



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 699 439 B1

(51) Int. Cl.: E04C 1/41 (2006.01)

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

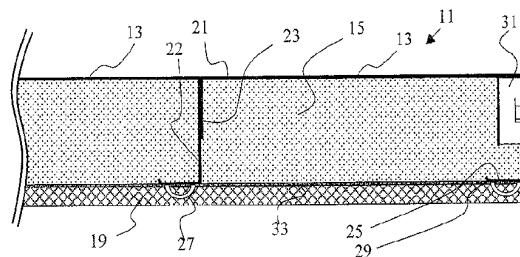
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer:	00889/07	(73) Inhaber:	Ernst Müller, Waldhaus, Sonnenrain 25 6212 Kaltbach (CH)
(22) Anmeldedatum:	05.06.2007	(72) Erfinder:	Ernst Müller, 6212 Kaltbach (CH)
(24) Patent erteilt:	15.03.2010	(74) Vertreter:	Riederer Hasler & Partner Patentanwälte AG, Elestastrasse 8 7310 Bad Ragaz (CH)
(45) Patentschrift veröffentlicht:	15.03.2010		

(54) **Fertigelement für den Trockenbau.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Fertigelement (11) für den Trockenbau, bestehend aus wenigstens einer Kassette (13), welche zwei Kassettenstege (22, 23) links und rechts einer Kassettenfläche (21) besitzt. Bei dieser Kassette ist eine Längsseite zwischen den Kassettenstegen (22, 23) offen und eine Kassettenfüllung (15) aus Schaumglasgranulat im Innern der Kassette angeordnet. Eine Leichtbetonplatte (19) überspannt die offene Längsseite der Kassette (13). Ein solches Fertigelement ist sehr leicht, hat einen hohen Feuerwiderstandswert und erfüllt in ausgezeichneter Weise sowohl seine statische wie auch seine wärmedämmende Aufgabe. Es ist z.B. einsetzbar in Decken, Wänden und Treppen. Mit solchen Fertigelementen können ganze Häuser und Hallen bis hin zu schwimmenden Häusern gebaut werden.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fertigelement für den Trockenbau von Gebäuden auf der Basis von Blechkassetten. Solche Fertigelemente sind geeignet zur Herstellung von Aussenwänden, Zwischenwänden, Brandschutzwänden, Deckenplatten, Fundamentplatten, Dachelementen, Treppen, Liftschächten etc., die in Trockenbauweise aneinandergesetzt und miteinander verbunden werden.

[0002] Eine Kassettenbauweise ist beispielsweise bekannt aus der US 2 280 317. Aus dieser Schrift ist bekannt, eine Deckenkonstruktion aus nach unten offenen, eiförmigen Kassetten zu schaffen, auf deren Oberseite nach dem Versetzen der Kassetten eine Betonplatte gegossen wird.

[0003] Aus der EP 1 408 172 ist bekannt, dass eine Deckenkonstruktion aus nach oben geöffneten Kassetten gebildet werden kann, wenn in den Kassetten Füllkörper angeordnet werden und um die Stege der Kassetten und zwischen die Füllkörper Betonrippen gegossen werden und die Kassetten mit einer auf die Kassetten und die Füllkörper gegossenen Betonplatte überspannt wird.

[0004] Solche Konstruktionen haben indes einen geringen Feuerwiderstand und erfordern ein Vergiessen mit Ortbeton.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Fertigelement zu schaffen, das im Werk hergestellt werden kann und als Fertigteil auf der Baustelle zu feuerfesten Wänden und Decken zusammengestellt werden kann.

[0006] Die Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Ein erfindungsgemässes Fertigelement für den Trockenbau, bestehend somit aus wenigstens einer Kassette, vorzugsweise einer Mehrzahl von Kassetten. Diese Kassette besitzt oder diese Kassetten besitzen je zwei Kassettenstege links und rechts einer Kassettenfläche. Bei der Kassette ist eine Längsseite zwischen den Kassettenstegen offen, und es ist eine trocken eingebrachte Kassettenfüllung aus Schaumglasgranulat im Innern der Kassette angeordnet. Eine Leichtbetonplatte überspannt die offene Längsseite der Kassette. Das Fertigelement wird hergestellt, indem die gefüllte Kassette ringsum geschalt und mit einem Leichtbeton übergossen wird, der dann als Platte aushärtet. Es entsteht so eine Einheit von Stahlelement und Leichtbetonplatte.

[0008] Ein solches Fertigelement kann eingesetzt werden mit der Betonplatte nach unten oder oben als Decke, mit der Betonplatte nach innen oder aussen als Aussenwand oder Dachflächenelement. Es kann als Zwischenwand eingesetzt werden, als Liftschachtelement, als Balkonplatte und ein Treppenstufen tragendes Teil. Das niedrige Gewicht der Leichtbetonplatte und der Schaumglasfüllung lassen zu, relativ grosse Fertigelemente herzustellen (Zwischenböden mit bis zu 15 m Spannweite bei einer Belastbarkeit bis 500 kg/m<sup>2</sup>, Dachelemente mit bis zu 20 m Spannweite) und mit Lastkraftwagen zur Baustelle und mit Kranen an den für sie bestimmten Ort zu transportieren. Aus solchen Fertigelementen lassen sich ganze Bauten, Notunterkünfte, Wohnhäuser, Hallen, Kommunalbauten, Spitalbauten, Bürogebäude bis hin zu schwimmenden Häusern bauen.

[0009] Die Füllung aus Schaumglasgranulat erhöht den Feuerwiderstand der Stahlkassette und des aus Stahlkassetten hergestellte Fertigelements. Die auf der vom Feuer abgewandten Seite vorliegenden Teile der Kassette werden lediglich langsam erhitzt durch die Wärmedämmfähigkeit des Schaumglasgranulats.

[0010] Wenn das Schaumglasgranulat verdichtet ist, so ist dadurch die Formstabilität der einzelnen Kassette erhöht und damit die Stabilität des gesamten Fertigelements. Das verdichtete Schaumglasgranulat verkeilt sich gegenseitig und bildet so einen formstabilen, sehr leichten Körper. Dies erhöht die Tragfestigkeit des solche gefüllten Kassetten enthaltenden Fertigelements gegenüber einem, dessen Kassetten lediglich locker oder gar nicht gefüllt sind.

[0011] Als Leichtbeton der Leichtbetonplatte wird ein Schaumglasbeton bevorzugt. Schaumglasbeton hat eine hohe Wärmedämmfähigkeit, kann mit einem sehr geringen Gewicht von unter einer Tonne pro Kubikmeter hergestellt werden und hat einen hohen Feuerwiderstandswert. Durch die Wärmedämmfähigkeit des Schaumglasbetons wird der dahinter angeordnete Stahl der Kassette vor Erwärmung geschützt.

[0012] Bei Decken wird das Fertigbauteil mit der Leichtbetonplatte nach unten montiert, um einen hohen Feuerwiderstandswert zu erreichen. Dies ist lediglich möglich, wenn das Fertigelement im Werk mit der Leichtbetonplatte versehen wird. Auf der Oberseite kann auf der Kassettenfläche eine praktisch beliebige Bodenkonstruktion (trocken oder nass) aufgebaut werden.

[0013] Bei Wänden kann die Leichtbetonplatte lediglich auf einer Seite vorliegen. Auf der anderen Seite kann die Kassettenfläche unbedeckt bleiben, sie kann mit Holz oder Gipsplatten belegt werden. Möglich ist auch das Aufbringen von Lackschichten, z.B. einer Einbrennlackierung auf die Kassette vor dem Bau des Fertigelements, oder eines Anstrichs nach dem Einbau des Fertigelements. Es kann auch auf beiden Seiten der Kassette eine Leichtbetonplatte gegossen werden, so dass das Fertigelement beidseitig eine Betonoberfläche besitzt.

[0014] Zweckmässigerweise enthält der Leichtbeton der Leichtbetonplatte eine Faserarmierung, z.B. aus Glasfasern, oder eine Netzarmierung, z.B. aus Stahl.

[0015] In der Regel besteht das Fertigelement aus einer Mehrzahl von Kassetten, die mit den Kassettenstegen aneinandergesetzt und miteinander verbunden sind. Die Leichtbetonplatte überspannt sodann alle miteinander verbundenen Kassetten. Sie endet in der Regel bündig mit den äussersten Stegen und meist auch mit dem stirnseitigen Ende der Kassetten.

In besonderen Fällen kann die Leichtbetonplatte auch einstückig um ein stirnseitiges Ende oder einen randständigen Steg einer Kassette herum geführt sein. Die Leichtbetonplatte kann auch mit Abstand von einem randständigen Steg oder dem stirnseitigen Ende der Kassetten enden, wo diese für den Zusammenbau der Fertigelemente Sinn macht.

**[0016]** Zweckmässige Stärken der Leichtbetonplatte liegen im Bereich von 4 bis 12 cm für Wände, Zwischendecken und Dachelemente. Bevorzugt wird der Bereich von 4 und 8 cm. Geringere Schichtstärken benötigen einen engen Raster an Stegen, dass die Betonschicht zwischen den Stegen selbsttragend ausgebildet sein muss. Grössere Schichtstärken führen zu mehr Gewicht und dadurch zu einer Erschwernis für den Transport.

**[0017]** Für Deckenkonstruktionen mit Feuerwiderstandswerten von R30 bis R120, bei Elementen, die im Erdreich angeordnet werden, oder andere, hohe Anforderungen und Lasten aufnehmende Fertigelemente kann die Leichtbetonschicht 15 bis 25 cm ausmachen.

**[0018]** Damit die Kassettenfüllung nicht aus der Kassette entweichen kann, sind die Stirnseiten einer Kassette vorteilhaft verschlossen. Dazu kann zweckmässigerweise ein Stahlblech verwendet werden, das beispielsweise in oder auf die Kassette geschweisst ist.

**[0019]** Die Kassetten können in ihren Hohlräumen unterschiedliche Hausinstallationen aufnehmen. In den Stegen und Stirnseiten können Öffnungen vorgesehen sein, durch die Anschlusschläuche und/oder Kabel aus dem Fertigelement herausgeführt sind. Zweckmässigerweise ist in wenigstens einer Kassette eine Elektroinstallation integriert.

**[0020]** Damit die Verbindung der Leichtbetonplatte mit den Kassetten optimal ausgebildet werden kann, sind vorteilhaft bei beiden randständigen Kassettenstegen eines Fertigelements Kassettenflansche ausgebildet. Diese Flansche erstrecken sich zweckmässigerweise parallel zur Leichtbetonplatte. Sie können sich auf dieselbe Seite erstrecken, auf die sich auch die Kassettenfläche vom Steg weg erstreckt. Sie können sich aber auch auf die andere Seite erstrecken.

**[0021]** Zwischen der Kassettenfüllung und der Leichtbetonplatte ist zweckmässigerweise ein Vlies angeordnet. Dieser verhindert, dass beim Giessen des Betons Zementwasser aus dem Beton in die Schaumglasfüllung eindringt. Dieses würde dem Beton fehlen, wodurch seine Qualität gemindert würde. Das Zementwasser würde auch die Dämmeigenschaften der Kassettenfüllung verschlechtern.

**[0022]** An jeder Kassette ist wenigstens ein Kassettenflansch ausgebildet, der parallel zur Platte gerichtet ist. Vorteilhaft sind an diesen Kassettenflanschen Verbindungsmittel befestigt, die in die Leichtbetonplatte hineinreichen und vom Material der Leichtbetonplatte umgossen sind. Dadurch wird erreicht, dass die Leichtbetonplatte und die Kassetten zusammen eine konstruktive und statische Einheit bilden.

**[0023]** Zur Erhöhung der Dämmeigenschaften des Elements, oder zur lokalen Gewinnung Hohlraum ohne eine Einbuss bei der Wärmedämmung, kann in wenigstens einer Kassette eine Vakuum-Isolationsplatte angeordnet sein. Eine solche Kassette kann dadurch Raum für beispielsweise eine Steigleitung oder ein Fallrohr bieten. Damit ein solcher Raum zugänglich ist, kann wenigstens eine Kassette so angeordnet sein, dass ihre Kassettenfläche von der Leichtbetonplatte überdeckt ist. Die offene Längsseite liegt somit auf der der Leichtbetonplatte gegenüberliegenden Seite des Fertigelements und ist offen. Sie kann später beispielweise mit einem Blech, einer Gipskartonplatte oder einem anderen Bauelement als Abschluss verdeckt werden. Sie kann offenbar bleiben, wenn wenigstens ein Teil dieses Abschlusses entfernbar auf der Kassette befestigt ist.

- Fig. 1 zeigt einen Detail-Schnitt durch ein erfindungsgemässe Wand- oder Decken-Fertigelement.
- Fig. 2 zeigt einen Detail-Schnitt durch erfindungsgemässes Wand- oder Decken-Fertigelement.
- Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch ein standardmässiges Fertigelement.
- Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch ein Fertigelement mit Installationskassette und Eckeausbildung in der Leichtbetonplatte.
- Fig. 5 zeigt einen Grundriss eines Liftschachts aus erfindungsgemässen Fertigelementen.
- Fig. 6 zeigt einen Vertikalschnitt durch ein Untergeschoss eines Gebäudes aus erfindungsgemässen Fertigelementen.
- Fig. 7 zeigt einen Teil eines Schnittes durch ein schwimmendes Haus.
- Fig. 8 zeigt eine Treppe im Längsschnitt.
- Fig. 9 zeigt einen Querschnitt durch eine erste Kassette.
- Fig. 10 zeigt einen Querschnitt durch eine zweite Kassette.
- Fig. 11 zeigt einen Querschnitt durch eine dritte Kassette.

- Fig. 12 zeigt einen Querschnitt durch eine vierte Kasette.
- Fig. 13 zeigt eine erste Rippendecke im Querschnitt.
- Fig. 14 zeigt eine zweite Rippendecke im Querschnitt, bei der die Schaumglasfüllung in Säcken abgefüllt und die Säcke eingelegt sind.
- Fig. 15 zeigt eine dritte Rippendecke im Querschnitt, bei der zusätzlich eine Vakuum-Isolation in die Kasette integriert ist.

**[0024]** Die Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus einem Wand- oder Decken-Fertigelement. Es zeigt die Verbindungsstelle zwischen zwei Kassetten. Das ganze Fertigelement ist mit 11 bezeichnet, die einzelne Kasette mit 13, die Kassettenfüllung mit 15 und die Leichtbetonplatte mit 19. Jede Kasette besitzt eine Kassettenfläche 21, einen ersten Steg 22, einen zweiten Steg 23 und an wenigstens einem der Stege 22, 23 einen Kassettenflansch 25. Verbindungsmittel 27, hier ein Kopfbolzendübel, sind am Kassettenflansch befestigt und reichen in die Leichtbetonplatte 19 hinein. Sind keine Kassettenflansche vorgesehen, so können die Verbindungsmittel auch an einen Steg 22, 23 oder zwischen zwei Stegen von benachbarten Kassetten 13 befestigt sein.

**[0025]** In Fig. 2 ist ein Randbereich eines Fertigelements gemäss der Erfindung dargestellt. Die Kassettenflansche 25 sind mit einer Rand-Biegekante 29 versehen. Diese gibt dem Kassettenflansch eine erhöhte Steifigkeit. Am randständigen Steg ist eine Schraubbox 31 in der Kasette ausgebildet. Diese Schraubbox 31 ist aus Blech gebildet und enthält einen Hohlraum, der gewährleistet, dass beim Zusammenfügen von zwei Fertigelementen die Verbindungsschrauben in der Kasette zugänglich sind. Eine solche Schraubbox 31 hat z.B. auf der Kassettenfläche 21 eine Zugangsöffnung. Diese kann nach dem Verschrauben der Elemente 11 wieder verschlossen werden. Zwischen der Kassettenfüllung 15 und der Leichtbetonplatte 19 ist ein Vlies 33 angeordnet, welches eine Zementwasser undurchlässige Zwischenschicht bildet, die bei der Herstellung der Leichtbetonplatte von Vorteil ist. Anstelle eines Vlies können auch eine Folie, ein Gewebe oder ein Papier als Trennschicht vorgesehen sein. Auf den Flanschen 25 sind hier Drahtbögen als Verbindungsmittel 27 aufgeschweisst.

**[0026]** Bei den Fertigelementen 11 besteht die Kassettenfüllung 15 aus möglichst verdichtetem Schaumglasgranulat. Ein solches ist z.B. unter dem Namen Misapor (Handelsbezeichnung) erhältlich. Dieses hat eine hohe Druckfestigkeit. Die einzelnen Granulatkörner verkeilen sich miteinander zu einem Füllkörper, der sich nach dem Einbau nicht setzt, sondern bleibend den gesamten Hohlraum in der Kasette 11 ausfüllt.

**[0027]** Dank der Verkeilung der Granulatkörner gegeneinander ist der Hohlraum der Kasette versteift. Jede Formänderung der Kasette bedürfte einer Veränderung der Verkrallung der Schaumglasgranulat-Füllung. Die Füllung nimmt daher, obschon es eine Schüttung ist, Verwindungskräfte auf und stärkt damit die Kasette beträchtlich. Es können dank der Füllung aus Schaumglasgranulat niedrigere Blechdicken verwendet werden. Dies führt zu einer Verringerung des Wärmedurchgangs durch die Kassettenstege 22, 23 und damit auch zu einer besseren Feuerbeständigkeit des Bauteils.

**[0028]** In den Fig. 3 und 4 sind ganze Fertigelemente 11 im Querschnitt dargestellt. Die Fertigelemente 11 sehen häufig aus wie in Fig. 3, weil sie keine besonderen Merkmale aufweisen. Viele Fertigelemente, sogar praktisch jedes Fertigelement ist für einen singulären Platz in einer Bauteile zugeschnitten und entsprechend individuell ausgebildet. Die individuelle Ausbildung kann Merkmale umfassen wie: Eckausbildung 41 der Leichtbetonplatte 19, spezielle Schraubboxen 31, eine Öffnung in der Kassettenfläche 21, eine Öffnung (Aussparung) in der Leichtbetonplatte 19, eine Öffnung in einem Steg 22, 23, Installationen, die in die Kasette eingelegt sind, verdreht eingebaute Kassetten 43, spezielle Wärmedämmelemente (z.B. Vakuumisolierplatten 45), Tür- oder Fensteröffnungen (evtl. mit Leichtbetonleibungen), spezielle Umriss- und Masse, mit von der Norm abweichenden Kassettenmassen, mit integrierten verstärkten Kassetten aus stärkerem Stahlblech. Die Kassetten können weiter aus nicht rostendem Stahl gefertigt sein, sie können aus Aluminium oder Baustahl gefertigt sein. Sie können verzinkt, verchromt oder beschichtet, insbesondere pulverbeschichtet und einbrennlackiert sein.

**[0029]** Bei einem Fertigelement 11 können alle Kassetten parallel zueinander angeordnet sein. Es können aber auch Kassetten rechteckig oder gar schiefwinklig zueinandergefügt und mit einer gemeinsamen Leichtbetonplatte überdeckt sein.

**[0030]** Auf Wunsch kann die der Betonplatte gegenüberliegende Fläche des Fertigelements 11 schon im Werk mit einer Holz- oder Gipsplatte versehen werden.

**[0031]** Der in Fig. 5 dargestellte Liftschacht ist beispielsweise aus einer Mehrzahl von stockwerkshohen Fertigelementen zusammengesetzt. Auf jedem Stock sind daher vier Fertigelemente zu einem Rechteck zusammengefügt. Diese Rechtecke sind übereinander gestapelt, und an den Stirnseiten sind Kassetten benachbarter Fertigelemente miteinander verbunden. Eine solche Verbindung kann über Schrauben und Muttern geschehen, oder aber auch über eine Verschweißung. Der Liftschacht kann auch aus mehrere Stockwerke durchlaufenden Fertigelementen zusammengesetzt sein. Er kann unter Umständen auch als ein im Werk zusammengebautes Stück auf der Baustelle als Ganzes versetzt werden. Selbstverständlich könnte auch die Leichtbetonplatte in den Innenraum des Liftschachtes gerichtet sein.

**[0032]** Mit den erfindungsgemässen Fertigelementen können praktisch sämtliche Teile einer Gebäudehülle gebaut werden. In Fig. 6 sind beispielhaft dargestellt eine Grundplatte 51, eine teilweise ans Erdreich angrenzende Aussenwand 53 und eine Geschossdecke 55. Die Betonplatte 19 kann armiert sein und daher relativ hohen Drücken standhalten. Sie kann auch wasserdicht ausgebildet sein. Die Kassetten 13 können dank den geringen Stahlquerschnitten von warmen Bereichen in kalte reichen. Mittels Verschraubungen, Winkeln und Verschweissungen können praktisch sämtliche Verbindungen zwischen den Fertigelementen 11 hergestellt werden, ungeachtet, wie diese zueinander stehen. Beim Zusammenstellen eines Gebäudes ist indes natürlich darauf zu achten, dass die Fertigelemente eine Spannrichtung haben, die parallel zur Längsrichtung der Kassetten läuft. Da die Kassetten in dieser Richtung auch grössere Drucklasten aufnehmen können als quer dazu, sind die Kassetten in Wandelementen vorteilhaft gestellt angeordnet.

**[0033]** In Fig. 6 ist mit 57 eine Perimeterwärmedämmung aus Misapor, mit 59 eine Sickerleitung, mit 61 eine Feuchtigkeitssperrschicht auf der Aussenseite der Aussenwand 53, mit 63 eine Verkleidungsplatte in Rauminnern, mit 65 ein schwimmender Unterlagsboden bezeichnet.

**[0034]** In Fig. 7 ist ein solches Haus dargestellt, welches nicht im Erdreich fundiert ist. Die Bodenplatte des Hauses und die Wände des Untergeschosses sind mit einem Leichtbetonrumpf 67 umgossen. Dieser Leichtbetonrumpf aus Misaporbeton bildet zusammen mit dem Untergeschoss einen Schwimmkörper, mit dem das Haus auf dem Wasser schwimmt. Dank der leichten Konstruktion des Hauses und des Betonrumpfes können relativ grossvolumige Bauten als schwimmende Häuser ausgebildet sein. Schwimmende Häuser haben den Vorteil, dass die Häuser im Falle einer Überschwemmung auf dem Wasser schwimmen und daher keinen Schaden nehmen.

**[0035]** Der in Fig. 8 dargestellte Treppenlauf ist ein erfindungsgemässes Fertigelement mit auf seiner Unterseite einer Kasette 13, dessen Leichtbetonplatte 19 abgetreppert ausgebildet ist. Es ist in Abweichung von der Darstellung auch möglich, eine ebene Leichtbetonplatte auf der Unterseite des Fertigelements vorzusehen und die Treppenstufen aus Holz, Stein, Metall oder Beton darauf zu befestigen. Dabei kann das Fertigelement auch lediglich einen Teil der Treppenbreite einnehmen. Die Kasette ist an den Stirnseiten schräg geschnitten und mit einem Blech 17 verschlossen. Die Füllung besteht wieder aus verdichtet eingebrachten Schaumglasbrocken.

**[0036]** In den Fig. 9 bis 12 sind vier Kassetten 13 im Querschnitt dargestellt. Diese besitzen jeweils unterschiedlich ausgebildete Stege 22, 23 oder Kassettenflansche 25. Diese Kassetten können alle in erfindungsgemässen Fertigelementen zur Anwendung kommen. Bei der Kasette 13 gemäss Fig. 9 sind beide Stege 22, 23 mit Flanschen 25 versehen. Ein Kassettenflansch 25 ist nach aussen gerichtet, der andere nach innen. An dem nach innen gerichteten Flansch ist das Verbindungsmittel 27 befestigt. Werden zwei solche Kassetten zusammengesetzt, so übergreift der nach aussen gerichtete Flansch den nach innen gerichteten Flansch. Das Verbindungsmittel 27 reicht durch einen Schlitz im nach aussen gerichteten Flansch der angegliederten Kasette. Die Kasette nach Fig. 10 hat zwei nach innen gerichtete Flansche 25. Hier ist lediglich an einem der beiden ein Verbindungsmittel 27 dargestellt, es könnten aber auch an beide solche Verbindungsmittel angeordnete sein.

**[0037]** Die Kassetten gemäss Fig. 11 und 12 besitzen jeweils zwei Stege 22, 23, aber lediglich einen einzigen Flansch 25. Dieser ist in Fig. 10 nach innen und in Fig. 12 nach aussen gerichtet.

**[0038]** Die Flansche 25 sind jeweils parallel zur Kassettenfläche 21 gerichtet. Die Kassettenflansche 25 müssen jedoch nicht so parallel gerichtet sein. Sie könnten beispielsweise auch aufgefächert sein und in die Leichtbetonplatte hineinreichen, so dass sie direkt als Verbindungsmittel dienen. In diesem Fall ist die nicht parallele Ausrichtung nicht schlechter als die parallele.

**[0039]** Mit erfindungsgemässen Fertigelementen 11 können mit Schichtdicken von 22 bis 30 cm bis zu Dämmwerte gemäss Minergiestandard erreicht werden. Da die statisch tragende Schicht (Blech der Kasette) lediglich 3 mm stark zu sein braucht, fällt praktisch die für die Statik üblicherweise notwendige Wandstärke dahin. Die Kassetten liegen normalerweise in Breiten von 40, 50 oder 60 cm vor. Breitere Kassetten bis zu 100 oder gar 120 cm sind auch möglich. Sie können jedoch dickere Leichtbetonplatten verlangen. Für die Grösse der Fertigelemente sind im Grunde lediglich die möglichen Transportmasse limitierend. Das Gewicht der 20 bis 25 cm starken Fertigelemente liegt um 200 bis 230 kg pro Quadratmeter. Mit einem 10 Tonnen tragenden Kran können daher auch Fertigelemente von 40 bis 50 Quadratmetern transportiert werden.

**[0040]** Zur Verstärkung können an den Kassetten Sicken ausgebildet sein. Diese können in der Kassettenfläche 21 und/oder in den Stegen 22, 23 ausgebildet sein. Bevorzugt werden jedoch sickenlose Kassetten.

**[0041]** Die in den Fig. 13 bis 15 dargestellten Rippendecken 71 sind dazu geeignet, mit der Metallfläche nach unten und der Schaumglasbetonplatte 19 nach oben angeordnet als tragende Zwischenböden zu dienen. Bei der Konstruktion gemäss Fig. 13 ist die Schaumglasfüllung 15 zwischen den Rippen 71 nach dem Ausschalen der Rippen 71 eingefüllt und die Leichtbetonplatte 19 in einem zweiten Arbeitsgang darüber gegossen. Bei der Konstruktion gemäss Fig. 14 sind mit Schaumglasbrocken gefüllte Säcke 75 in die Kassetten 13 eingelegt und verdichtet. Danach sind im Bereich der Stege 22, 23 Bewehrungskörbe 73 eingelegt worden, Schliesslich sind die Rippen 71 zusammen mit der Leichtbetonplatte 19 gegossen worden.

**[0042]** Bei der Konstruktion gemäss Fig. 15 ist zuerst eine Vakuum-Wärmedämmplatte 45 eingelegt worden, danach ein Sack 75 mit Schaumglasbrocken-Füllung, und schliesslich wurden wieder mit Schaumglasbeton die Rippen 71 und die Leichtbetonplatte 19 gegossen.

[0043] Die Rippen (71) sind jeweils mit einem Korb 73 bewehrt. Die Rippen 71 können zwei benachbarte Stege 22, 23 umfassen. Sie können auch randständig ausgebildet sein und eine Eckausbildung 41 der Leichtbetonplatte 19 bilden, oder lediglich einseitig an einem randständigen Steg 22, 23 ausgebildet sein.

[0044] Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das erfindungsgemässe Fertigelement 11 für den Trockenbau, in der Regel aus mehreren Kassetten 13 besteht, welche je zwei Kassettenstege 22, 23 links und rechts einer Kassettenfläche 21 besitzen. Bei diesen Kassetten ist eine Längsseite zwischen den Kassettenstegen 22, 23 offen und eine Kassettenfüllung 15 aus Schaumglasgranulat im Innern der Kasette angeordnet. Eine Leichtbetonplatte 19 überspannt die offenen Längsseiten der Kassetten (13). Ein solches Fertigelement ist sehr leicht, hat einen hohen Feuerwiderstandswert und erfüllt in ausgezeichneter Weise sowohl statische als auch wärmedämmende Aufgaben. Sie ist z.B. einsetzbar in Decken, Wänden und Treppen.

#### Patentansprüche

1. Fertigelement (11) für den Trockenbau, bestehend aus wenigstens einer Kasette (13), vorzugsweise einer Mehrzahl von Kassetten (13), welche Kassetten je zwei Kassettenstege (22, 23) links und rechts einer Kassettenfläche (21) besitzen, bei welchen Kassetten eine Längsseite zwischen den Kassettenstegen (22, 23) offen ist, eine Kassettenfüllung (15) aus Schaumglasgranulat im Innern der Kasette angeordnet ist und eine Leichtbetonplatte (19) die offene Längsseite der Kasette (13) überspannt.
2. Fertigelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaumglasgranulat verdichtet ist.
3. Fertigelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Leichtbeton der Leichtbetonplatte (19) ein Schaumglasbeton ist.
4. Fertigelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Leichtbeton der Leichtbetonplatte (19) eine Faserarmierung enthält.
5. Fertigelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl von Kassetten (13) mit den Kassettenstegen (22, 23) aneinander gefügt und miteinander verbunden sind und die Leichtbetonplatte (19) alle miteinander verbundenen Kassetten (13) überspannt.
6. Fertigelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Leichtbetonplatte (19) eine Stärke zwischen 4 und 8 cm aufweist.
7. Fertigelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnseiten einer Kasette (13) mit einem Stahlblech (17) verschlossen sind.
8. Fertigelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in wenigstens einer Kasette (13) Elektroinstallationen integriert sind.
9. Fertigelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei beiden randständigen Kassettenstegen (22, 23) eines Fertigelements (11) Kassettenflansche (25) ausgebildet sind, die sich vorzugsweise parallel zur Leichtbetonplatte (19) erstrecken.
10. Fertigelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Kassettenfüllung (15) und der Leichtbetonplatte (19) ein Vlies (33) angeordnet ist.
11. Fertigelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass an jeder Kasette (13) wenigstens ein Kassettenflansch (25) ausgebildet ist, an welchen Kassettenflanschen Verbindungsmittel (27) befestigt sind, die in die Leichtbetonplatte (19) hineinreichen und vom Material der Leichtbetonplatte umgossen sind.
12. Fertigelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in wenigstens einer Kasette (13) eine Vakuum-Isolationsplatte (45) angeordnet ist.
13. Fertigelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Kasette (13) so angeordnet ist, dass ihre Kassettenfläche (21) von der Leichtbetonplatte (19) überdeckt ist und die offene Längsseite auf der der Leichtbetonplatte gegenüberliegenden Seite des Fertigelements (11) liegt.
14. Fertigelement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Kassettenstege (22, 23) Rippen (71) aus Leichtbeton gegossen sind.
15. Fertigelement nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Rippen (71) mit Bewehrungskörben (73) bewehrt sind.
16. Fertigelement nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Rippen (71) beidseits der zusammengeführten Kassettenstege (22, 23) ausgebildet sind.

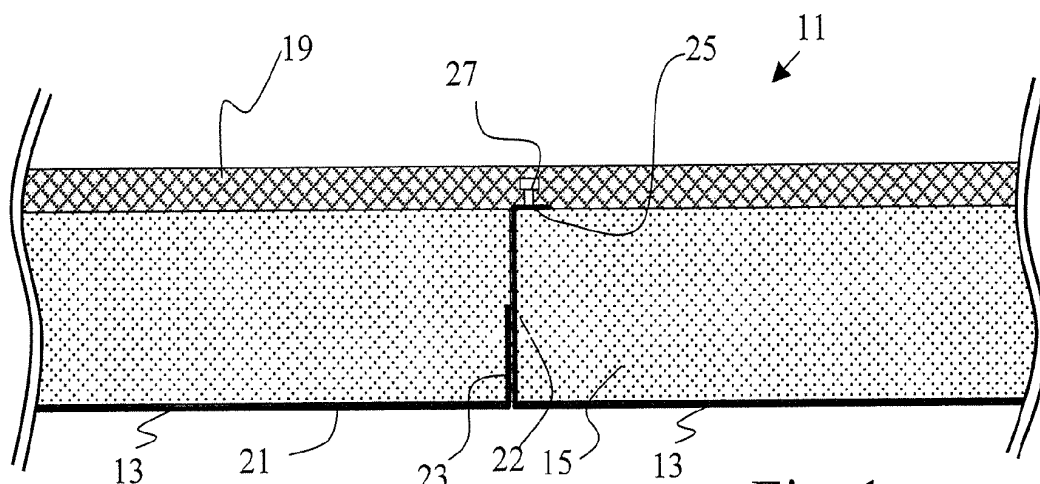


Fig. 1

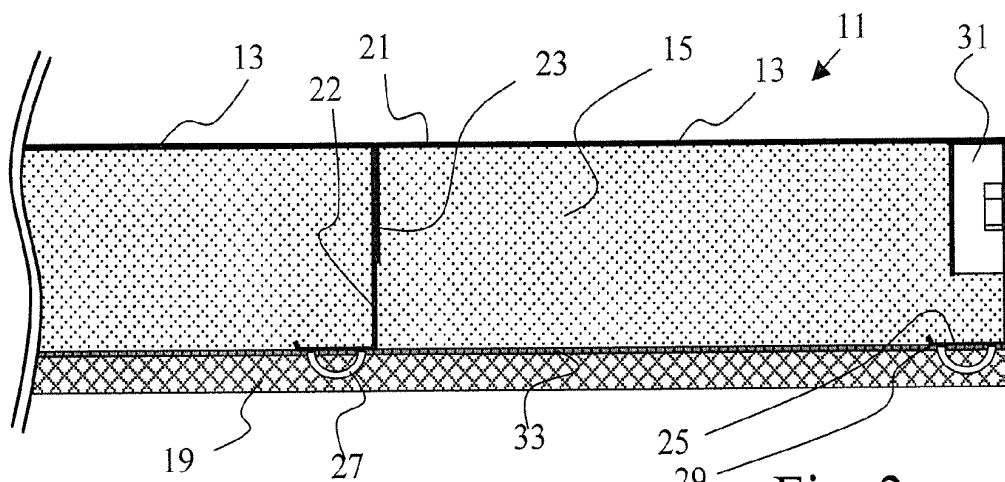


Fig. 2

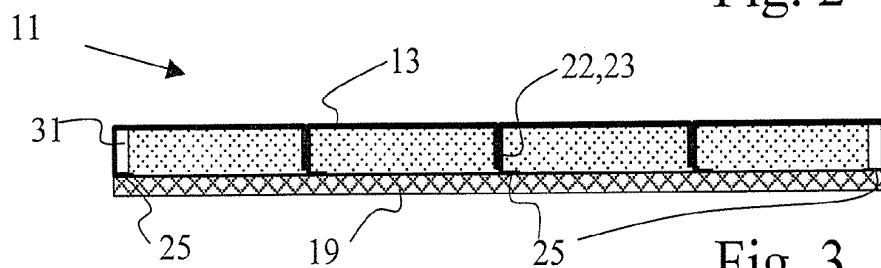


Fig. 3

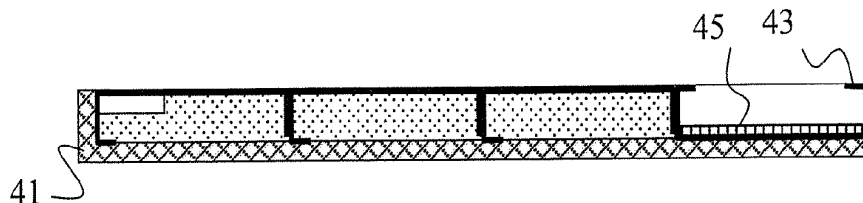


Fig. 4

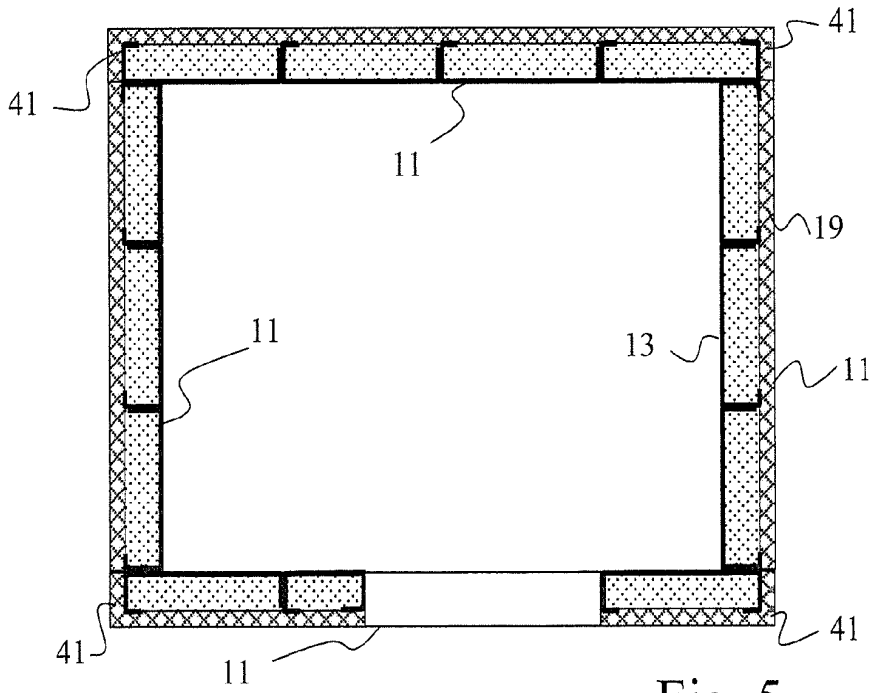


Fig. 5

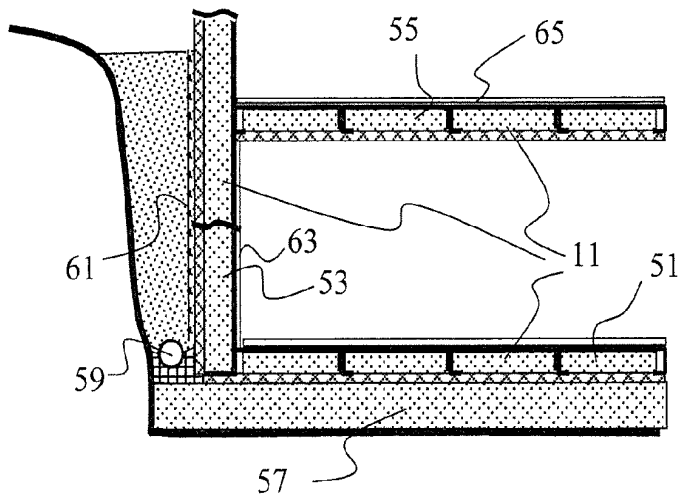


Fig. 6

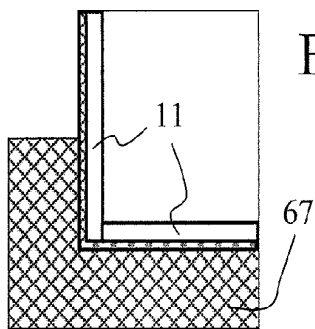


Fig. 7

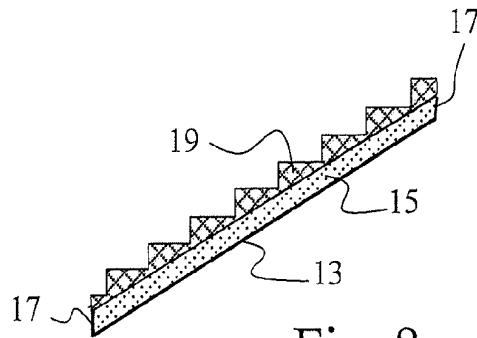
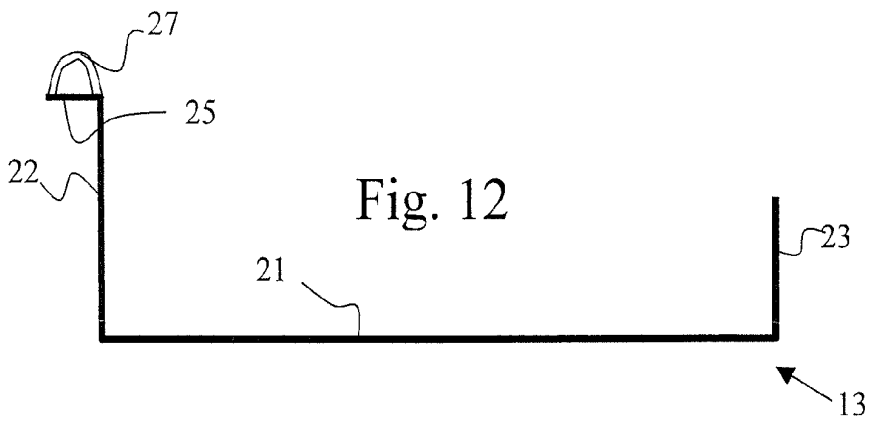
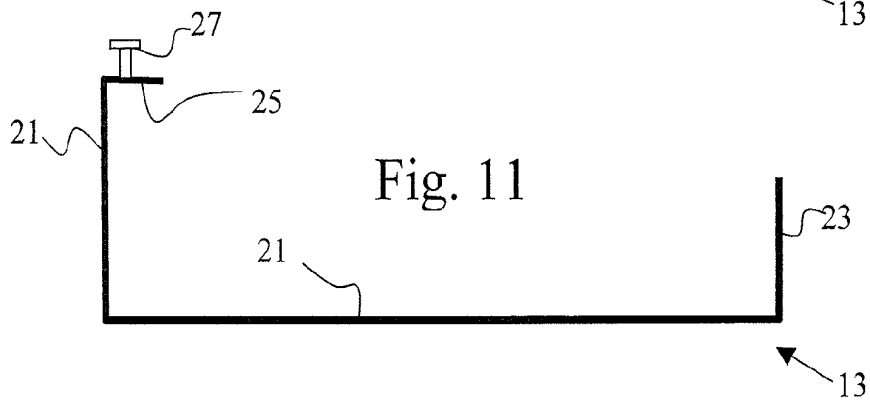
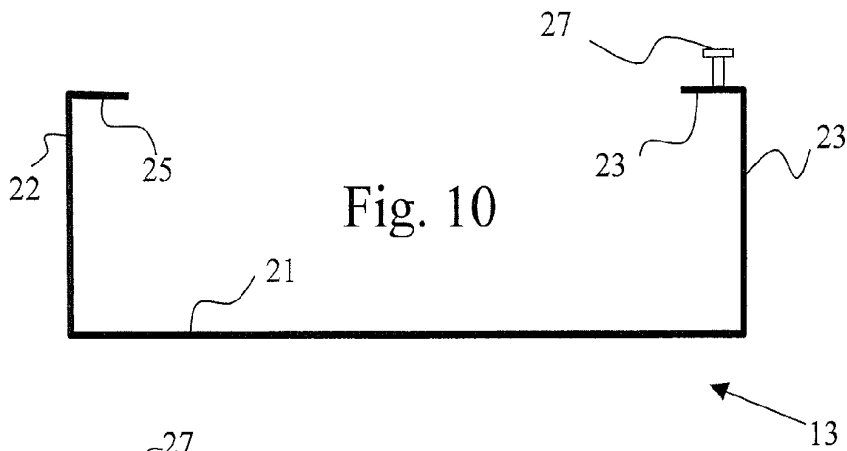
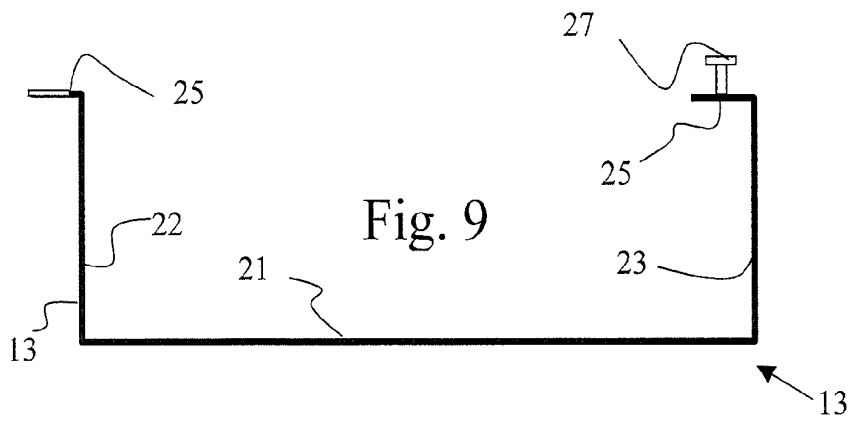


Fig. 8



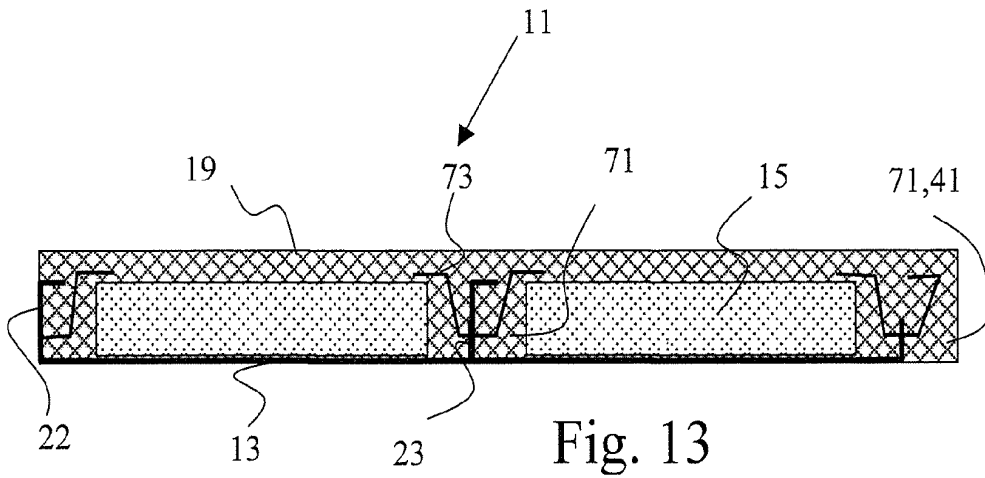


Fig. 13

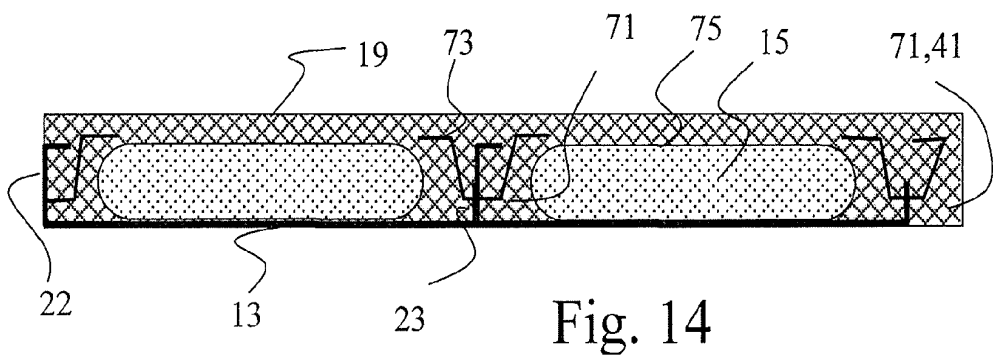


Fig. 14

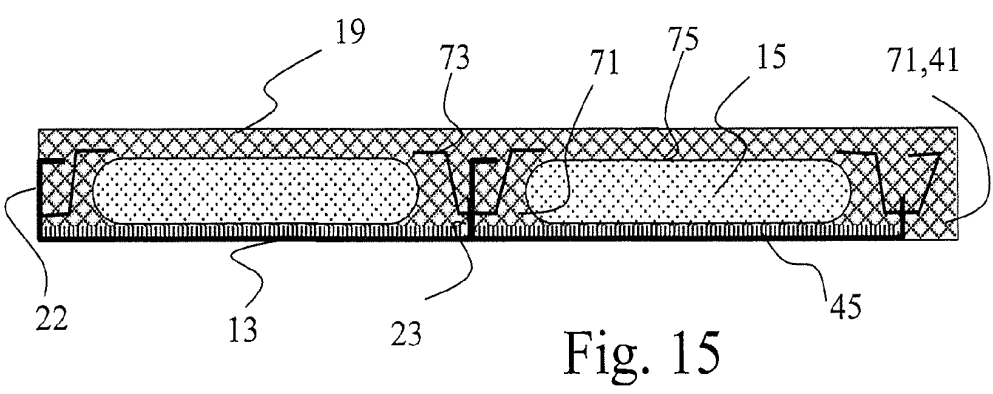


Fig. 15