 90° par rapport à la tôle clouée (1) et contrarient un mouvement horizontal de la tôle clouée (1) autour de son axe perpendiculaire à sa surface.

21. Ecarteur selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** les butées (5, 6 ; 15, 16) sont formées par des nervures ou des tiges dépassant de la surface de la tôle clouée (1).

22. Ecarteur selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** les butées (5, 6) passent sous un angle (α) dans le sens de la longueur de la tôle clouée (1) et que les surfaces de butées sont les surfaces latérales planes (5', 6') des butées (5, 6).

23. Ecarteur selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** les butées (15, 16) sont disposées contre les arêtes longitudinales (1', 1") de la tôle clouée (1) et passent parallèlement à celle-ci et les surfaces de butée (15',16',15",16";15'",16'") sont les bords d'attaque des butées (15, 16) perpendiculaires à la tôle clouée (1).

24. Ecarteur selon les revendications 21,22 ou 23, **caractérisé en ce que** les butées (6 ; 15, 16) sont formées par coudage du matériau de la tôle clouée en forme de rayures (1).

25. Ecarteur selon les revendications 21, 22 ou 23, **caractérisé en ce que** les butées (5) sont soudées ou collées au matériau de la tôle clouée (1).

26. Ecarteur selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** les butées (25, 26) sont formés par, à chaque extrémité de la tôle clouée (1) au moins deux tiges perpendiculaires disposées dans une surface située dans un angle (α) par rapport aux arêtes (1, 1") de la tôle clouée, saillant à partir de la tôle clouée (1) et perpendiculaires à la surface de celle-ci.

27. Ecarteur selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** les butées sont formées par des languettes (35) poinçonnées à partir de la tôle clouée (1), pliées autour d'un côté à 90° à partir de la surface de la tôle clouée (1).

28. Support de paires de nervures pour un élément de construction en forme de panneau (40) selon l'une des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce qu'**il comprend deux nervures disposées l'une sur l'autre et parallèlement l'une à l'autre (11, 12), qui sont reliées par au moins deux écarteurs (10, 20, 30) selon l'une des revendications 19 à 27 et sont maintenues à distance.

29. Bâtiment (70) dont les murs (18), le toit (19) et/ou les plafonds (21) sont formés par des éléments de construction en forme de panneaux (40, 40'), contigus sur les bords, selon l'une des revendications. 1 à 18, de telle sorte qu'entre les plaques de recouvrement (7, 8) des éléments de construction (40, 40') il y a un espace d'isolement continu (17, 17) déterminé pour être rempli avec du matériau calorifuge ou rempli de cette manière.

30. Bâtiment selon la revendication 29, **caractérisé en ce que** des tuyaux d'alimentation traversent l'espace d'isolement continu (17, 17).

31. Procédé pour la construction d'un bâtiment (70) selon la revendication 29, **caractérisé en ce que** l'espace d'isolement continu (17, 17) est rempli après l'élévation et la mise bout à bout des éléments de construction en forme de panneaux (40, 40') avec du matériau calorifuge.

32. Procédé selon la revendication 31, **caractérisé en ce que** l'espace d'isolement (17, 17) est mis hors feu avec un matériau calorifuge filandreux fin.

33. Procédé selon la revendication 32, **caractérisé en ce que** le matériau calorifuge comprend des fibres cellulosiques.

34. Procédé selon la revendication 31, **caractérisé en ce que** l'espace d'isolement (17, 17) est nettoyé de toute mousse.

35. Procédé selon la revendication 31, **caractérisé en ce que** l'espace d'isolement (17, 17) est rempli avec un matériau calorifuge souple aggloméré.

36. Procédé selon l'une des revendications 30 à 35, **caractérisé en ce que**, avant le remplissage de l'espace d'isolement continu (17, 17) avec du matériau calorifuge, des tuyaux d'alimentation (29) circulent dans l'espace d'isolement (17, 17).

Fig.1

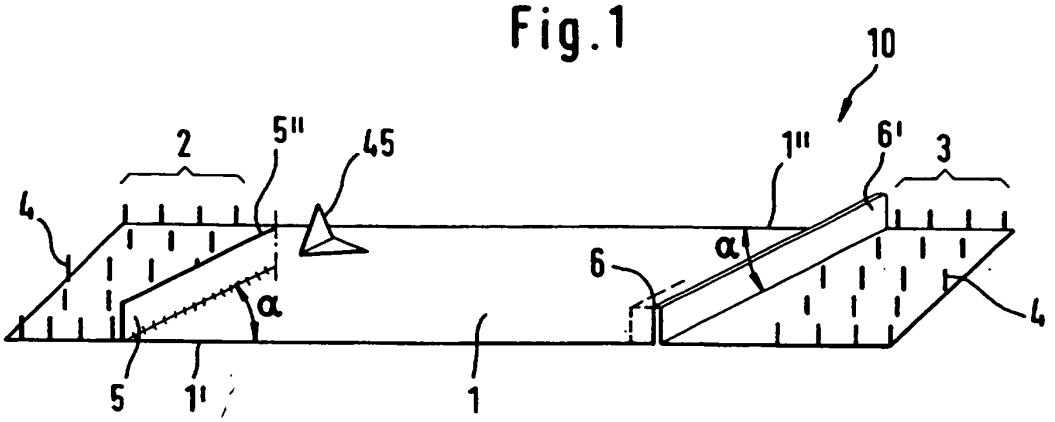


Fig.2

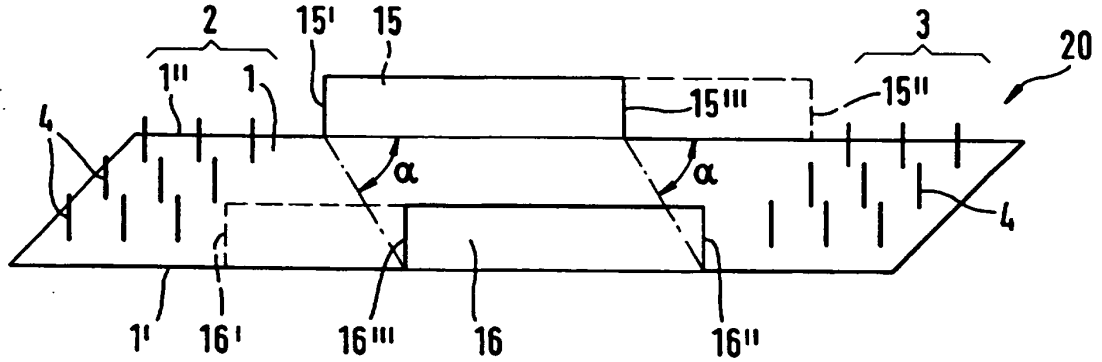


Fig.3

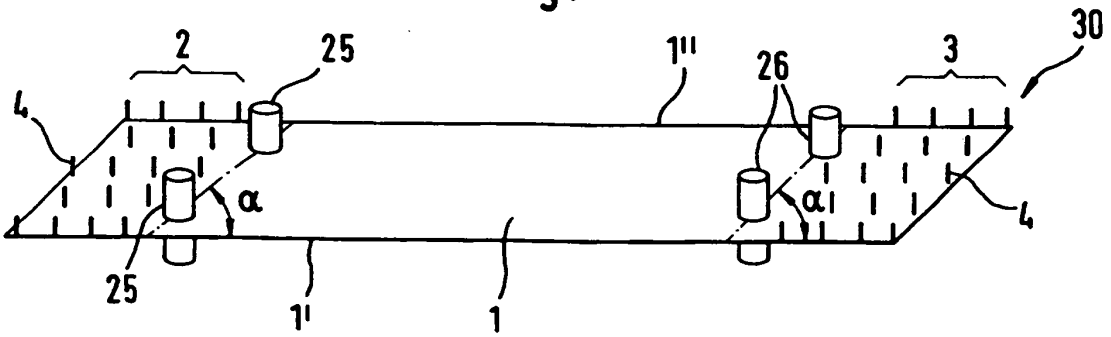
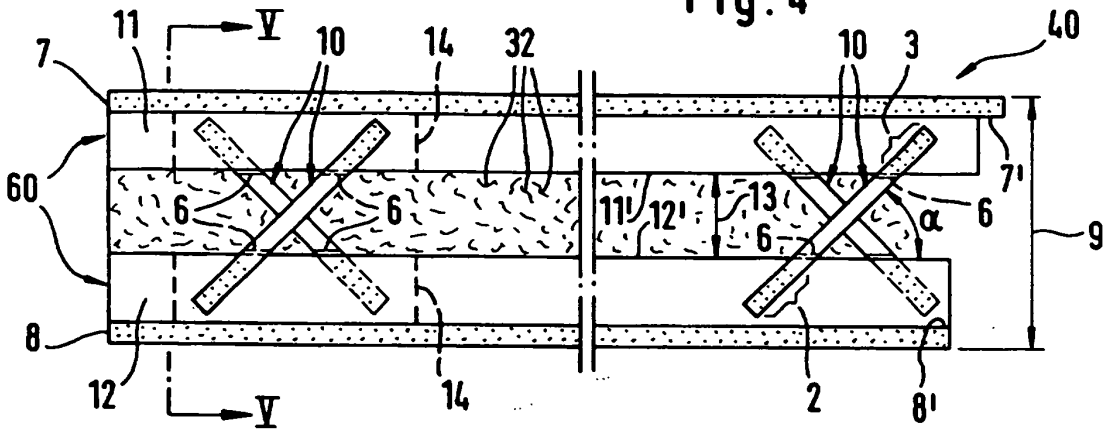


Fig. 4



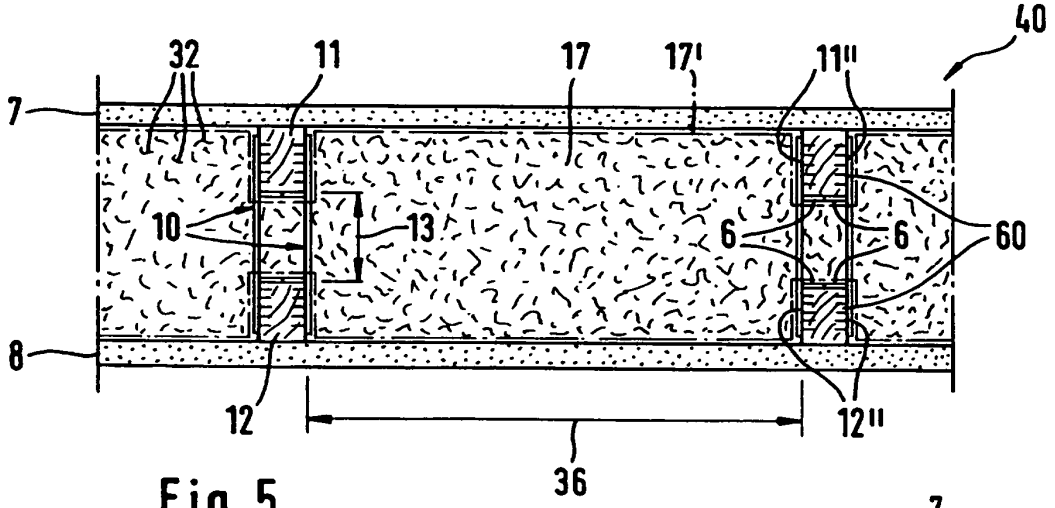


Fig. 5

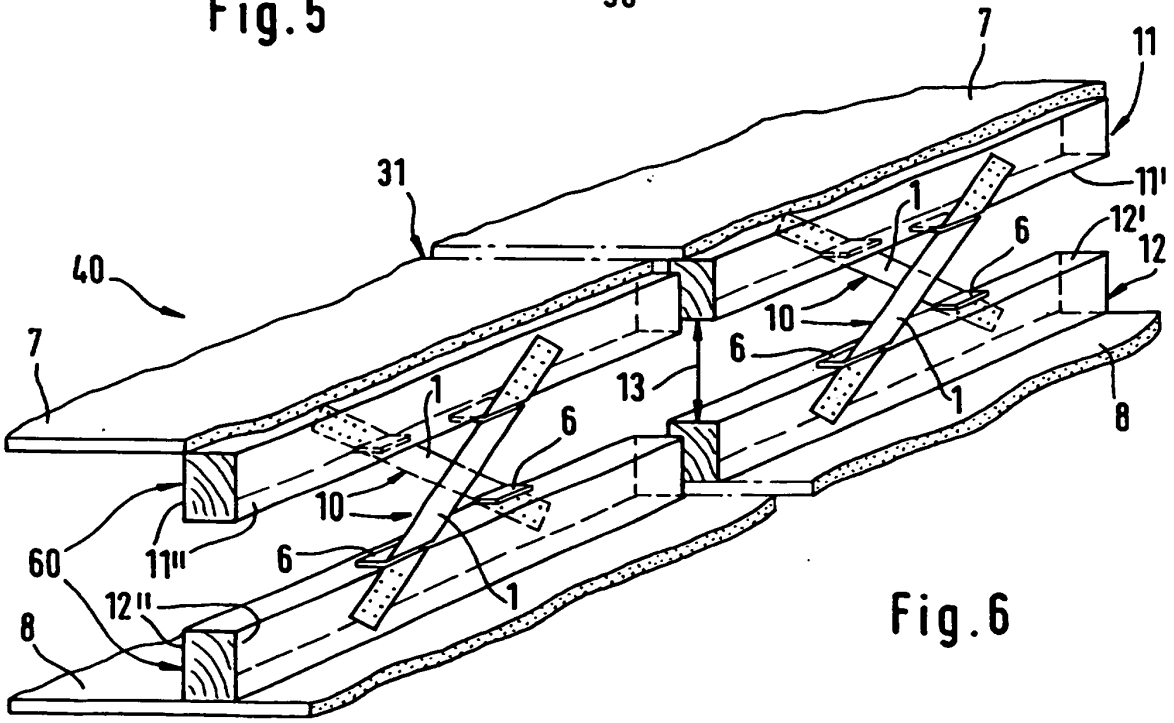


Fig. 6

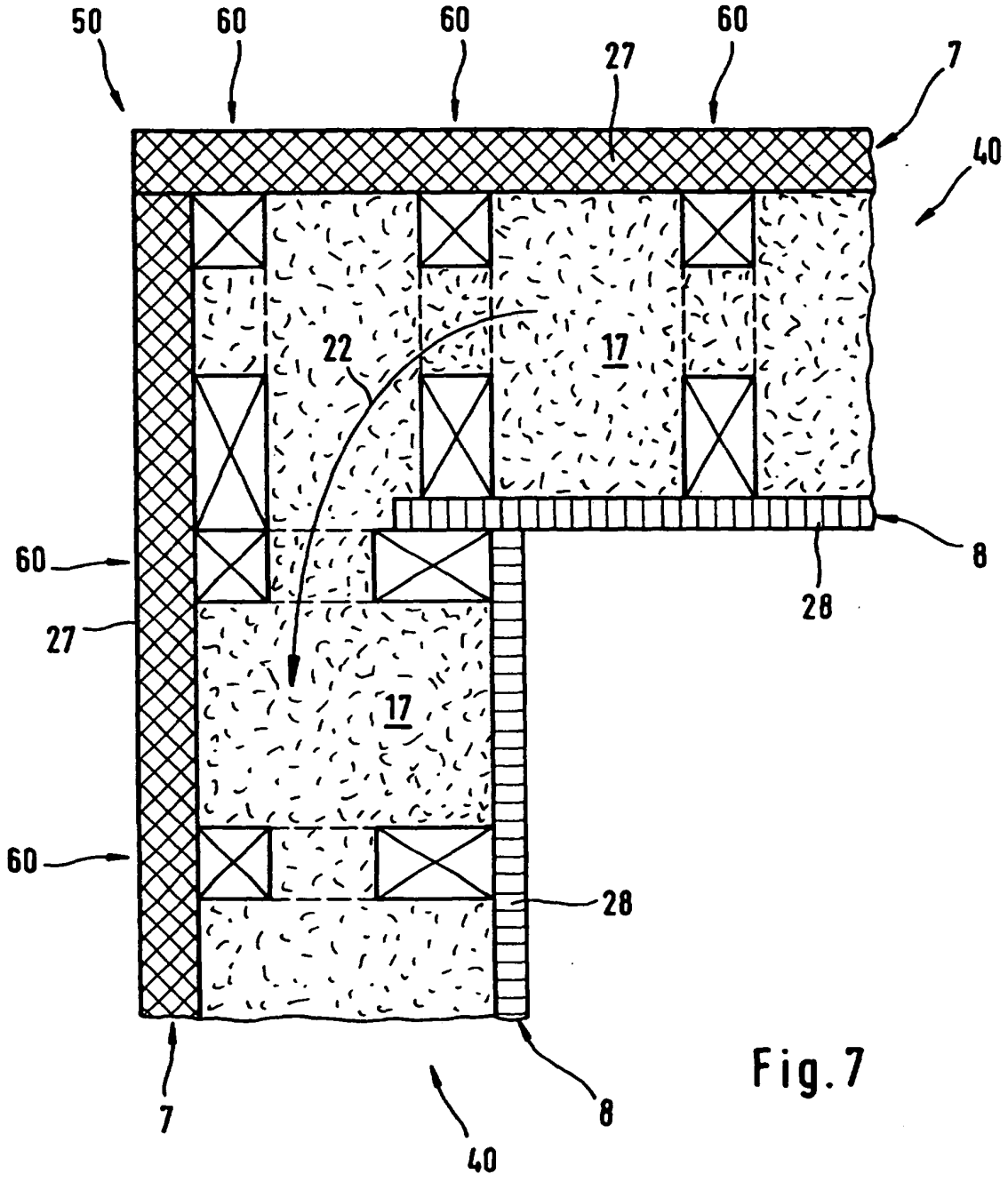


Fig. 7

Fig. 8

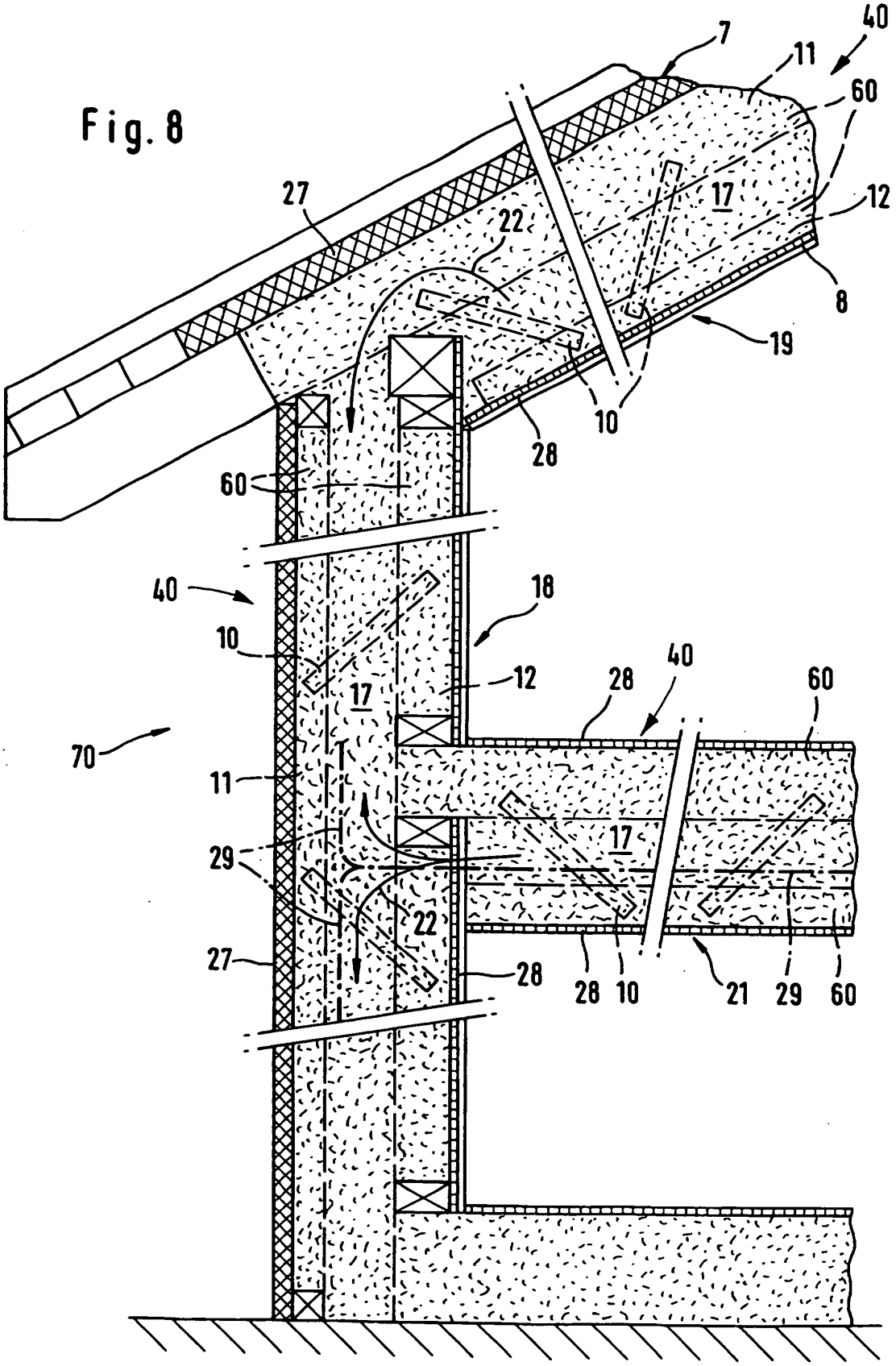

40
7
11
60
12
17
27
22
8
19
10
28
60
40
18
10
12
28
40
60
70
17
11
29
22
27
28
28
10
21
29
60

FIG. 9

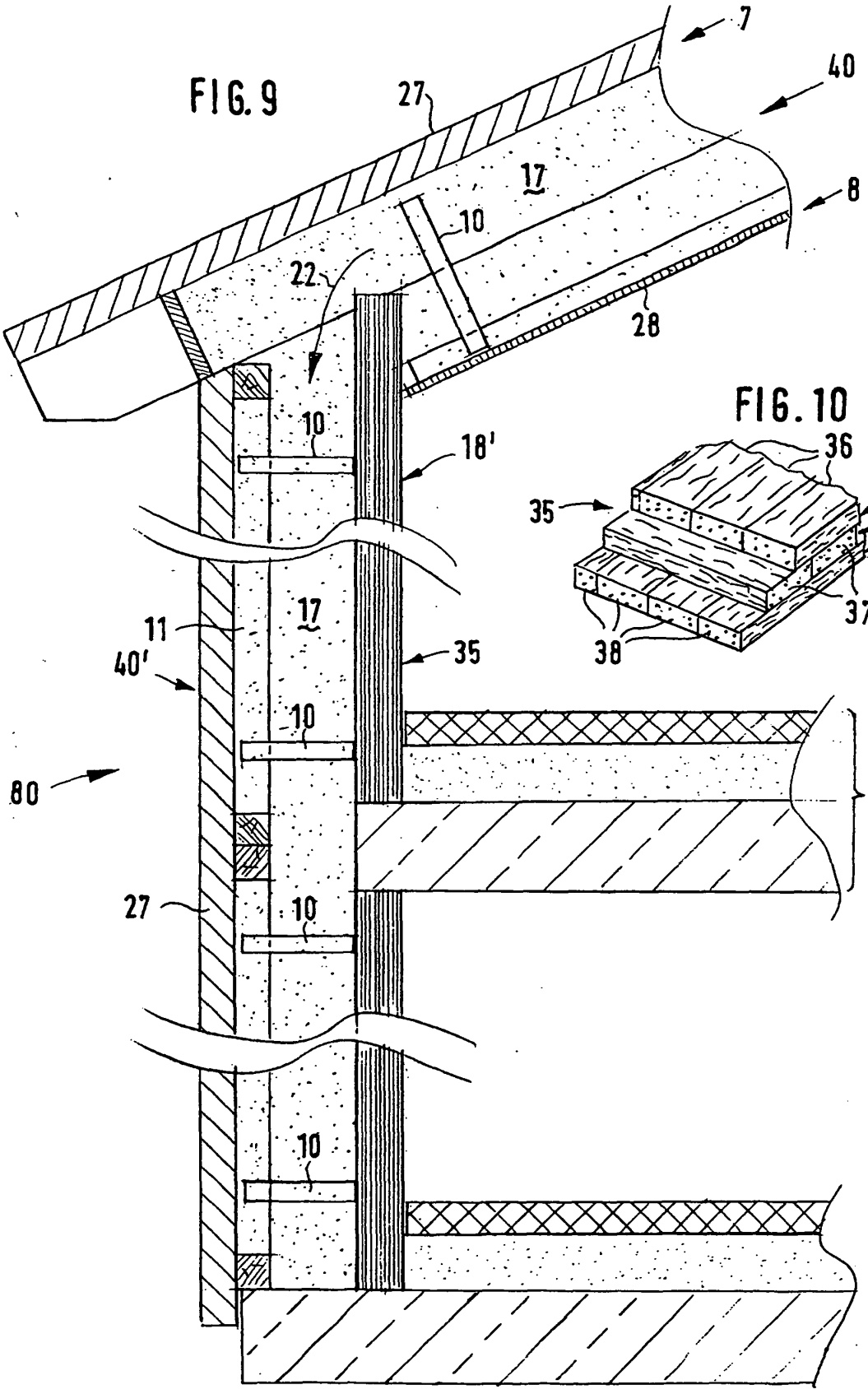

7
40
27
17
8
10
22
28
10
18'
17
11
40'
35
10
80
21
27
10
10

FIG. 10

36
35'
35
35"
35'''
37
38

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

- CH 270480 **[0002]**
- DE 19957080 A1 **[0003]**
- WO 9739204 A **[0004]**