



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 003 366 B4** 2008.02.07

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 003 366.8**

(22) Anmeldetag: **22.01.2004**

(43) Offenlegungstag: **18.08.2005**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **07.02.2008**

(51) Int Cl.⁸: **E04B 5/02** (2006.01)
E04C 2/06 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

Wochner, Martin, Dipl.-Ing., 72336 Balingen, DE;
Wochner, Markus, 72336 Balingen, DE

(74) Vertreter:

Prinz und Partner GbR, 80335 München

(72) Erfinder:

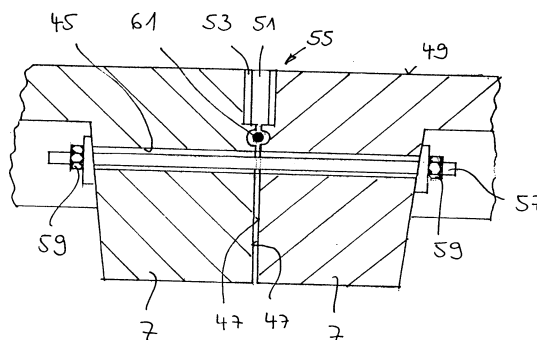
gleich Patentinhaber

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

DE 8 61 013 C
DE 8 23 647 C
DE 24 35 035 B2
DE 197 06 666 A1
DE 29 42 944 A1
DE 296 21 932 U1
DE 19 57 875 U
DD 2 65 294 A3

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Herstellen eines Einfamilien- oder Mehrfamilienhauses, Betonfertigteil-Trogplatte für eine Gebäudedecke sowie Fertighaus**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Herstellen eines Einfamilien- oder Mehrfamilienhauses, bei dem wenigstens eine Decke des Hauses aus Betonfertigteil-Trogplatten (7) zusammengesetzt ist, die jeweils an den Längsrändern verlaufende, angeformte Längsrippen (21) sowie sich quer hierzu erstreckende, angeformte Querrippen (25, 25') besitzen, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine von den kurzen Seitenrändern (23) der Trogplatte (7) beabstandete Querrippe (25') vorgesehen ist, daß zur Bildung einer stabilen Deckeneinheit wenigstens zwei benachbarte Trogplatten (7) formschlüssig miteinander verbunden und/oder an den Längsrippen (21) mittels Befestigungselementen miteinander verspannt werden und daß die Oberseite (49) der Trogplatten (7) estrichfrei bleibt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Einfamilien- oder Mehrfamilienhauses nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Insbesondere betrifft die Erfindung ein modulares System zum Herstellen von Fertighäusern, das aus Betonfertigteilen errichtet wird. In der Bauindustrie herrscht ein extremer Kostendruck, insbesondere auch im Ein- und Mehrfamilienhausbau. Fertighäuser reduzieren den zeitlichen Bauaufwand. Auch im Deckenbereich werden zunehmend Betonfertigteildecken im Ein- und Mehrfamilienhausbau eingesetzt. Diese Betonfertigteildecken werden an den Außenwänden und tragenden Innenwänden abgestützt.

[0003] Aus der gattungsgemäßen DE 823 647 ist eine frei tragende Deckenplatte bekannt, bei der die Rippen nach unten abstehen.

[0004] Einen Unterboden für Gebäude zeigt die DE 197 06 666 A1. Hier wird eine sehr dünne Fertigbetondecke erzeugt, aus der auf der Unterseite die Bewehrung heraussteht. An den Enden der Bewehrung kann ein Zuggurt ausgebildet werden. Mit diesem Unterboden soll Estrich überflüssig werden.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen eines Einfamilien- oder Mehrfamilienhauses sowie ein Deckensystem zu schaffen, bei dem die Lage der Innenwände sehr einfach und ohne statische Probleme geändert werden kann. Damit soll eine Art baukastenartiges, modulares System zum Herstellen von Häusern geschaffen werden, welches sehr viel Freiheit bei der Gestaltung des Grundrisses bietet.

[0006] Dies wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst.

[0007] Die bei der Erfindung verwendeten Betonfertigteile-Trogplatten sind durch die Längs- und Querrippen besonders stabil und erlauben eine sehr geringe Plattendicke außerhalb der Rippen (Plattenspiegel) von maximal 90 mm, vorzugsweise etwa nur 80 mm, so daß das Gesamtgewicht der verwendeten Trogplatten bei extremer Stabilität gering ist. Diese Stabilität erlaubt es, weniger Tragwände oder sogar überhaupt keine tragenden Zwischenwände, wie es eine Ausführungsform der Erfindung vorschlägt, vorzusehen. Die nichttragenden Zwischenwände können völlig frei angeordnet werden oder auch bei späterer Nutzungsänderung des Hauses nahezu beliebig verschoben werden. Trogplatten sind im übrigen langgestreckte Betonfertigteilelemente, die an ihren Längsrändern nach oben oder unten abstehende Rippen besitzen. Querrippen, wie sie die Erfindung vorsieht, sind bei Trogplatten bislang nicht angedacht.

[0008] Die Besonderheit des erfindungsgemäßen Verfahrens ist nicht nur auf den weitgehenden Verzicht von tragenden Zwischenwänden begrenzt. Die benachbarten Trogplatten werden zur Bildung einer stabilen Deckeneinheit an den Längsrippen mittels Befestigungselementen, vorzugsweise Schraubverbindungen, miteinander verspannt und/oder formschlüssig miteinander verbunden, was ein schnelles und einfaches Montieren i an der Baustelle erlaubt. Diese speziellen Trogplatten machen einen Estrich zum Ausgleich von Toleranzen unnötig. Bislang war auf Trogplatten stets ein Estrich vorgesehen, der auch eine tragende oder zumindest verbindende Funktion zwischen den Trogplatten besaß. Mit der Erfindung ist dies unnötig. Der Ausbaubelag kann direkt auf die durch die Trogplatten hergestellte Deckenplatte aufgebracht werden. Der Bauablauf wird damit wesentlich vereinfacht und beschleunigt. Auch das Austrocknen des Estrichs entfällt.

[0009] Die Toleranzen der entstehenden Decke werden noch einmal verringert, wenn die verwendeten Trogplatten durch eine Spannbettvorspannung in sich in Längsrichtung so vorgespannt sind, daß sie vor Einbau eine entgegen der Schwerkraftrichtung weisende Überhöhung besitzen, die sich beim Einbau durch das Eigengewicht der Trogplatten und natürlich durch die äußere Belastung reduziert. Die geringe Überhöhung wirkt der späteren Durchbiegung durch das Eigengewicht und die Verkehrslast entgegen. Dadurch wird eine nahezu ideale horizontale Fläche auf der Deckenoberseite erzielt. Die Vorspannung erreicht man üblicherweise durch Verwendung von hochfestem Spannstahl St 1570/1770.

[0010] Üblicherweise weisen natürlich in diesem Zusammenhang die Rippen im montierten Zustand nach unten. Von unten her wird die Decke mit Gipskartonplatten verschalt.

[0011] Die Längs- und Querrippen gehen bei den Trogplatten vorzugsweise ineinander über und besitzen vorgefertigte Installationsdurchführungen, so daß auch eine schnelle Installation möglich ist.

[0012] In bezug auf die Installation ergibt sich ein besonderer Vorteil, wenn die Längsrippen angrenzend an die Innenseite der Außenwände des Hauses oder, allgemein, der tragenden Wände des Gebäudes, auf die die entsprechende Trogplatte aufgelegt ist, eine Ausnehmung besitzen, die vorzugsweise von der Rippenaußenseite her offen ist und die wenigstens 15 mm, vorzugsweise wenigstens 35 mm breit ist. Dadurch kann ein Kanal für Installationsleitungen gebildet werden. Hier können beispielsweise Heizleitungen verlegt werden, die durch Entfernen der Gipskartonplatten sehr einfach zugänglich sind, verglichen mit den bislang bekannten Heizleitungen im Estrich. Dieses Merkmal ist natürlich nicht auf Ein- oder Mehrfamilienhäuser beschränkt.

[0013] Vorzugsweise läuft ein Kanal für solche Installationsleitungen an der Innenseite der Außenwände in der Decke um.

[0014] Die Querrippen können eine deutlich geringere Höhe als die Längsrippen aufweisen, etwa 60% der Höhe der Längsrippen, wodurch Material und Gewicht gespart werden.

[0015] Ein weiteres wichtiges Merkmal, das (unabhängig von dem Einsatz der Trogplatten im Einfamilien- oder Mehrfamilienhausbau und unabhängig von dem Vorhandensein von Querrippen) bei der Verbindung von benachbarten Trogplatten verwendet werden kann, betrifft die sogenannte Vergußnut. Diese Vergußnut entsteht dadurch, daß üblicherweise zumindest die Längsränder der Trogplatten an ihrer Oberseite eine in Längsrichtung durchgehende Ausnehmung haben. Diese Ausnehmung erstreckt sich nicht durch die Trogplatte hindurch, so daß benachbarte Trogplatten an den unteren Enden einander berühren. Es ergibt sich dadurch ein nach unten weitgehend geschlossener Längskanal, der mit Vergußmasse ausgefüllt wird, die zu einer Verbindung der benachbarten Trogplatten führt. Die Erfindung sieht nun vor, die Trogplatten zumindest an ihren Längsrändern im Bereich der Oberseite mit ineinander übergehenden Ausnehmungen zu versehen, die abwechselnd eine größere und eine geringere Breite besitzen. Es wird dadurch beispielsweise eine Vergußnut gebildet, deren Ränder zinnenförmig sind. Nach dem Vergießen ergibt sich eine formschlüssige Verbindung zwischen benachbarten Trogplatten und eine stabile Deckeneinheit.

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren wird insbesondere bei Fertighäusern mit Betonfertigteilen auch im Wand- und Dachbereich angewandt. Diesbezüglich kann die Montagezeit für das gesamte Haus zusätzlich verbessert werden, wenn etwas unterhalb des Giebels im Dachgeschoß, ein in Längsrichtung verlaufendes Trogplatten-Deckenelement als Betonfertigteile eingebaut ist. Dieses Betonfertigteile-Deckenelement erhöht die Stabilität des Daches und vermeidet, wenn es mit den Rippen nach oben eingebaut wird, eine zusätzliche Innenverkleidung im Dachgeschoß.

[0017] Das Trogplatten-Deckenelement dient erfindungsgemäß auch als oberes Auflager für die schräg verlaufenden, aus Betonfertigteilen ausgeführten Dachelemente.

[0018] Die schräg verlaufenden Dachelemente haben entweder an ihrem oberen Rand eine angeformte Beton-Abkröpfung, mit der sie an der Trogplatte aufliegen, oder einen am oberen Rand befestigten Winkel, der mit einem Schenkel auf dem Trogplatten-Deckenelement aufliegt. Durch die speziellen Verbindungen zwischen den schräg verlaufenden

Dachelement-Betonfertigteilen und dem Trogplatten-Deckenelement ergibt sich eine neuartige Dachkonstruktion, die ein einfaches, schnelles und exaktes Montieren des Massivdaches, das aus Betonfertigteilen besteht, erlaubt. Diese Konstruktion an sich ist natürlich nicht auf eine Trogplatte mit Querrippen beschränkt. Vielmehr ist sie allgemein durch eine Betonfertigteildecke knapp unterhalb des Giebels gekennzeichnet, die als Auflager für Betonfertigteile-Dachelemente dient.

[0019] Die Betonfertigteile-Trogplatte für eine Gebäudedecke besitzt jeweils an den Längsrändern angeformte Längsrippen sowie sich quer hierzu erstreckende angeformte Querrippen, wobei wenigstens eine Querrippe von den kurzen Seitenrändern der Trogplatte beabstandet ist, das heißt, die Querrippe ist nicht randseitig angeordnet.

[0020] Die Betonfertigteile-Trogplatte kann zusätzlich oder alternativ hierzu wenigstens einen Rand im Bereich ihrer Oberseite aufweisen, der Ausnehmungen besitzt, die abwechselnd eine größere und eine geringere Breite haben und einen Abschnitt einer Vergußnut bilden, die in Richtung der Deckendicke nicht durchgehend sein sollte. Wie bereits erläutert, sollten die Ausnehmungen sich zu einem zinnenförmigen Abschnitt der Vergußnut ergänzen.

[0021] Schließlich betrifft die Erfindung ein Fertighaus, das modular aufgebaut ist und mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wird, unter Verwendung von Betonfertigteilen, inklusive der Trogplatten, wie sie vorstehend erläutert wurden.

[0022] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den nachfolgenden Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird.

[0023] In den Zeichnungen zeigen:

[0024] [Fig. 1](#) eine schematische Explosionsansicht einer Ausführungsform des durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellten Fertighauses,

[0025] [Fig. 2](#) eine Querschnittsansicht des Hauses nach [Fig. 1](#),

[0026] [Fig. 3](#) eine Schnittansicht längs der Linie III-III in [Fig. 2](#),

[0027] [Fig. 4](#) eine perspektivische Ansicht auf eine Betonfertigteile-Trogplatte, die beim erfindungsgemäßen Verfahren und beim erfindungsgemäßen Haus verwendet wird,

[0028] [Fig. 5](#) eine perspektivische Unteransicht der Trogplatte nach [Fig. 4](#),

[0029] [Fig. 6](#) eine vergrößerte Detailansicht des in [Fig. 2](#) mit X bezeichneten, umrahmten Bereichs des Anschlusses einer Trogplatte an die Außenwände,

[0030] [Fig. 7](#) eine vergrößerte Detailansicht des in [Fig. 3](#) mit Y bezeichneten, umrahmten Bereichs, der den Anschluß einer Trogplatte an die Außenwände zeigt,

[0031] [Fig. 8](#) eine Schnittsansicht durch zwei aneinandergrenzende Trogplatten zur Darstellung ihrer Verbindung,

[0032] [Fig. 9](#) eine Detail-Schnittansicht durch eine Trogplatte im Bereich ihres Längsrandes,

[0033] [Fig. 10](#) einen Horizontalschnitt durch zwei Betonfertigteile, die Außenwände bilden,

[0034] [Fig. 11](#) eine Detail-Schnittansicht des erfindungsgemäßen Hauses nach [Fig. 1](#) im Bereich des Massivdachs,

[0035] [Fig. 12](#) eine Detail-Schnittansicht einer zweiten Ausführungsform des Massivdachs,

[0036] [Fig. 13](#) eine Querschnittansicht durch ein erfindungsgemäß hergestelltes Haus gemäß einer zweiten Ausführungsform mit einem herkömmlichen Dachstuhl aus Holz.

[0037] In [Fig. 1](#) ist ein modular aufgebautes, erfindungsgemäßes Fertighaus dargestellt, das in beliebiger Größe aus standardisierten Fertigteilelementen herstellbar ist. Das Haus ist ein Ein- oder Mehrfamilienhaus, welches bezüglich Boden, Decken, Außen- und Innenwänden als Vollmontagesystem ausgeführt ist, das heißt, die verschiedenen Einzelelemente werden nur durch Schraub- und Dollenverbindungen sowie eventuell durch Verguß von Fugen miteinander verbunden und nicht, wie sonst bei der sogenannten Halffertigteilbauweise üblich, durch Ortbetonverguß der Decken und Wände hergestellt.

[0038] Das in [Fig. 1](#) dargestellte exemplarische Haus hat ein Untergeschoß UG, ein Erdgeschoß EG und ein Dachgeschoß DG. Auf die Bodenplatte 1 des Untergeschosses werden Betonfertigteilelemente für die Außenwand 3 aufgesetzt. Die Elemente werden miteinander verschraubt und zusätzlich natürlich mit der Bodenplatte 1 mechanisch verbunden. Zusätzlich werden auch noch Innenwände 5 eingesetzt, die jedoch nicht tragend ausgeführt sind. Die Außen- und Innenwände des Erdgeschosses werden aus entsprechenden oder ähnlichen Fertigteil-Einzelelementen hergestellt.

[0039] Die Untergeschoß- und Erdgeschoßdecke bestehen aus mehreren länglichen, sich über die gesamte Haustiefe erstreckenden Betonfertigteile-Trog-

platten 7, von denen zu Zwecken der Übersichtlichkeit im Bereich der Untergeschoß- und der Erdgeschoßdecke nur eine Trogplatte 7 dargestellt wird. Auf die Trogplatten 7 wird später noch näher eingegangen werden. Das Dachgeschoß ist als massives Betonfertigteildach, bestehend aus zahlreichen Einzelelementen, aufgeführt. Der Kniestock 9 ist beispielsweise ein längliches Betonfertigteilelement, ebenso die Giebelseiten 11. Die Giebelseiten 11 sind zum First hin abgeflacht, und in diesem abgeflachten Bereich liegt ein Trogplatten-Deckenelement 13 auf, das ebenfalls als Betonfertigteilelement ausgeführt ist. Schräg verlaufende, in Längsrichtung in sich vorgespannte Dachelemente 15 liegen einerseits auf dem Kniestock 9 und andererseits auf dem Trogplatten-Deckenelement 13 auf, wie später noch näher erläutert wird.

[0040] Das gezeigte Modulsystem greift auf wenige verschiedene Grundtypen für Wand, Decke, Kniestock und Dach zu. Die Grundmodule werden in ihren Außenabmessungen nicht verändert, können aber durch Modifikation von Fenster-, Tür- und Deckenaussparungen einfach an die individuellen Anforderungen angepaßt werden. Durch verschiedene Kombinationen dieser standardisierten Grundelemente können verschiedene Gebäude entsprechend den Anforderungen des Bauherrn erstellt werden. Durch spezielle Stahlschalungen kann eine sehr große Maßgenauigkeit der Elemente sichergestellt werden, die die in den DIN-Normen vorgegebenen Werte deutlich unterschreitet. Dies ist die Voraussetzung dafür, daß die Montage des Hauses wesentlich rationeller und schneller als bei bisherigen Bausystemen durchgeführt werden kann.

[0041] In [Fig. 2](#) sind neben den Betonfertigteilen, die in [Fig. 1](#) bereits erläutert wurden, auch noch Außendämmungen sowie die Dachverschalung 17 aus Holz samt Ziegeldeckung 19 dargestellt.

[0042] Ein wesentliches Element des Fertighauses sind die einfach herstellbaren Decken mittels der aneinander angrenzenden länglichen Trogplatten 7. Diese Trogplatten 7 besitzen, wie in den [Fig. 2](#) und insbesondere [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) dargestellt ist, an ihren Längsrändern nach unten weisende, einstückig angeformte Längsrippen 21. An den kurzen Seitenrändern 23 sowie zwischen den kurzen Seitenrändern 23 sind zahlreiche Querrippen 25, 25' angeformt, wobei die Querrippen 25' von den kurzen Seitenrändern 23 deutlich beabstandet sind. Die Querrippen 25, 25' gehen einstückig in die Längsrippen 21 über. Im Querschnitt sind die Querrippen 25' trapezförmig nach unten zulaufend ausgeführt, die Querrippen 25 haben eine abgeschrägte Innenseite. Diese Schrägen und Verjüngungen sind vorteilhaft für das Entfernen der Schalungen.

[0043] Die Querrippen 25, 25' haben eine deutlich

geringere Höhe als die maximale Dicke der Längsrippen **21** (siehe [Fig. 2](#) und [Fig. 6](#)). Die Dicke der Längsrippen beträgt vorzugsweise maximal 25 cm, die der Querrippen **25'** maximal 20 cm. Außerhalb der verrippten Bereiche mißt die Trogplattendicke ca. 8 cm.

[0044] Die Längsrippen **21** haben, wie in den [Fig. 2](#) und [Fig. 6](#) zu erkennen ist, unmittelbar angrenzend an die Innenseite **29** der tragenden Außenwand **3** eine von unten offene Aussparung **31** mit einer Breite *b* von wenigstens 15 mm, vorzugsweise mehr als 35 mm, gemäß der Ausführungsform sogar wenigstens etwa 100 mm. Diese Ausnehmung **31** dient als Kanal für Installationsleitungen **33**, die in diesem Bereich einfach durchgeführt werden können und auch einfach erreichbar sind, wenn von unten an die Längs- und Querrippen **21**, **25'** Gipskartonplatten befestigt werden. Die Ausnehmung **31** erstreckt sich, von der Tiefe her, bis zur Querrippe **25**. Da alle Trogplatten **7** nahe der Außenwand **3** entsprechende Ausnehmungen **31** besitzen, ergibt sich ein durchgehender Kanal für die Installationsleitungen **33**.

[0045] Die Befestigung der Trogplatten **7** mit den Außenwänden **3** oder, mit Bezug auf das Dachgeschoß, mit dem Kniestock **9**, erfolgt über Dollen **35** in den Außenwänden **3**, die stirnseitig aus diesen herausstehen und in je ein eingegossenes Wellhüllrohr **37** am Rand der Trogplatte **7** eindringen, wobei zwischen der Trogplatte **7** und den Außenwänden **3** ein Elastomerlager **39** sitzt (siehe [Fig. 6](#)).

[0046] Die Trogplatten **7** sind in Längsrichtung vorgespannt und zwar durch eine sogenannte Spannbettvorspannung. Die glatte Seite der Trogplatten **7**, die im eingebauten Zustand oben liegt (Oberseite **49**), erhält dadurch eine Überhöhung. Mit anderen Worten, die Trogplatte **7** ist leicht gebogen. Diese Biegung ist so auf das Eigengewicht der Trogplatte **7** und die Verkehrslast abgestimmt, daß nach dem Einbau eine nahezu ideale horizontale, ebene Deckenoberseite **49** erzielt wird. Dadurch kann ein Estrich entfallen, und der Ausbaubelag, zum Beispiel Teppichboden oder Parkett, kann direkt auf der Oberseite **49** der Trogplatten **7** aufgebracht werden. Die Vorspannung wird durch Verwendung von hochfestem Spannstahl St 1570/1770 erreicht.

[0047] In [Fig. 9](#) sind die entsprechenden Spannlitzen **41** und der eingebrachte Betonstahl **43** dargestellt. Hier sind auch die Installationsdurchführungen **45** zu sehen, die sich durch die Längsrippen **21** erstrecken und durch die ebenfalls Installationsleitungen gezogen werden können.

[0048] Die Trogplatten **7** haben, wie in den [Fig. 4](#), [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) dargestellt ist, an den Längsrändern eine Seitenwand **47**, die zur Oberseite **49** hin Ausnehmungen **51**, **53** besitzt, die sich abwechseln und

ineinander übergehen. Die Ausnehmungen **51** haben eine größere Breite als die Ausnehmungen **53**, dafür jedoch eine geringere Länge (in Längsrichtung der Trogplatten **53** gemessen). Die Ausnehmungen haben ferner, in Draufsicht, jeweils eine rechteckige Gestalt, und da sie ineinander übergehen, ergibt sich eine lange Ausnehmung über fast die komplette Längserstreckung der Seitenwand **47** im Bereich der Oberseite **49** mit einer Zinnenform. Natürlich sind auch andere Profilformen, die von einer Geraden abweichen, denkbar. Da auch, wie in [Fig. 8](#) zu sehen ist, die angrenzende Trogplatte an der angrenzenden Seitenwand **47** entsprechend geformte Ausnehmungen **51**, **53** besitzt, ergibt sich eine Vergußnut **55**, die beidseits in einer Zinnenform endet. Die Vergußnut **55** wird mit flüssigem Beton ausgefüllt, nachdem die benachbarten Trogplatten **7** mittels ihrer Schraubverbindungen seitlich verspannt werden. Hierzu werden Gewindestangen **57** durch einige der Installationsdurchführungen **45** gesteckt, und an beiden Enden werden Mutter **59** auf die Gewindestangen **57** aufgeschraubt.

[0049] Beim Ausbetonieren der Vergußnut **55** soll kein flüssiger Beton nach unten durchsickern, weshalb unterhalb der Vergußnut **55** eine Dichtung **61** zwischen den Seitenwänden **47** geklemmt ist, die in seitlich offene Ausnehmungen in den Seitenwänden **47** eingelegt ist, wobei die Ausnehmungen zum Beispiel halbrund, halboval oder konisch ausgeführt sind.

[0050] Durch das Vergießen der stark profilierten Vergußnut **55** ergibt sich eine hochstabile, formschlüssige Verbindung zwischen den benachbarten Trogplatten **7**, die zur Deckeneinheit werden. Das neue Trogdeckensystem erfordert, wie gesagt, keine Tragwände im Gebäudeinneren mehr. Die Decken besitzen eine hohe Tragfähigkeit bei geringem Eigengewicht. Die elastische Dichtung **61** sorgt zudem auch für eine gewisse Schallentkoppelung der Trogplatten **7**.

[0051] Eine weitere Verbesserung der Schallentkoppelung des Hauses kann im übrigen auch dadurch erreicht werden, daß zwischen den Auflageflächen von Trogplatte **7** und Außenwand **3** ein elastisches Lager vorgesehen ist, wie es schematisch in [Fig. 7](#) anhand des Elastomerlagers **39** schematisch dargestellt ist.

[0052] [Fig. 10](#), der Horizontalschnitt durch eine Eckverbindung der Außenwände, zeigt, wie einfach die Außenwände miteinander verbunden werden, nämlich mittels einer stirnseitig in eine Außenwand **3** eingebetteten Gewindehülse **65**, in die eine Gewindestange **67** eingedreht wird und die durch ein Hüllrohr **69** in der anderen Außenwand **3** bis in ein Sackloch ragt, wo auf das freie Ende der Gewindestange **67** eine Mutter **71** aufgedreht wird. Unter der Mutter

71 liegt eine Stahlplatte, die die Flächenpressung verringern soll. Eine Vergußnut **73** wird mit Flüssigbeton ausgefüllt.

[0053] Eine weitere Besonderheit des erfindungsgemäßen Hauses betrifft den Dachbereich. [Fig. 11](#) ist zu entnehmen, daß die schräg verlaufenden Dachelemente **15** abschnittsweise an den unteren Enden Ausnehmungen **74** besitzen, in denen Stahlwinkel **75** die Verbindung zwischen den schräg verlaufenden Dachelementen **15** und dem Kniestock **9** bilden. Hierzu werden Schrauben **77** in stirnseitig zugängliche Gewindehülsen **79** eingedreht.

[0054] Im Bereich des oberen Randes des Dachelements **15** ist gemäß [Fig. 11](#) ein Stahlwinkel **81** an der vertikal verlaufenden Stirnseite des Dachelements **15** befestigt. Der Stahlwinkel **81** liegt mit dem anderen Schenkel auf der Oberseite einer nach oben weisenden Längsrippe **83** des Trogplatten-Dachelements **13** auf und ist mit diesem verschraubt.

[0055] Eine Dämmung **85**, eine Lattung **87** und die Ziegeldeckung **19** bilden nach außen den Abschluß des Daches.

[0056] Bei der Ausführung nach [Fig. 12](#) ist das obere Ende des Dachelements **15** geringfügig anders ausgeführt, indem es einen abgekröpften Rand **91** besitzt, der an die Stelle des Stahlwinkels **81** tritt. Dieser abgekröpfte Rand **91** liegt auf dem Trogplatten-Deckenelement **13** auf, das in dieser Ausführungsform mit den Rippen nach unten weist und das, im Gegensatz zu der Ausführungsform nach [Fig. 11](#), zum Dachgeschoß hin noch verkleidet wird.

[0057] Das erfindungsgemäße Haus muß nicht mit einem Massivdach aus Betonfertigteilen aufgebaut sein, wie dies in den bisherigen Ausführungsformen dargestellt wird. Es ist auch möglich, eine herkömmliche Dachkonstruktion in Holzbauweise vorzusehen, bei der zum Beispiel das Trogplatten-Deckenelement **13** und die Fertigteil-Kniestöcke **9** wie zuvor beschrieben ausgeführt sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Einfamilien- oder Mehrfamilienhauses, bei dem wenigstens eine Decke des Hauses aus Betonfertigteilm-Trogplatten (**7**) zusammengesetzt ist, die jeweils an den Längsrändern verlaufende, angeformte Längsrippen (**21**) sowie sich quer hierzu erstreckende, angeformte Querrippen (**25, 25'**) besitzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine von den kurzen Seitenrändern (**23**) der Trogplatte (**7**) beabstandete Querrippe (**25'**) vorgesehen ist, daß zur Bildung einer stabilen Deckeneinheit wenigstens zwei benachbarte Trogplatten (**7**) formschlüssig

miteinander verbunden und/oder an den Längsrippen (**21**) mittels Befestigungselementen miteinander verspannt werden und daß die Oberseite (**49**) der Trogplatten (**7**) estrichfrei bleibt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die verwendeten Trogplatten (**7**) durch eine Spannbettvorspannung in sich in Längsrichtung so vorgespannt sind, daß sie vor Einbau eine entgegen der Schwerkraftrichtung weisende Überhöhung besitzen, die sich beim Einbau durch das Eigengewicht der Trogplatten (**7**) reduziert.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Trogplatten (**7**) verwendet werden, bei denen die Quer- in die Längsrippen (**25, 25', 21**) übergehen.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Längs- und/oder Querrippen (**21, 25, 25'**) vorgefertigte Installationsdurchführungen (**45**) haben.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trogplatten (**7**) außerhalb der verrippten Bereiche eine maximale Dicke von 90 mm, vorzugsweise etwa 80 mm haben.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trogplatten (**7**) auf Außenwände (**3**) des Hauses aufgelegt sind und die Längsrippen (**21**) der Trogplatten (**7**), angrenzend zur Innenseite (**29**) der Außenwände (**3**) eine Ausnehmung (**31**) besitzen, die wenigstens 15 mm, vorzugsweise wenigstens 35 mm breit ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Querrippen (**25, 25'**) eine geringere Höhe als die Längsrippen (**21**) aufweisen.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trogplatten (**7**) mit nach unten weisenden Rippen (**21, 25, 25'**) montiert werden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trogplatten (**7**) an ihren Längsrändern (**47**) im Bereich der Oberseite Ausnehmungen (**51, 53**) haben, die abwechselnd eine größere und eine geringere Breite besitzen und daß diese Ausnehmungen (**51, 53**) vergossen werden.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß etwas unterhalb des Giebels, im Dachgeschoß, ein in Längsrichtung verlaufendes Trogplatten-Deckenelement

(13) als Betonfertigteil eingebaut ist.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Dach als Betonfertigteil-Massivdach hergestellt wird und das Trogplatten-Deckenelement (13) ein oberes Auflager für jeweils als Betonfertigteile ausgeführte, schräg verlaufende Dachelemente (15) bildet.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die schräg verlaufenden Dachelemente (15) einen oberen, zum Trogplatten-Deckenelement (13) abgekröpften Rand (91) haben, der auf dem Trogplatten-Deckenelement (13) aufliegt.

13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß an dem oberen Rand des schräg verlaufenden Dachelements (15) ein Winkel (81) befestigt ist, der mit einem Schenkel auf dem Trogplatten-Deckenelement (13) aufliegt.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Trogplatten-Deckenelement (13) mit den Rippen nach obenweisend eingebaut ist.

15. Fertighaus, hergestellt nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

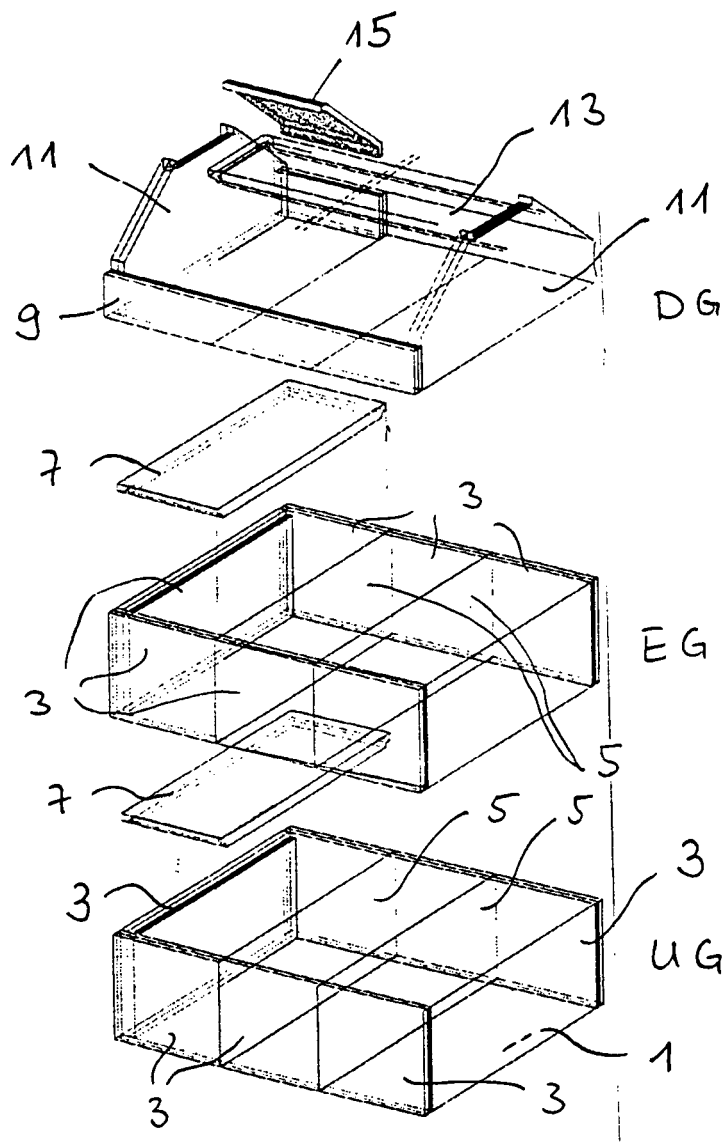


Fig. 1

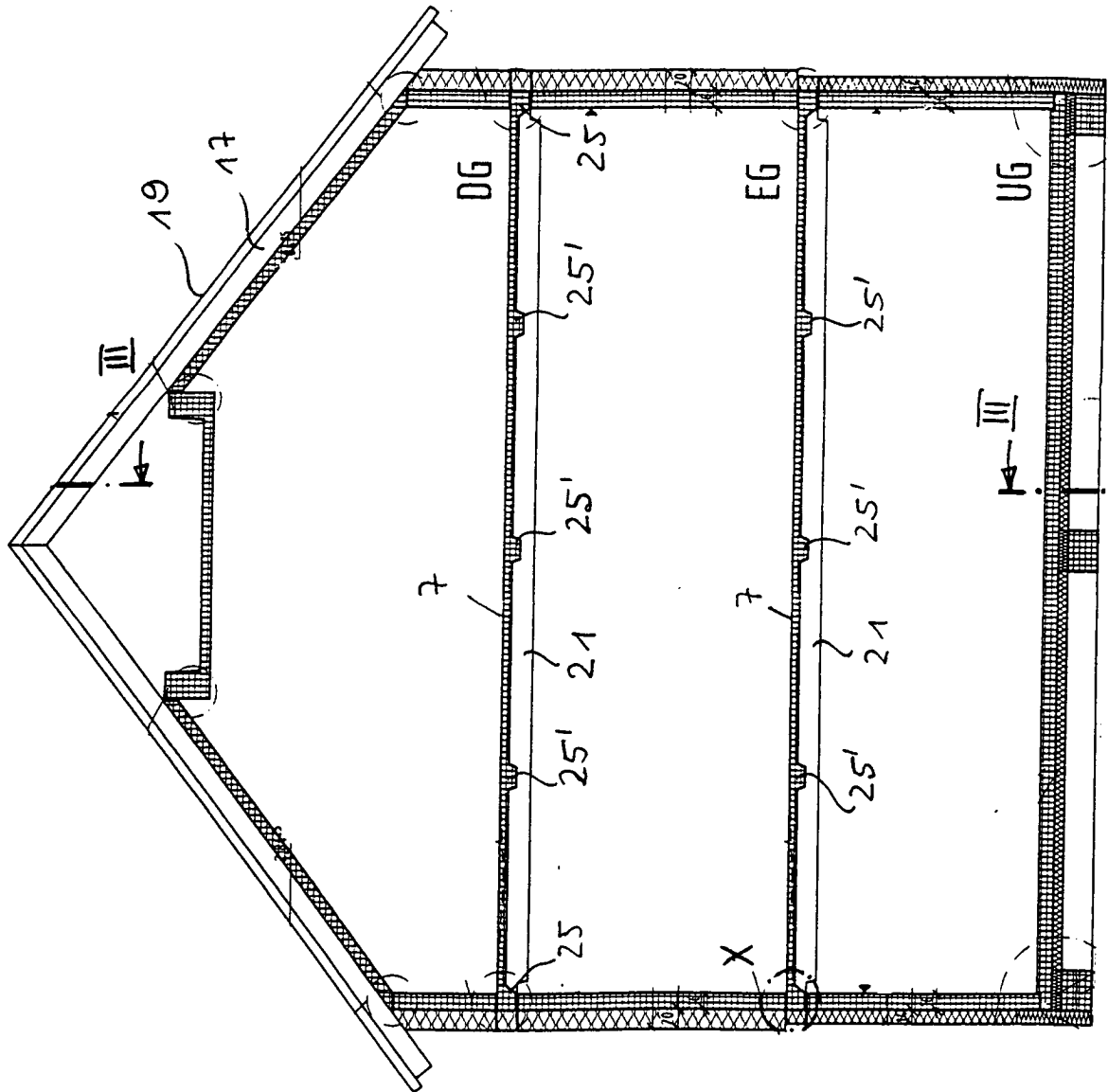
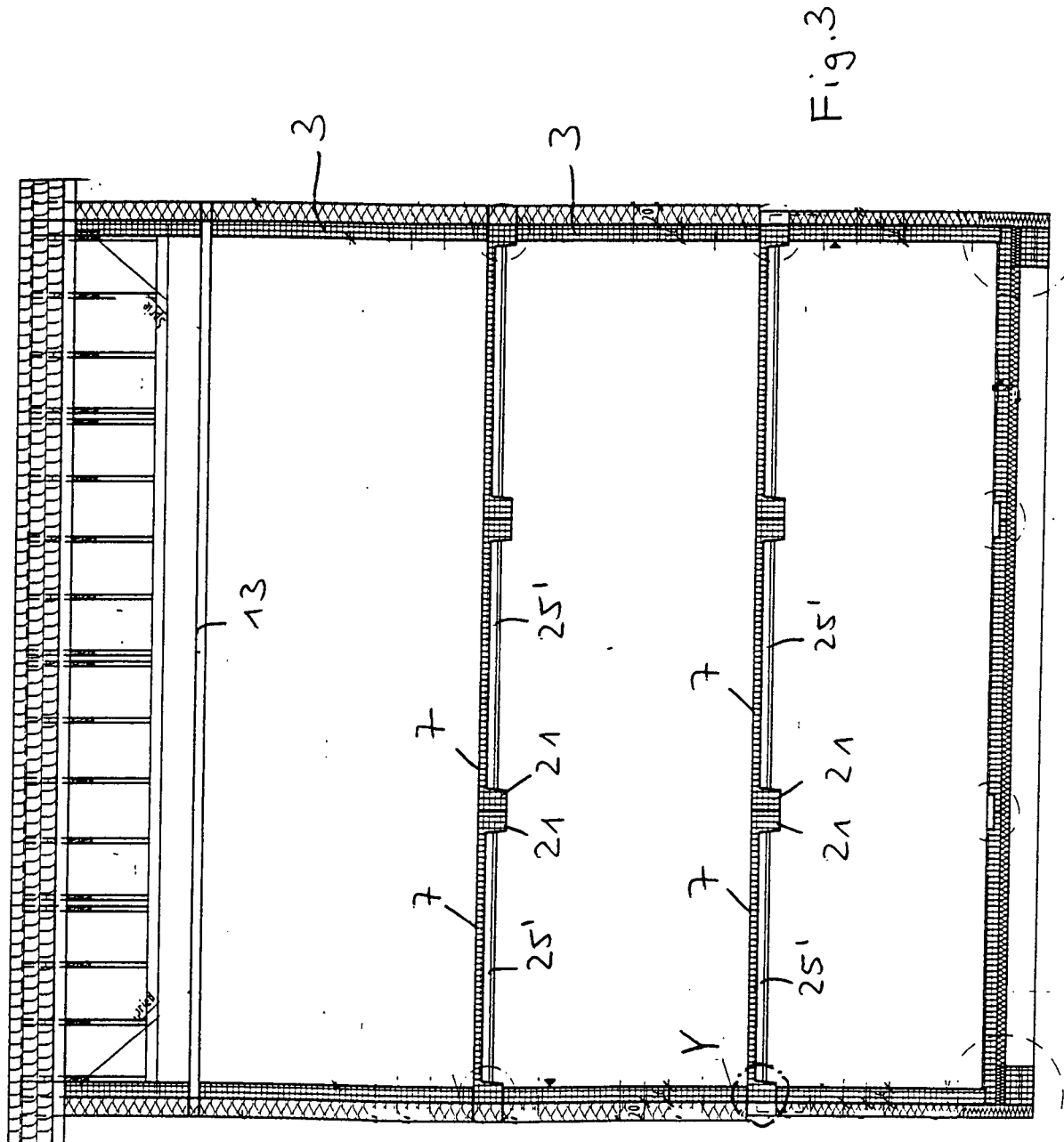
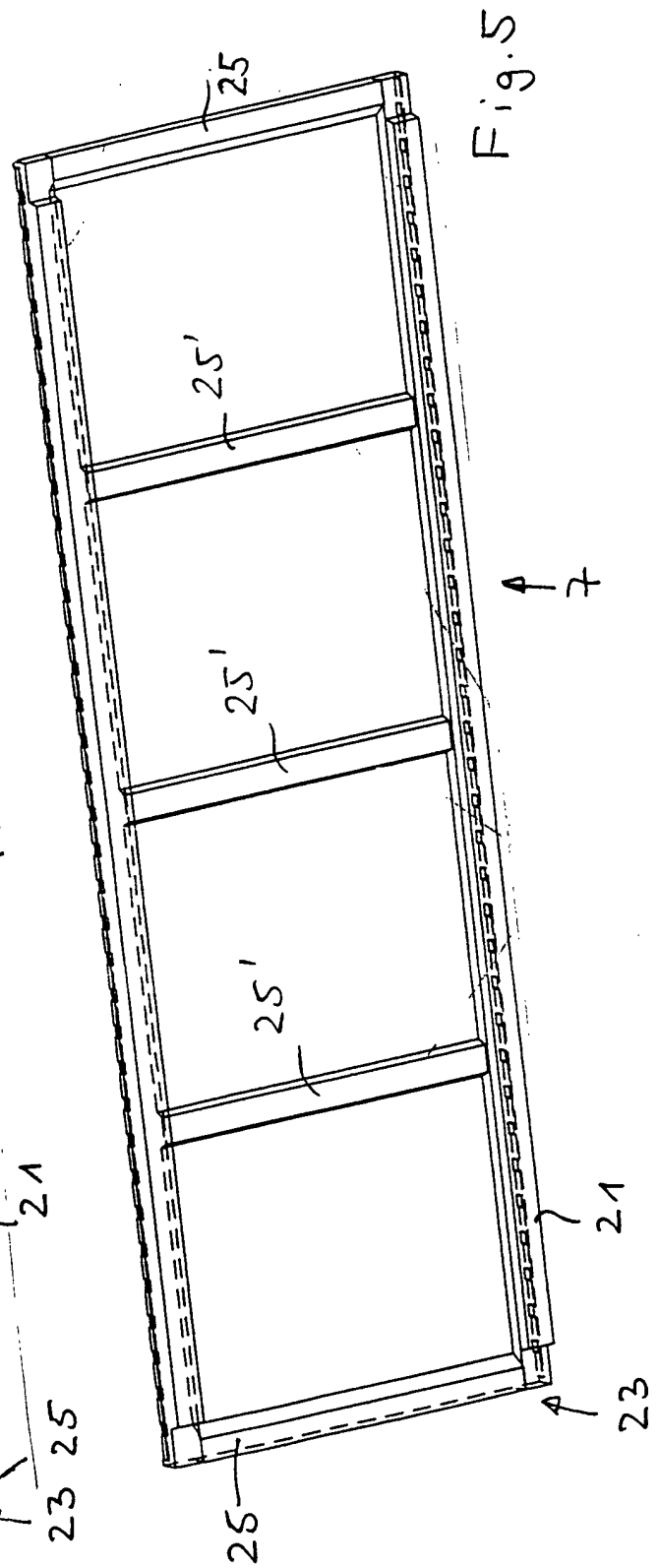
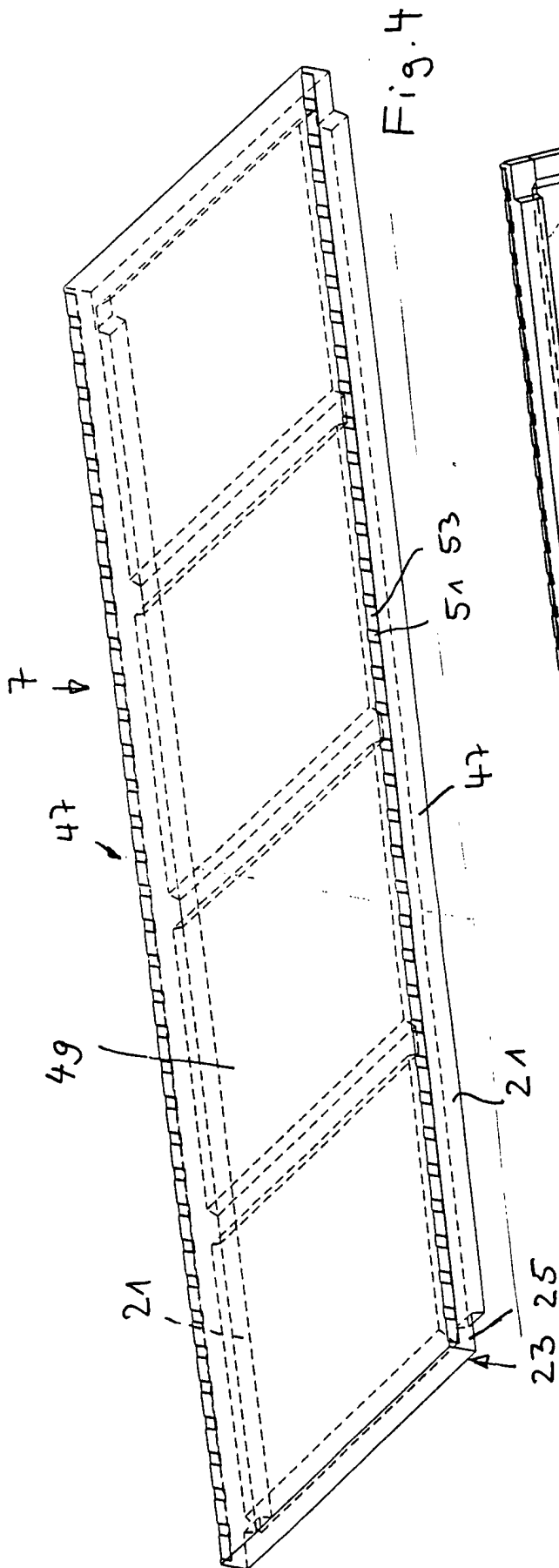
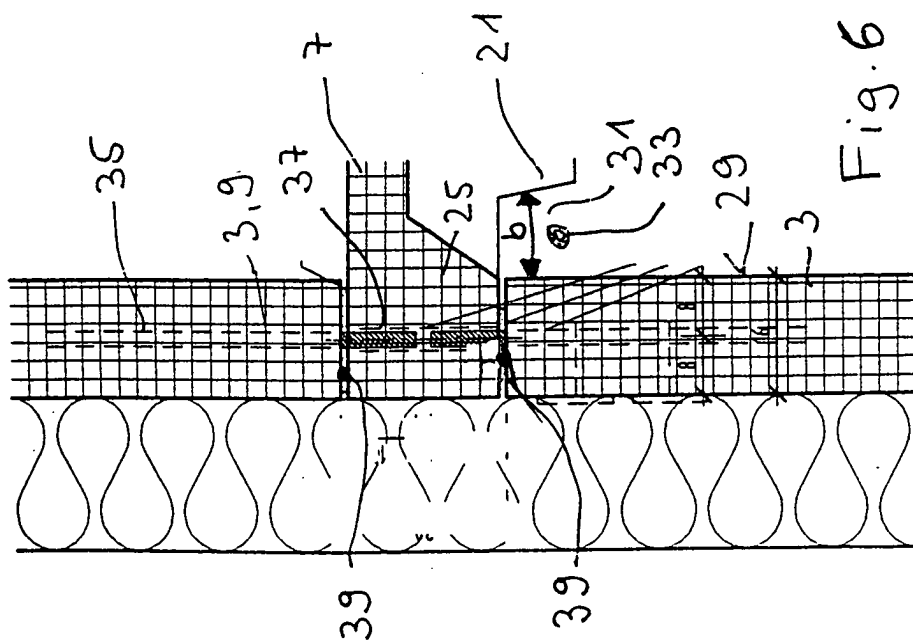
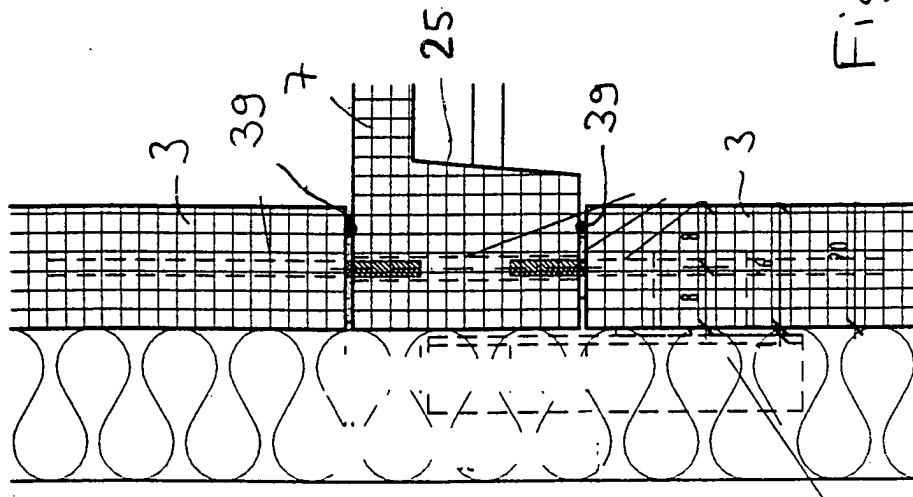
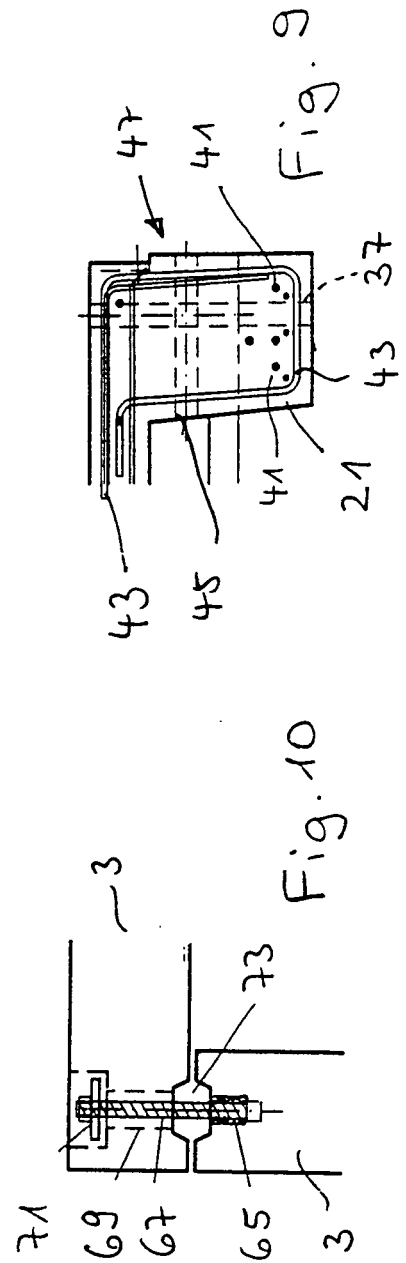
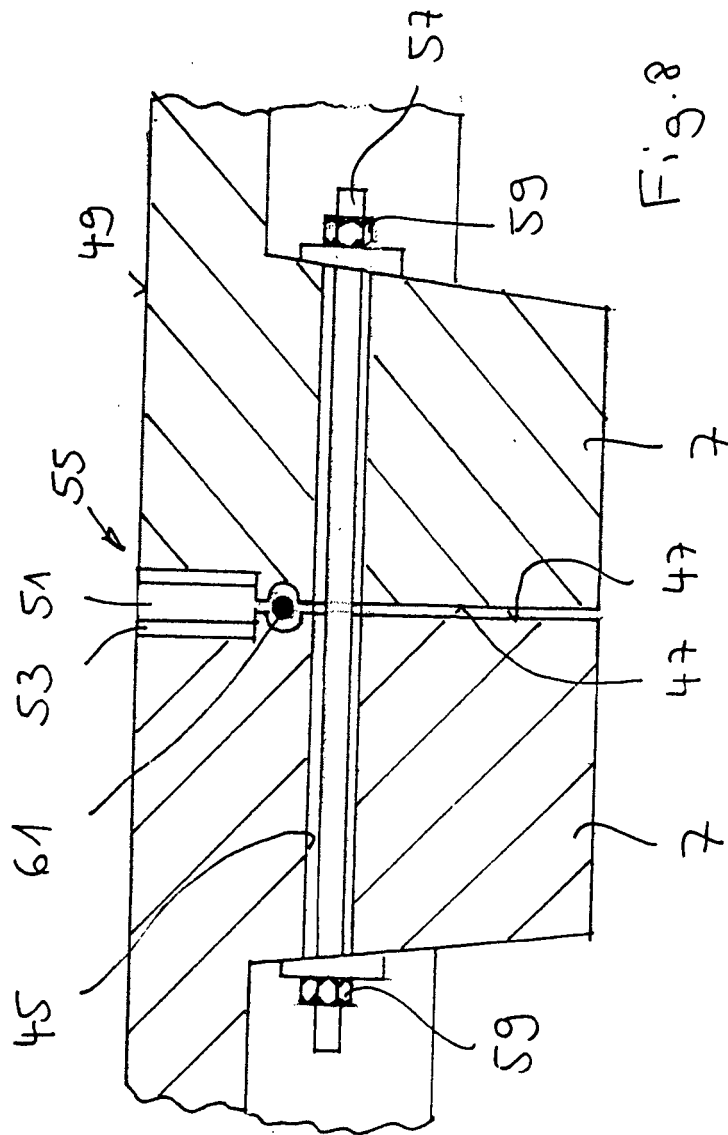


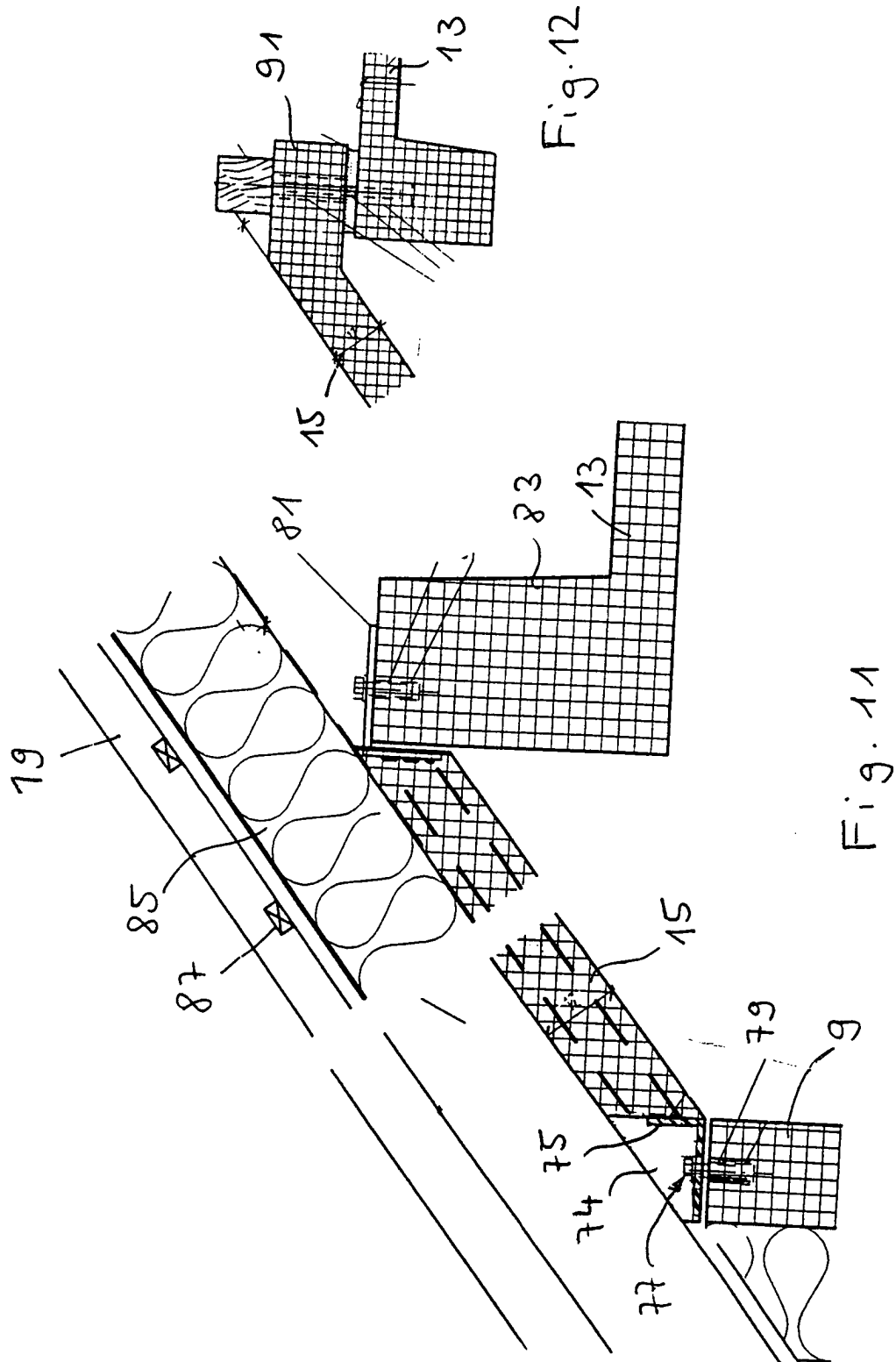
Fig. 2











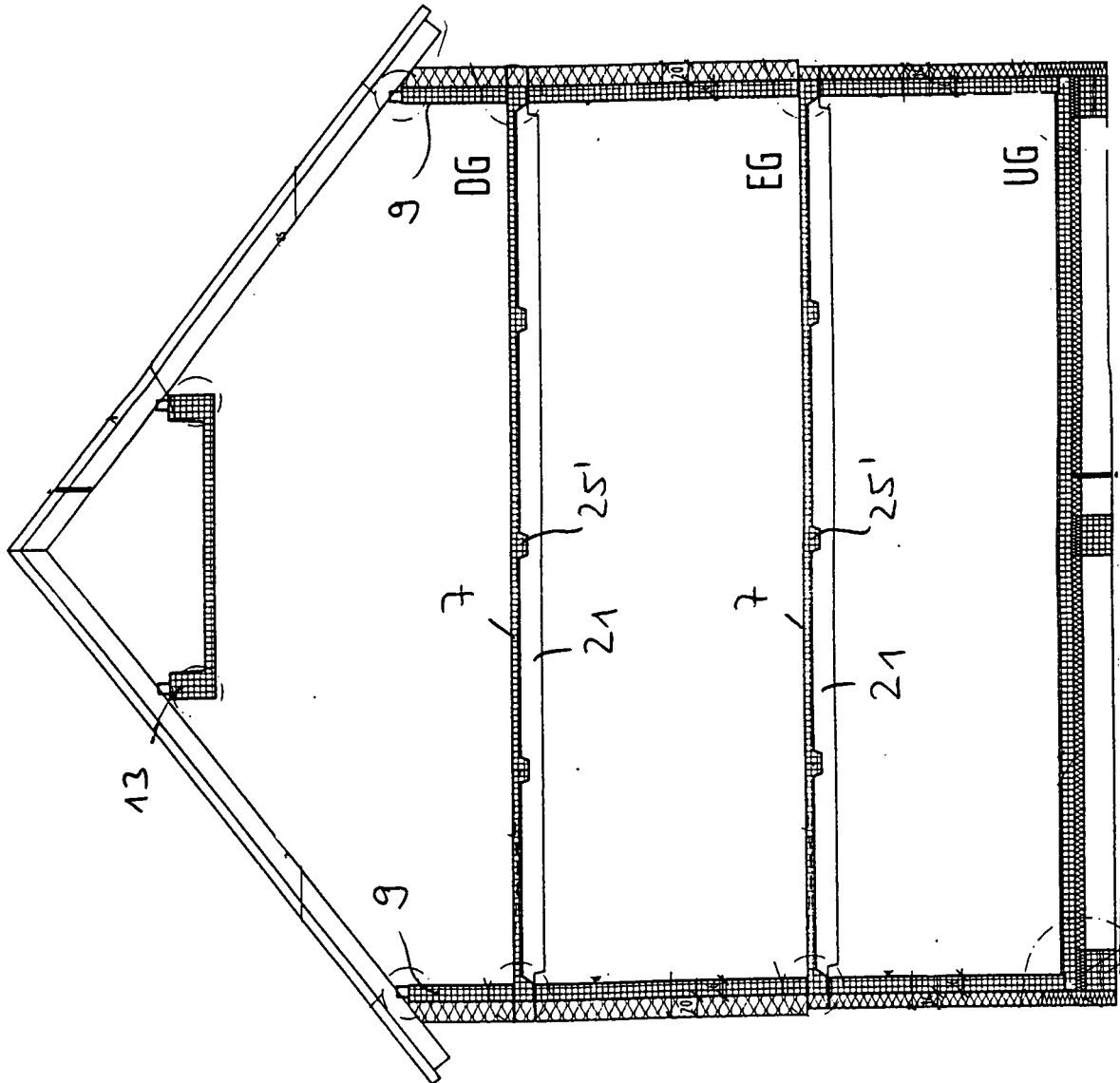


Fig. 13