



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 24 633 T2** 2006.01.19

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 123 449 B1**

(51) Int Cl.⁸: **E04B 1/348** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 24 633.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB99/03519**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 950 972.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/23666**

(86) PCT-Anmeldetag: **19.10.1999**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **27.04.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.08.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **06.04.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **19.01.2006**

(30) Unionspriorität:

9822784 **20.10.1998** **GB**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:

**Stoodley, William Richard Charles, Slough,
Berkshire, GB**

(72) Erfinder:

**Stoodley, William Richard Charles, Slough,
Berkshire SL1 2HW, GB**

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: **VOLUMETRISCHES MODULBAUSYSTEM**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft lasttragende volumetrisches Stahlbetonmodule der Art, die in der Form eines einstückigen Gußstücks einer umgekehrten T-Trägerstruktur mit integralen schubkraftübertragenden Querwänden und Böden vorliegt, und in der Stahlglieder, die in den Gußbeton eingebettet sind, aus ihm zur Verwendung als Anker beim Heben des Moduls vorstehen.

[0002] Volumetrische modulare Bausysteme dieser angegebenen Art sind der Gegenstand wohlbekannter Verfahren zur Konstruktion, die die Vorteile der Industrialisierung, Vorfertigung und Standardisierung der strukturellen Form von Komponentenmodulen nutzen und außerdem eine wesentliche Menge von Fertigerzeugnissen in ihrer Produktion vor dem Transport und der Errichtung auf der Baustelle enthalten.

[0003] Die Gestaltung eines solchen bewohnbaren volumetrischen Moduls wird durch die schließliche Verwendung und auch durch Handhabungs-, Transport- und Hebeüberlegungen bestimmt. Überdies werden die Gestaltung von strukturellen Verbindungen und die Geometrie von horizontalen und vertikalen Verbindungen zwischen solchen Modulen beide durch Toleranzen beherrscht, die für die Abmessungen der einzelnen Module erreicht werden.

[0004] Ein lasttragendes volumetrisches Stahlbetonmodul der angegebenen Art ist aus US-A-3 952 465 bekannt. In diesem sind Stahlbewehrungsstäbe in die mittlere Längstrennwand oder tragende Innenwand der umgekehrten T-Trägerstruktur eingebettet, erstrecken sich über den oberen Teil der Wand und sind umgebogen, um Schleifen oder Anker zur Verwendung beim Anheben des Moduls zu bilden.

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes lasttragendes volumetrisches Stahlbetonmodul der angegebenen Art und ein Verfahren zu seiner Herstellung bereitzustellen, das Vorteile gegenüber der bekannten Form aufweist.

[0006] Gemäß eines Aspekts der Erfindung ist ein Verfahren zum Herstellen eines lasttragenden volumetrischen Stahlbetonmoduls der angegebenen Art dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einige der Querwände gegossen werden, wobei die Ankerstahlglieder in ihre jeweiligen Enden eingebettet sind, und daß für den Gießprozeß die Endränder dieser Wände jeweils durch längliche Stahlhebeschenkel definiert sind, die während des gesamten Gießprozesses abnehmbar an den Stahlankergliedern verbleiben.

[0007] Gemäß eines anderen Aspekts der Erfindung ist ein lasttragendes volumetrisches Stahlbetonmodul der angegebenen Art dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlankerglieder in die Enden min-

destens einiger der Querwände eingebettet sind, und längliche Stahlhebeschenkel abnehmbar an den Stahlankergliedern dieser jeweiligen Wände befestigt sind, um deren Endränder zu definieren.

[0008] Das erfindungsgemäße lasttragende volumetrische Stahlbetonmodul und sein Verfahren zur Herstellung weisen beträchtliche Vorteile gegenüber dem auf, was in US-A-3 952 465 offenbart wird. Insbesondere ist die Kombination der beiden Merkmale der vorliegenden Erfindung, der Ankerglieder, die in die Enden der Querwände eingebettet sind, und der länglichen Hebeschenkel, die abnehmbar an ihnen befestigt sind, von besonderem Vorteil dabei, es zu ermöglichen, daß die Gesamtbreite des Gußmoduls sehr präzise kontrolliert wird, während außerdem für eine feste und robuste Hebeeinrichtung für das Modul gesorgt wird. Indem genauer gesagt die Hebeschenkel, die an den Ankergliedern befestigt sind, verwendet werden, um die Ränder der Querwände zu definieren, wird die Breite des Moduls durch den Abstand (seitlich vom Modul) zwischen den Außenflächen der Schenkel bestimmt. Dieser Abstand kann für den Gießprozeß mit einer Genauigkeit von einem Millimeter hergestellt werden, so daß folglich leicht dafür gesorgt werden kann, daß die Breite des Moduls mit der Normbreite übereinstimmt, die zum Frachtcontainertransport verwendet wird. Auf diese Weise kann die Anhebung und der Transport des Moduls beträchtlich erleichtert werden, wobei allgemein verfügbare genormte Hebevorrichtungen und Transportfahrzeuge verwendet werden. Die Tatsache, daß die Hebeschenkel abnehmbar sind, ermöglicht es, daß sie wiederholt verwendet werden.

[0009] Ein lasttragendes volumetrisches Stahlbetonmodul wird in US-A-3 742 660 beschrieben, in dem Schraubgewindesockel in die oberen Teile von Gußwänden des Moduls eingebettet sind, und Ösen zum Eingriff durch Kranhaken zu Hebezwecke vorübergehend in die Sockel geschraubt werden. Obwohl es die eingebetteten Sockel ermöglichen, daß Einschraubösen zur festen und robusten Anhebung des Moduls verwendet werden, befinden sie sich auf dem Modul und sind daher nicht zur Sicherung von länglichen Hebeschenkeln an den Enden der Querwände des Moduls anwendbar. Da sich die Ösen überdies im oberen Teil des Moduls befindet, und während des Gießens nicht an den Sockeln befestigt sind, können sie keine Rolle, die mit jener der Hebeschenkel der vorliegenden Erfindung vergleichbar ist, bei der genauen Festlegung der Breite der Ränder des Moduls spielen.

[0010] Die Hebeschenkel des Verfahrens und des Moduls der Erfindung können jeweils ein längliches Stahlglied mit hohlem rechteckigen Querschnitt und Eckbeschläge aufweisen, die an einem Ende des Stahlquerschnitts befestigt sind. Plattenschubkraftübertragungselemente können an der Innenseite je-

des Schenkels zur Erhöhung der Hebefestigkeit des Moduls angebracht sein.

[0011] In einer praktischen Verwirklichung des Verfahrens und des Moduls der vorliegenden Erfindung sind die Querwände der T-Trägerstruktur voneinander beabstandet, um mit den Abmessungen der Räume und Flure übereinzustimmen, die einen Querschnitt eines Gebäudes bilden, wobei diese Räume durch ein passendes Paar solcher Module gebildet werden, die parallel wirken, die durch eine eingehängte Betongeschoßplatte, äußere Ausfachungen, Innentrennwände, Befestigungen und Versorgungsanschlüsse getrennt sind und angepaßt sind, diese zwischen ihnen zu halten. Es kann vorzugsweise Einrichtungen für irgendeine Anzahl passender Paare geben, die nebeneinander, endweise oder aufeinander gestapelt werden, wobei Gebäude von einem bis zu zehn Stockwerken Höhe unter einem einzigen Dach hergestellt werden.

[0012] Die Abmessungskontrolle der umgekehrten Stahlbeton-T-Trägermodule wird mittels der Hebeschenkel sichergestellt, die eine entfernbare strukturelle Stahlrahmenschablone bilden, die einen Teil der Gießform bildet und daran angrenzend an die Enden der integralen Querwände angebracht ist, die oben beschrieben werden. Die Schenkel der Schablone dienen dazu, während des Gießens obere und untere Stahlauflegerplatten anzuordnen und zu sichern, die wiederum durch vertikale Stahlröhren-Zugstabbuchsen getrennt, reguliert und durchlocht werden, die lokal nahe der Enden der Betonquerwände eingebettet sind.

[0013] Die 'primären' Schenkel der Schablone, die an den 'primären' Querwänden angebracht sind, stellen die Einrichtung bereit, durch die die Module zu sicheren Handhabung und zum Transport, und also während der Abfolge von Hebe-, Positionierungs- und Befestigungsarbeitsgängen auf der Baustelle befestigt und gesichert werden. Um eine Standardisierung der Länge innerhalb des Bereichs der Modulgrößen zu erzielen und um die Einfachheit und Wirtschaftlichkeit der Handhabungs- und Aufbauvorgänge sicherzustellen, ist der Abstand im Grundriß zwischen den Außenflächen der primären Schablonenschenkel so vorgeschrieben, daß er derselbe wie die Gesamtlänge eines Norm-ISO-Frachtcontainers der Reihe 1 ist.

[0014] Die 'primäre' Schablonenschenkel-'Eckstruktur' ist gemäß den ISO-Spezifikationen für solche Container und die Befestigung durch Schweißen an 'Eckbeschlägen' gemäß 150 1161 (BS 3951:Part1: 1985) und den relevanten ISO-Normen zur Prüfung solcher Container spezifiziert. Dies dient dazu, die 'Riegelbolzen'-Verladung und den Transfer und die Befestigung der Module auf Rahmenanhängern und Tiefladeschienenfahrzeuge, oder zum Transport und

zum Stapeln der Module entweder am Herstellungsbetrieb, der Dockbank oder in Containerschiffen zu erleichtern.

[0015] Die Modulbreite ist zwischen den Rändern angebrachter Schablonenschenkel begrenzt, die außerdem als die für Norm-ISO-Container, nämlich 8 Fuß 0 Inch (2438 mm) vorgeschrieben sind.

[0016] Die Modulhöhe, die um Bruchteile kürzer als die Höhe der Schablonenschenkel ist, beträgt vorzugsweise dieselbe wie die für die Frachtcontainer der Reihe 1 AA oder 1 CC ISO, die eine Nennhöhe von 8 Fuß 8 Inch (2591 mm) aufweisen, ist jedoch nicht darauf beschränkt.

[0017] Ähnliche Schablonenschenkel werden an den Enden anderer Querwände vor dem Betongießen befestigt, jedoch weisen diese 'sekundären' Schablonenschenkel glatte Enden ohne Eckbeschläge auf. Sie können als Prellböcke verwendet werden, während die Module auf dem Transport sind, da sie aber nicht zu Hebezwecken verwendet werden, können sie abgetrennt werden, bevor jedes Modul eingebaut wird. Die freiliegenden Teile der eingebetteten Befestigungen können verwendet werden, um Ausfachungsplatten und bestimmte vorgefertigte eingehängte Betongeschoßplattelemente zu halten.

[0018] Vor dem Anheben wird eine Schicht aus frischen Kittstoff längs der Betonoberseite der Fundamentsockel oder vorher angebrachter Modulwände aufgetragen, um als eine Zwischenfüllung zwischen den tatsächlichen Stahlauflegerplatten und Unterlegplatten zu dienen, die die Anfangskontaktflächen aufweisen. Es werden Gewindezugstäbe in alle Buchsen zur Zeit des Anhebens eingeführt, und während der anschließenden Positionierungs- und Absenkvorgänge werden sie mit entsprechenden Gewindekupplungen verbunden, die als genaue Führungen auf den vorher errichteten Fundamenten oder Modulen dienen.

[0019] Lokale Unregelmäßigkeiten der Stahlauflegerplatten können reduziert oder beseitigt werden, indem zusätzliche Unterlegplatten geeigneter Dicke dazwischen angeordnet werden, wobei diese durchlocht werden, um zu den Zugstäben zu passen, falls notwendig. Die Zugstäbe werden gespannt und die Buchsen eingemörtelt, falls notwendig, um kontinuierliche vertikale Verbindungen nach unten durch jedes Modul zu den unteren Auflagerplatten herzustellen, wobei diese ähnliche Kupplungen aufweisen, die an den Fundamenten verankert sind.

[0020] Obwohl vor Ort gegossene Stahlbetonstreifenfundamente oder Einzelfundamente im allgemeinen für Gebäude mit geringer Geschoßzahl geeignet sind, können Betonstrukturen über vier Stockwerke unabhängig von den vorherrschenden Bodenbedin-

gungen und der Baustellentopographie am besten zu 'Pfahl'-Gründungen passen. Die sich ständig wiederholende Anlage modularer Gebäude ist besonderes geeignet, alle Vorteile der Standardisierung, die Geschwindigkeit und Vielseitigkeit von vorgefertigten Betonfundamentelementen in sich zu vereinigen, und deren Verwendung wird bei dieser Erfindung bevorzugt.

[0021] Es wird angenommen, daß die Belastung von jeder Geschoßebene durch das Gebäude über die tragenden Querwände der Module nach unten übertragen wird. Pfähle sollen auf einem gemeinsamen Niveau als Paare errichtet werden, ein Pfahl unter jedem Ende jeder Querwand. Pfähle können entweder aus einem ummantelten oder nicht-ummantelten 'Bohr'-Typ, oder aus vorgefertigten Beton- oder vorgeformten Stahl-'Ramm'-Sorte bestehen.

[0022] Ein Paar Pfähle, die jeweils mit einer Genauigkeit von 3" (75 mm) in jeder Richtung im Grundriß angeordnet sind, werden auf einem gemeinsamen Niveau durch einen darauf liegenden, mit Hohlräumen versehenen, vorgefertigten Betonholm abgeschlossen, der sich zwischen den beiden Pfählen erstreckt, und irgendwelche vorstehenden Stahlplattenverbinder oder einen Bewehrungskorb am Kopf der Pfähle umhüllt, wobei dieser während des Hinzufügens von Kittstoff vorübergehend fixiert und in Position gehalten wird, der nach dem Aushärten dazu dient, die Hohlräume zu füllen und sowohl Pfähle als auch Holme zu integrieren. Die Holme sind mit der besten Gesamtausrichtung orientiert, um den Querwänden zu entsprechen.

[0023] In die vorgefertigten Betonfundamentholme sind an deren Oberseiten zentral und an die vorstehenden Endpositionen der Querwand angrenzend Stahlplatten eingebettet. Es gibt zwei Löcher, die jeweils von den Querwandmittellinien versetzt sind, durch die der Kittstoff eingeführt und verdichtet werden kann. Nachdem der Pfahltrieb und die Anbringung der Holme zufriedenstellend abgeschlossen ist, werden die Stahleinbindungsplatten für die präzise Positionierung und zum Schweißen der Gewindekupplungen genau vermessen.

[0024] Sekundäre vorgefertigte 'Verbindungsbalken', die sich zwischen den Mittelpunkten von Holmen erstrecken, sind dazu bestimmt, jede Relativbewegung zwischen den Paaren von Pfählen zu verhindern und die Module unter der Position der tragenden Innenwände zu verstärken, die zentral zwischen allen Querwänden angeordnet sind. Die Holme sind ausgespart, wobei sie eine horizontale Stahlplatten-einbindung aufweisen, die dem Auflager zu entspricht, und 'Verbindungsbalken' mittels geschweißter Verbindungen mit passenden Stahlwinkleinbindungen an der Unterseite von jedem Ende verbinden. Die Längskontinuität zwischen Pfahlkopfplatten kann

durch Stahlspannglieder verbessert werden, die durch zentrale Rohre geschraubt sind, die darin eingebettet sind, und an jedem Ende von aufliegenden 'Verbindungsbalken' verankert sind.

[0025] Module bestehen aus solidem, dichten Stahlbeton, der gemäß BS 8110: Part1:1997 mit Befestigungen, Einbindungen und anderen Buchsen gegossen wird, die dazu bestimmt sind, Rand- und Zwischenspannglieder aufzunehmen, die notwendig sind, um einen unverhältnismäßigen Zusammenbruch zu verhindern, äußerlich aufgetragenen Dämmputz, 'Unterputz'-Heiz/Kühlrohren und anderen mechanischen und elektrischen Einrichtungen, die entweder in der Fabrik oder auf der Baustelle anzubringen sind, Eingehängte Betongeschoßplatten, die sich zwischen Modulpaaren erstrecken, werden entweder aus herkömmlichen Stahlbeton hergestellt, der vor Ort gegossen wird, wobei Bewehrungskontinuitätsverbindungen in die gegenüberliegenden Flächen der Modulböden eingebettet sind, oder indem die Modulbodenkanten angepaßt werden, ein wohlbekanntes 'vorgefertigte Plattenbalken'- ('Doppel-T' oder ähnliches) Verfahren zur Deckenkonstruktion anzunehmen.

[0026] Für die Anwendung von vor Ort betonierten eingehängten Stahlbetongeschoßplatten werden die Schalungskanten von umgekehrten 'T-Träger'-Decken entweder mit angebrachten Innengewindebewehrungsstabverbindern gegossen, oder weisen Bewehrungsanfangsstäbe auf, die einfach an Deckenkantenflächen eingegossen sind und später nach der Errichtung der Module freigelegt und nach außen gebogen werden, um Überlappungen für die eingehängte Geschoßplattenbewehrung bereitzustellen.

[0027] Um eine 'vorgefertigte Plattenbalken'- ('Doppel-T' oder ähnliche) Decke auf jeder Etage einzubauen, sind hergestellte Kanten von umgekehrten 'T-Träger'-Moduldecken mit einer Reihe von ausgezackten keilförmigen Taschen ausgebildet, in denen Stahlaufhängevorrichtungen befestigt werden können, um einen Halt für die Balkenenden bereitzustellen. Benachbarte Aufhängevorrichtungen können zur zusätzlichen Sicherheit mit geschweißte Bändern miteinander verbunden werden, falls erforderlich.

[0028] Für 'vorgefertigte Plattenbalken'-Decken werden Blöcke auf den Balkenabsätzen angebracht, und ein Sand/Zement-Gußmörtel wird in die Verbindungsstellen geschmiert.

[0029] Rand- und Zwischenspannglieder werden durch ihre jeweiligen Buchsen in den Modulböden und quer zu den eingehängten Geschoßplatten vor eine Abfolge von Spann- und Befestigungsvorgängen eingeführt. Mittels dessen werden die Module am

Rand und innerhalb jeder Geschoßebene effektiv aneinander gebunden.

[0030] Während der nachfolgenden Aufbringung einer verkittenden Estrichmasse über jede der eingehängten Geschoßplatten werden die kleinen Fugen zwischen den Enden der vorgefertigten Balken, Blöcken, Aufhängevorrichtungen und keilförmigen Taschen mit Mörtel gefüllt und abgedichtet, um die Sicherheit zu verbessern und die sonst freiliegenden Stahlaufhängevorrichtungen und Spannglieder zu schützen.

[0031] Der 'Brandklassenwert' der eingehängten Geschoßplatte kann durch die Aufbringung einer anschwellender Abdeckung oder eines Überzugs über die sonst freiliegenden Teile der haltenden Aufhängevorrichtungen oder durch Bereitstellung einer geformten Deckentafel erhöht werden.

[0032] Äußere Ausfachungen, die Dämmplatten, Türen und Fenstereinheiten aufweisen, werden erst dann mit einem Kran in Position gebracht, nachdem die eingehängten Geschoßplattenelemente auf jeder Etage befestigt worden sind, und auch vor der Hinzufügung einer weiteren Etage von Modulen.

[0033] Decken für die oberste Etage der Module werden in den gedämmten Dachaufbau integriert, wobei dieser durch die strukturelle Verbindung mit den oberen Auflagerplatten befestigt wird.

[0034] Die Vollendung der Aufbringung der Wärmedämmung, Dränagemembranen und Verschleißoberflächen auf das Modul und die eingehängten Geschoßplattenbalkone wird unter Abdeckung ausgeführt, sobald das Dach im wesentlichen vollendet ist.

[0035] Das gesamte Obige wird nach den gegenwärtigen Building Regulations and British Standards ausgeführt.

[0036] Es wird nun eine spezifische Ausführungsform der Erfindung durch Beispiele unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0037] [Fig. 1](#) perspektivisch einen 'schrittweisen' schematischen Aufbau von Modulen, eingehängten Geschoßplatten und Ausfachungsplatten (wobei architektonische 'Wohnungs'-Details zur Klarheit weggelassen werden)

[0038] [Fig. 2](#) perspektivisch ein Modul mit ausgezackten Bodenkanten und angebrachten primären Schablonenschenkeln.

[0039] [Fig. 3](#) im Grundriß ein Paar Module mit dem teilweisen Einbau von 'Plattenbalken'-Deckenelementen vor der Entfernung der primären Schablo-

nenschenkel und dem Estrichbelag.

[0040] [Fig. 4](#) perspektivisch einen Querschnitt einer ausgezackten Moduldecke mit Halterungen für eingehängte 'Plattenbalken'-Geschoßplattenelemente.

[0041] [Fig. 5](#) einen Schnittaufriß durch 'Plattenbalken'-Deckenelemente, die in keilförmigen Taschen von Stahlaufhängevorrichtungen gehalten werden.

[0042] [Fig. 6](#) einen Schnittaufriß durch eine Querwandkante mit den Anordnungen für Modulauflagerplatten, Unterlegplatten, Spanngliederbuchsen, Zugstäbe, Schablonenschenkelbefestigungen und Bodenestrichbelag.

[0043] [Fig. 7](#) das Detail der 'linken & rechten' primären Schablonenschenkel in vorderen und seitlichen Schnittaufrißen, und im Grundriß und von unten betrachtet.

[0044] [Fig. 8](#) das Detail von sekundären Schablonenschenkeln in seitlichen & vorderen Schnittaufrißen und im Grundriß und von unten betrachtet.

[0045] [Fig. 9](#) perspektivisch eine schematische Darstellung für einen 'endweisen' passenden Paaraufbau von Modulen, Ausfachungsplatten und Wänden, die für 'in Ortbeton hergestellte' eingehängte Platten bestimmt sind, die Innengewindebewehrungsverbinden verwenden (wobei architektonische 'Hotel'-Details zur Klarheit weggelassen werden)

[0046] [Fig. 10](#) perspektivisch einen Querschnitt einer ausgezackten Moduldecke mit Halterungen für eingehängte 'Doppel-T'- (oder ähnliche) Geschoßplattenelemente.

[0047] [Fig. 11](#) den Aufbau von Pfahlfundamentelementen in Seitenansicht und außerdem im Schnittaufriß.

[0048] [Fig. 12](#) die Anordnung von Pfahlfundamenten perspektivisch.

[0049] [Fig. 13](#) die allgemeine Zusammensetzung von Modulen, Dämmung, Balkonausführungen und Heiz/Kühlrohren.

[0050] Bezugnehmend auf die Zeichnungen weist das volumetrische modulare Bausystem ein passendes Paar umgekehrter Stahlbeton- T-Trägermodule mit integralen Querwänden **10**, einen eingehängten Betongeschoßplattenaufbau **11** und Ausfachungsplatten **40** auf.

[0051] Um die Module anzuheben, zu transportieren und aufzustellen, werden primäre Querwände mit vier entfernbaren primären Schablonenschenkeln **13** versehen, die so gestaltet sind, daß sie im Grundriß

einen genormten ISO-Frachtcontainer ähneln. Jeder primäre Schablonenschenkel **13** weist einen rechtwinkligen Hohlstahlquerschnitt mit einem strukturellen 'Eckgußteil' **15** gemäß ISO-1161-1976 auf, das an jedes Ende geschweißt ist. Für eine zusätzliche Festigkeit und Sicherheit während des Anhebens sind Plattenschubkraftübertragungselemente **16** an die Innenflächen geschweißt.

[0052] Sekundäre Schablonenschenkel **18** mit glatten Enden werden ähnlich an den äußeren Kanten der restlichen Querwände während der Herstellung befestigt, um Auflager und Zugstabbuchsen anzuordnen und außerdem die Schalungsgeometrie zu kontrollieren.

[0053] Alle Schablonenschenkel weisen Vorrichtungen zur Gewindemutter- und Schraubbefestigung von 'Schale-Kegel'-Schalungsankern **17** auf, die mit einem gewellten und mit einem Gewinde versehenen Bewehrungsstabanker **19** verbunden sind, der dauerhaft in die Enden der Betonquerwände eingegossen ist. Vor dem Gießen werden an jede vertikale Zugstabbuchse **20** Anker **19** punktgeschweißt, die die oberen bzw. unteren Auflagerplatten **21** & **22** halten. Alle Schalen, Kegel und Schablonenschenkel werden schließlich zur Wiederverwendung entfernt.

[0054] Die Einrichtung zum Ausgleichen, Sichern und Fixieren der Module in ihrer Position, aufeinander oder auf Fundamenten **12**, wird durch eingelassene Auflager erreicht, die die oberen und unteren Stahlaulagerplatten **21** & **22**, Unterlegplatten **38**, und ein verkittendes Zwischenmörtelpolster **23** aufweisen. Die vertikalen Zugstäbe **24** werden während Belastungsvorgängen unter der Verwendung von Gewindekupplungen **25** schrittweise verbunden und werden später gespannt und eingemörtelt **26**, falls erforderlich.

[0055] Modulbodenkanten weisen gekerbte keilförmige Taschen **27** auf, die ausgebildet sind, um Stahlaufhängevorrichtungen **28** aufzunehmen, die vorgefertigte Balken **29** ('Doppel-T' oder ähnliche Deckenelemente **45**) und Betonblockeinbauten **30** halten. Vorgefertigte Balken mit tieferem Querschnitt **31** werden für Raumschwellen, Balkon- und Gangkanten verwendet, die geschweißte Stahlaufhängevorrichtungsverbinder **46** aufweisen.

[0056] Nachdem alle vorgefertigten Elemente angebracht sind, wird Estrichmasse **32** über die gesamte eingehängte Geschoßplatte ausgebracht, wodurch Rand- und Zwischenspannglieder **39** bedeckt werden, und Fugen zwischen keilförmigen Taschen, Stahlaufhängevorrichtungen, Blöcken und Balken gefüllt werden.

[0057] Es wird ein weiteres Beispiel einer Modulgeschoßkonstruktion mit breiteren eingehängten Ge-

schoßplatten mit tieferem Querschnitt mit Innengewindebewehrungsverbindern **14** für einen 'in Ortbeton hergestellten'-Betonboden gezeigt.

[0058] Die vorgefertigte Betonfundamentanordnung **12** weist 'Bohr- oder Ramppfähle' **34**, vorgefertigte Betonholme **35**, die sekundären vorgefertigten Betonverbindungs balken **36** und geschweißte Gewindekupplungen **25** auf.

[0059] Holme weisen glatten Stahlbeton mit einem Paar kegelförmiger Hohlräume **47** an ihren Unterseiten auf. Obere Ränder weisen eingebettete Stahlplatten **48** auf, die als die anfänglichen Auflagerflächen für die Module und Zwischenunterlegplatten **38** dienen. Ein mittlerer Falz weist eine Stahlplatteneinbindung **49** auf, die als ein Auflager für und Schweißbefestigung am Verbindungsbalken-Eckstahlwinkel **50** dient. Verbindungsbalken weisen jeweils eine Röhre **51** auf, die längs einer Mittelachse eingegossen ist, um beanspruchte Spannglieder für eine longitudinale Kontinuität aufzunehmen.

[0060] Module, eingehängte Geschoßplatten- und Fundamentelemente bestehen aus monolithisch ausgebildeten Schwerbeton und hochfester Stahlbewehrung **37** und den verschiedenen Einbindungen zur strukturellen Integrität, die oben beschrieben werden.

[0061] Zusätzliche Merkmale sind der 'Außendämmputz' **41**, die Balkondämmung **42**, die Fliesen **52** und die Dichtung **43**, und die eingebetteten 'Unterputz'-Rohrleitungen für das Heiz/Kühlsystem **44**.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines tragfähigen verstärkten volumetrischen Betonmoduls als einstückiges Gußteil aus einer Struktur aus Trägern mit umgekehrtem T-Profil mit integralen scherkraftaufnehmenden Querwand- (**10**) und Bodenelementen, wobei während des Gießprozesses Stahlelemente (**17**, **19**) in den Beton derart eingebettet werden, daß sie davon hervorstehen, um beim Anheben des Moduls als Anker oder Verankerungen verwendet zu werden; **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens einige der Querwandelemente (**10**) gegossen werden, während die Stahlankerelemente (**17**, **19**) in ihren jeweiligen Enden eingebettet sind; und die Endextremitäten dieser Wandelemente (**10**) für den Gießprozeß jeweils durch längliche Hebeschenkel (**13**, **15**) aus Stahl definiert sind, die während des gesamten Gießprozesses an den Stahlankerelementen (**17**, **19**) lösbar befestigt bleiben.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei jeder Hebeschenkel ein längliches Stahlelement (**13**) mit einem hohlen rechteckigen Querschnitt und an jedem Ende des Stahlelements (**13**) befestigte Randbefesti-

gungselemente (15) aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei plattenförmige Verbundanker (16) an der Innenseite jedes Schenkels (13, 15) befestigt sind, um die Hebefestigkeit des Moduls zu erhöhen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei Buchsen (20) für vertikale Zugstangen (24) und mit einer oberen und einer unteren Lagerplatte (22, 21) während des Gießprozesses in der Nähe der jeweiligen Endextremitäten der Querwandelemente (10) in die Querwandelemente (10) eingebettet werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei nach dem Gießvorgang mit Gewinde versehene Zugstangen (24) in die Zugstangenbuchsen (20) eingesetzt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, wobei die Anker Elemente (17, 19) vor dem Gießprozeß an den Zugstangenbuchsen (20) ihrer zugeordneten Querwandelementenden befestigt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Endextremitäten nur einiger der Querwandelemente (10) wie vorstehend erwähnt durch die Hebeschenkel (13, 15) definiert sind, und wobei die Endextremitäten der anderen Querwandelemente (10) für den Gießprozeß jeweils durch andere längliche Stahlschenkel (18) definiert sind, die während des gesamten Prozesses an den Anker Elementen (17, 19) dieser anderen Querwandelemente (10) lösbar befestigt bleiben.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei jeder der anderen Schenkel ein längliches Stahlelement (18) mit einem hohlen rechteckigen Querschnitt aufweist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Bodenelementränder des Moduls in dem Prozeß mit keilförmigen Taschen (27) im Bodenelementrand gegossen werden, um jeweils Hängelager (28) aufzunehmen, die die Enden von Hängebodenträgern (29) halten.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei während des Gießprozesses horizontale Buchsen für Vorspannglieder (39) im Bodenelement des Moduls eingebettet werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei während des Gießprozesses Rohrleitungen für ein Heiz-/Kühlsystem (44) in den Beton eingebettet werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Breite des Moduls, die zwischen den Außenflächen der Hebeschenkel (13, 15) definiert ist,

8 Fuß (2428 mm) beträgt, so daß sie der Breite für Frachtcontainer nach ISO Standard Serie 1 entspricht.

13. Tragfähiges verstärktes volumetrisches Betonmodul in der Form eines einteiligen Gußteils aus einer Struktur aus Trägern mit umgekehrtem T-Profil mit integralen scherkraftaufnehmenden Querwandelementen (10) und Bodenelementen, wobei in den Gußbeton eingebettete Stahlelemente (17, 19) davon hervorstehen, um beim Anheben des Moduls als Anker verwendet zu werden; dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlankerelemente (17, 19) in den Enden mindestens einiger der Querwandelemente (10) eingebettet sind; und längliche Hebeschenkel (13, 15) aus Stahl an den Stahlankerelementen (17, 19) dieser jeweiligen Wandelemente (10) lösbar befestigt sind, um ihre Endextremitäten zu definieren.

14. Modul nach Anspruch 13, wobei jeder Hebeschenkel ein längliches Stahlelement (13) mit einem hohlen rechteckigen Querschnitt und an jedem Ende des Stahlelements (13) befestigte Randbefestigungselemente (15) aufweist.

15. Modul nach Anspruch 13 oder 14, wobei plattenförmige Verbundanker (16) an der Innenseite jedes Schenkels (13, 15) befestigt sind, um die Hebefestigkeit des Moduls zu erhöhen.

16. Modul nach einem der Ansprüche 13 bis 15, wobei Buchsen (20) für vertikale Zugstangen (24) und mit einer oberen und einer unteren Lagerplatte (22, 21) in der Nähe der jeweiligen Endextremitäten der Querwandelemente (10) in die Querwandelemente (10) eingebettet sind.

17. Modul nach Anspruch 16 mit in die Zugstangenbuchsen (20) eingesetzten, mit Gewinde versehenen Zugstangen (24).

18. Modul nach Anspruch 16 oder 17, wobei die Anker Elemente (17, 19) an den Zugstangenbuchsen (20) ihrer jeweiligen Querwandelementenden angeschweißt sind.

19. Modul nach einem der Ansprüche 13 bis 18, wobei nur einige der Querwandelemente (10) des Moduls daran lösbar befestigte Hebeschenkel (13, 15) aufweisen und die Endextremitäten der anderen Querwandelemente (10) jeweils durch andere längliche Stahlschenkel (18) definiert sind, die an Anker Elementen (17, 19) lösbar befestigt sind, die in den anderen Querwandelementen (10) eingebettet sind.

20. Modul nach Anspruch 19, wobei jeder der anderen Schenkel ein längliches Stahlelement (18) mit einem hohlen rechteckigen Abschnitt aufweist.

21. Modul nach einem der Ansprüche 13 bis 20, wobei die Bodenelementränder des Moduls mit keilförmigen Taschen (27) im Bodenelementrand gegossen sind, um jeweilige Hängelager (28) aufzunehmen, die die Enden von Trägern (29) eines aufgehängten Boden- oder Geschoßelements halten.

22. Modul nach einem der Ansprüche 13 bis 21, wobei horizontale Buchsen für Vorspannglieder (39) im Bodenelement des Moduls eingebettet sind.

23. Modul nach einem der Ansprüche 13 bis 22, wobei Rohrleitungen für ein Heiz-/Kühlsystem (44) in den Beton eingebettet sind.

24. Modul nach einem der Ansprüche 13 bis 23, wobei die Breite des Moduls, die zwischen den Außenflächen der Hebeschenkel (13, 15) definiert ist, 8 Fuß (2428 mm) beträgt, so daß sie der Breite für Frachtcontainer nach ISO Standard Serie 1 entspricht.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

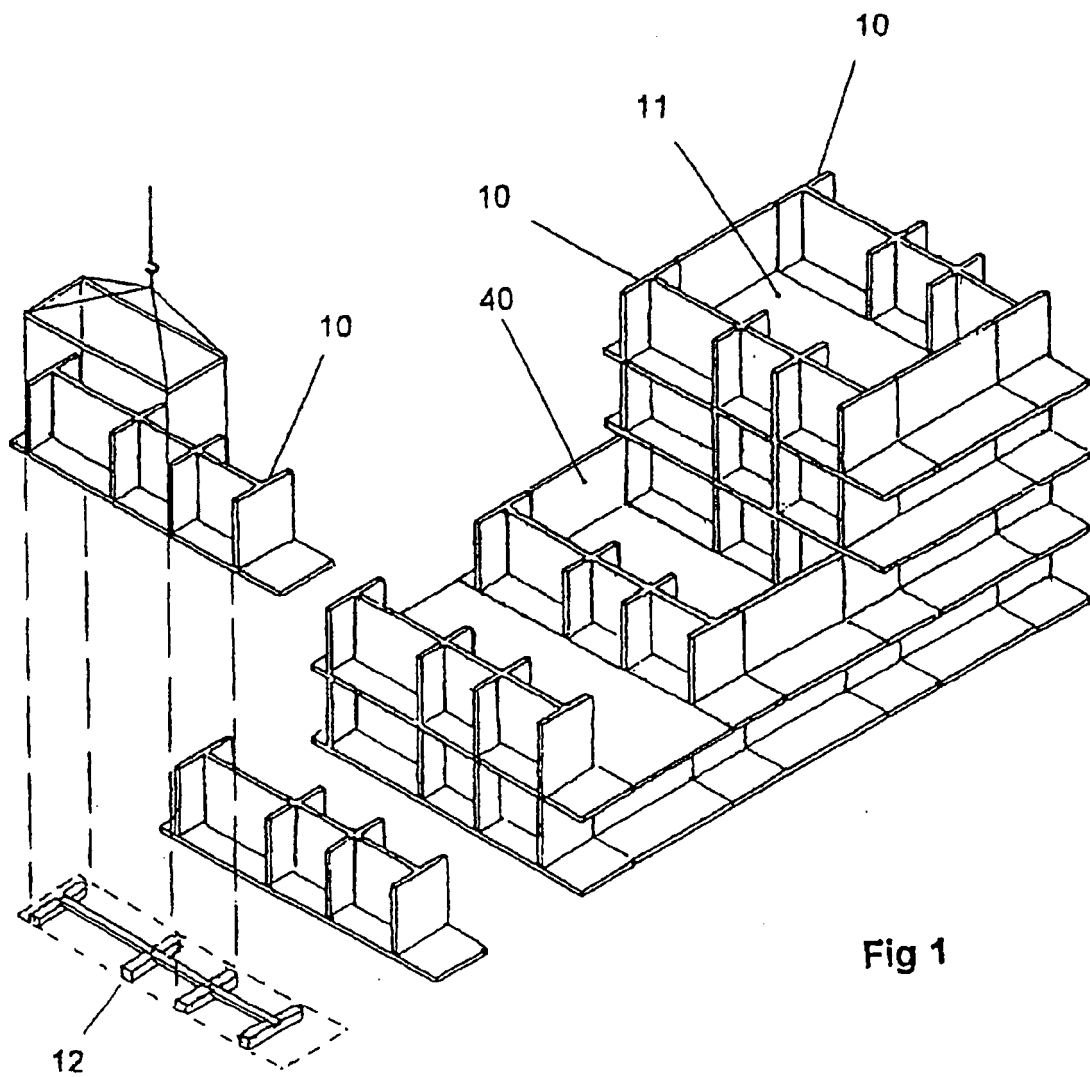
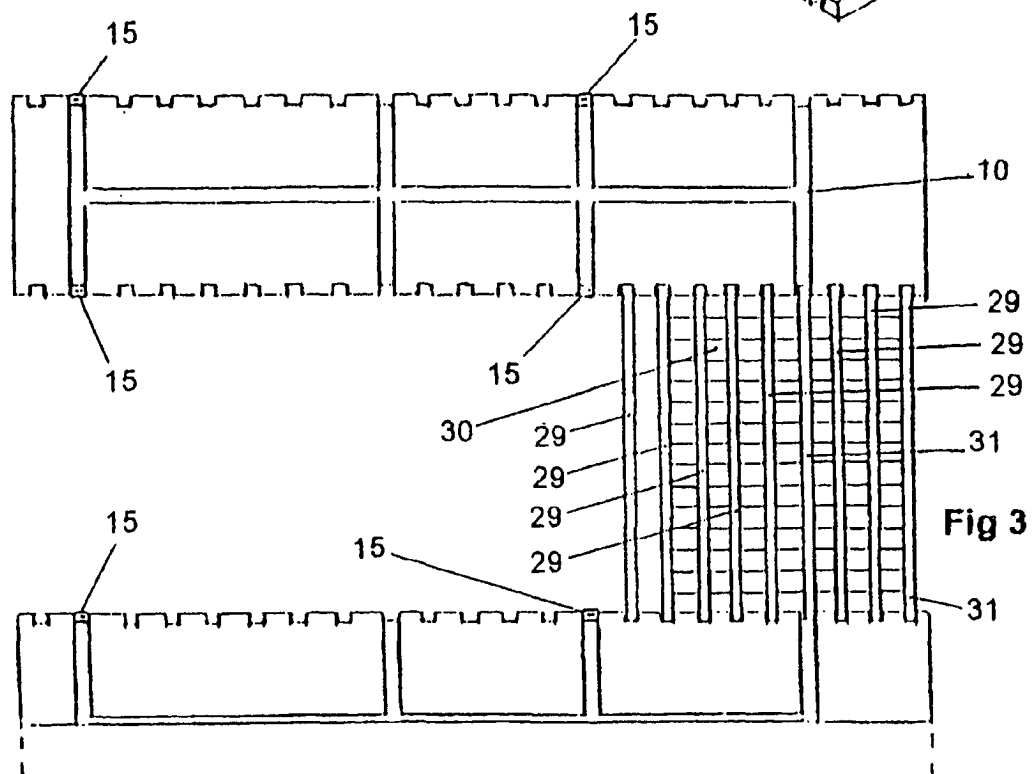
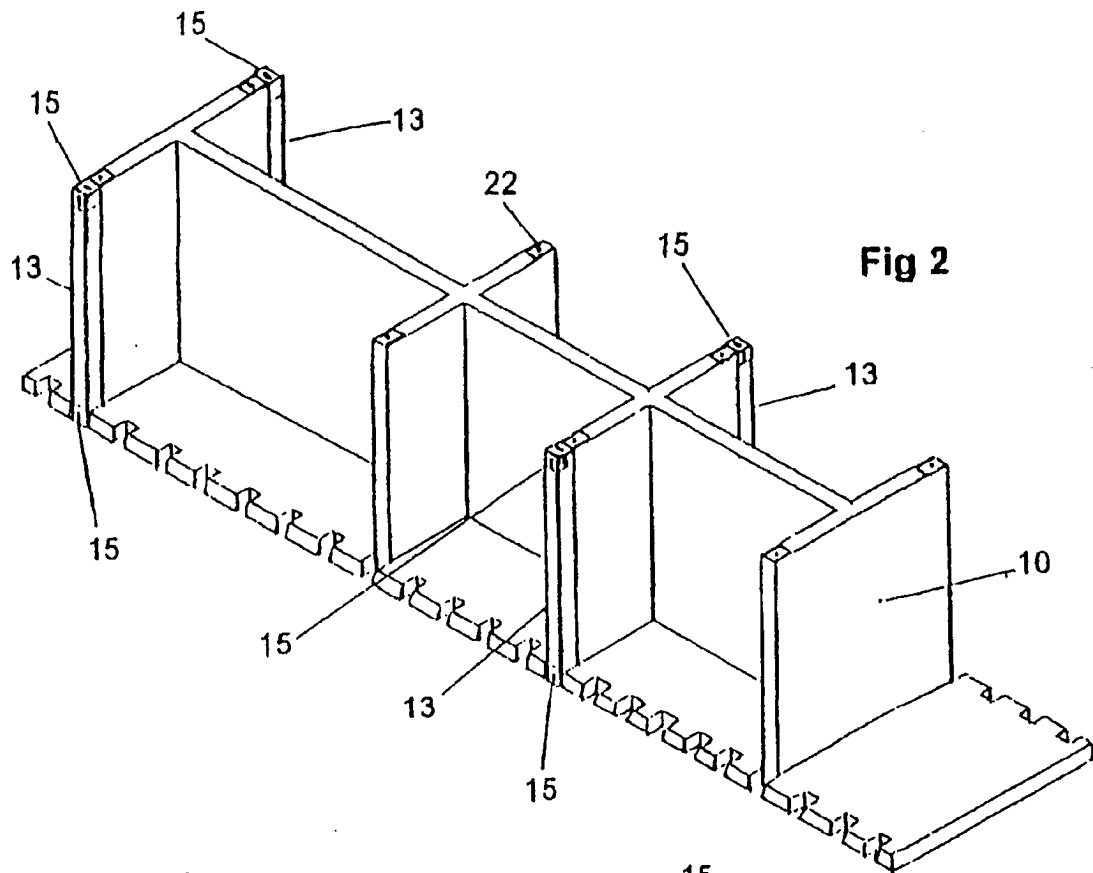


Fig 1



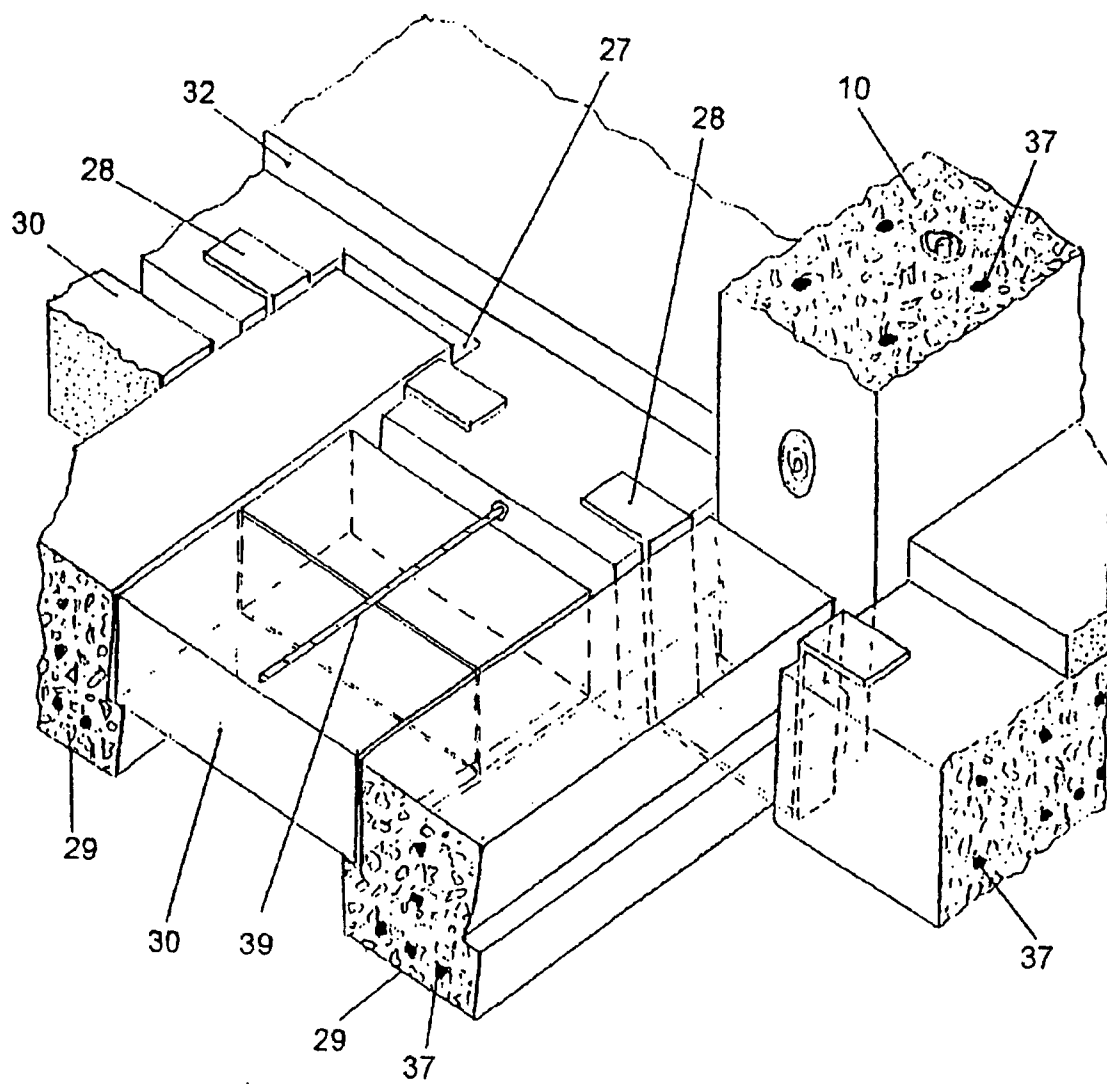


Fig 4

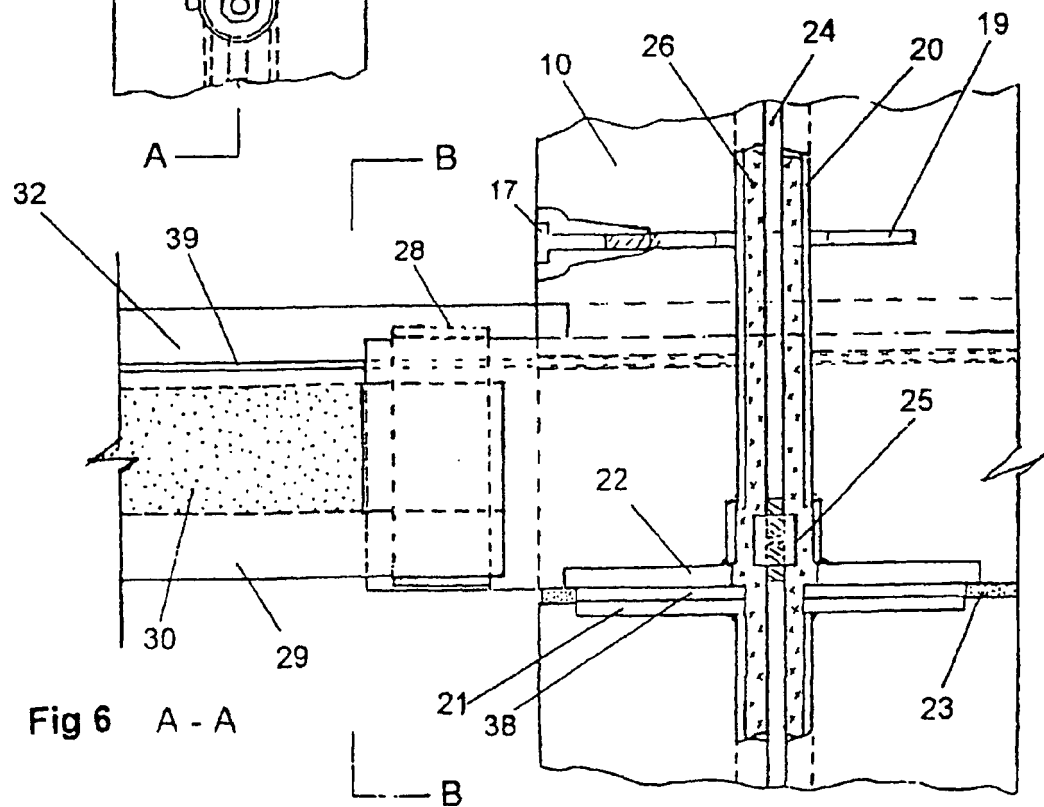
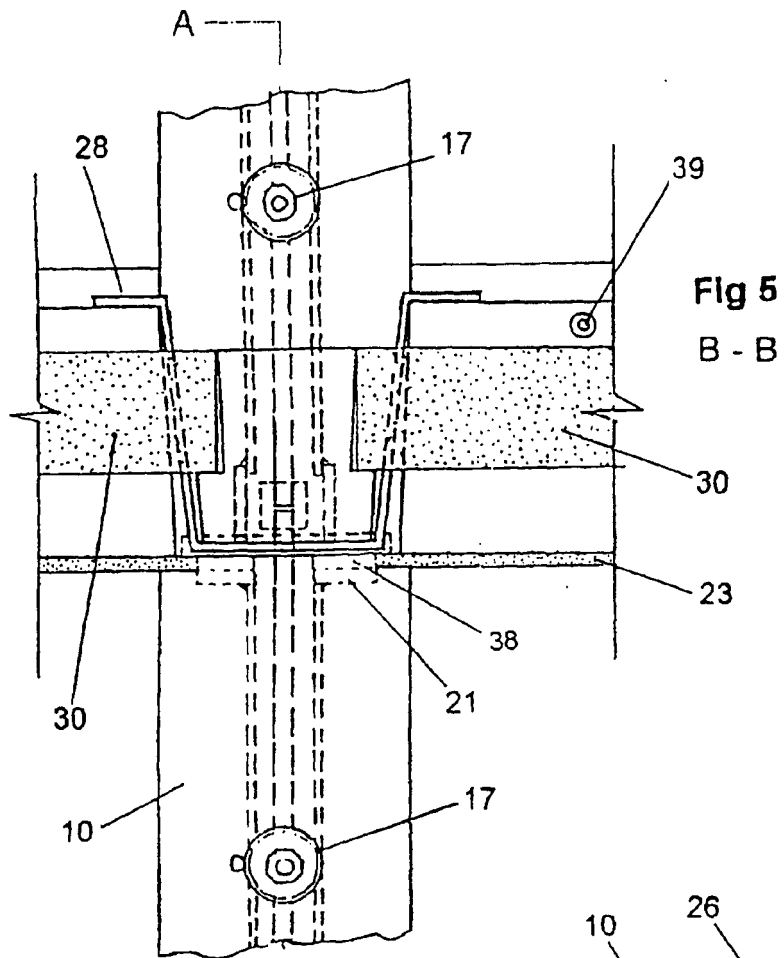
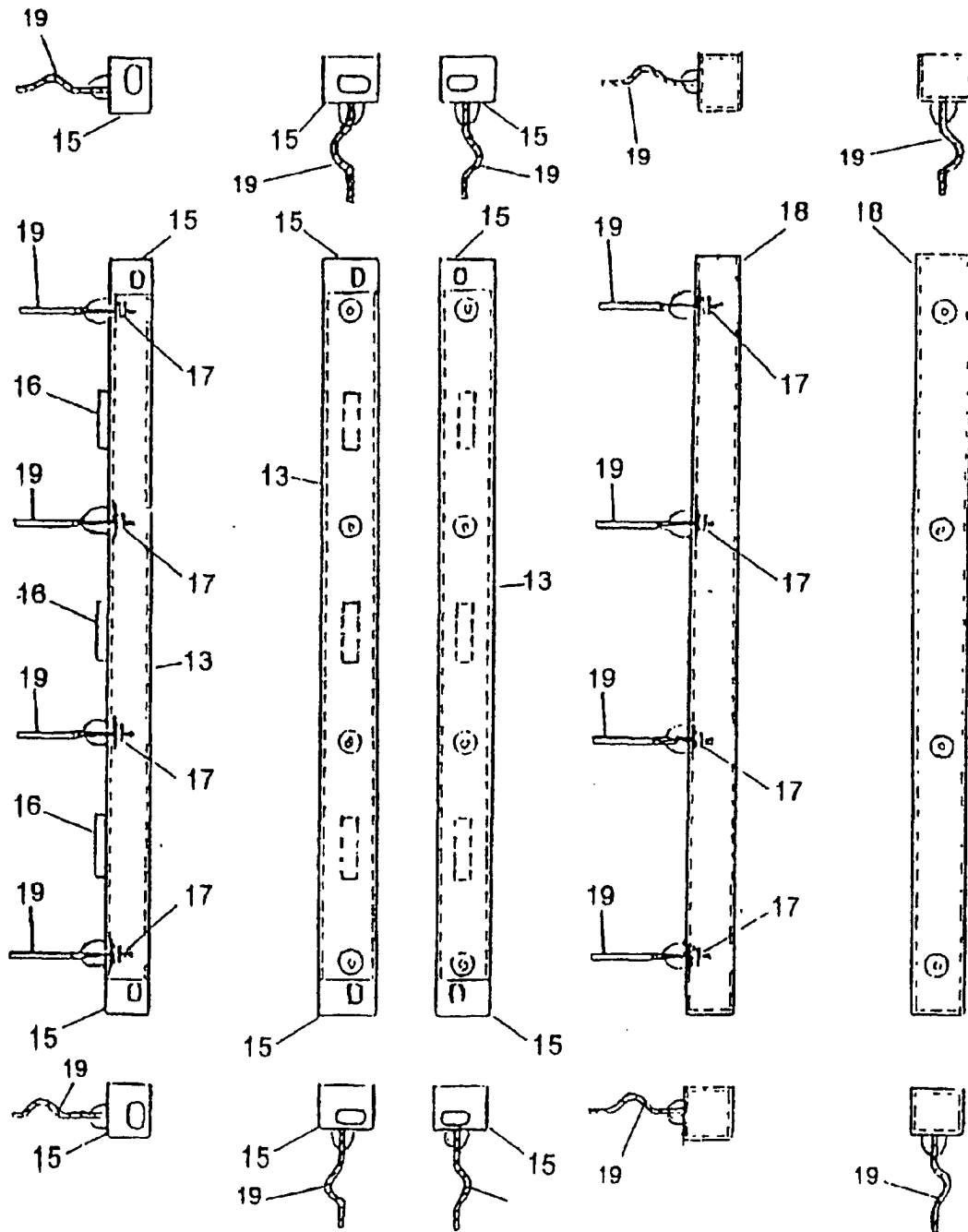
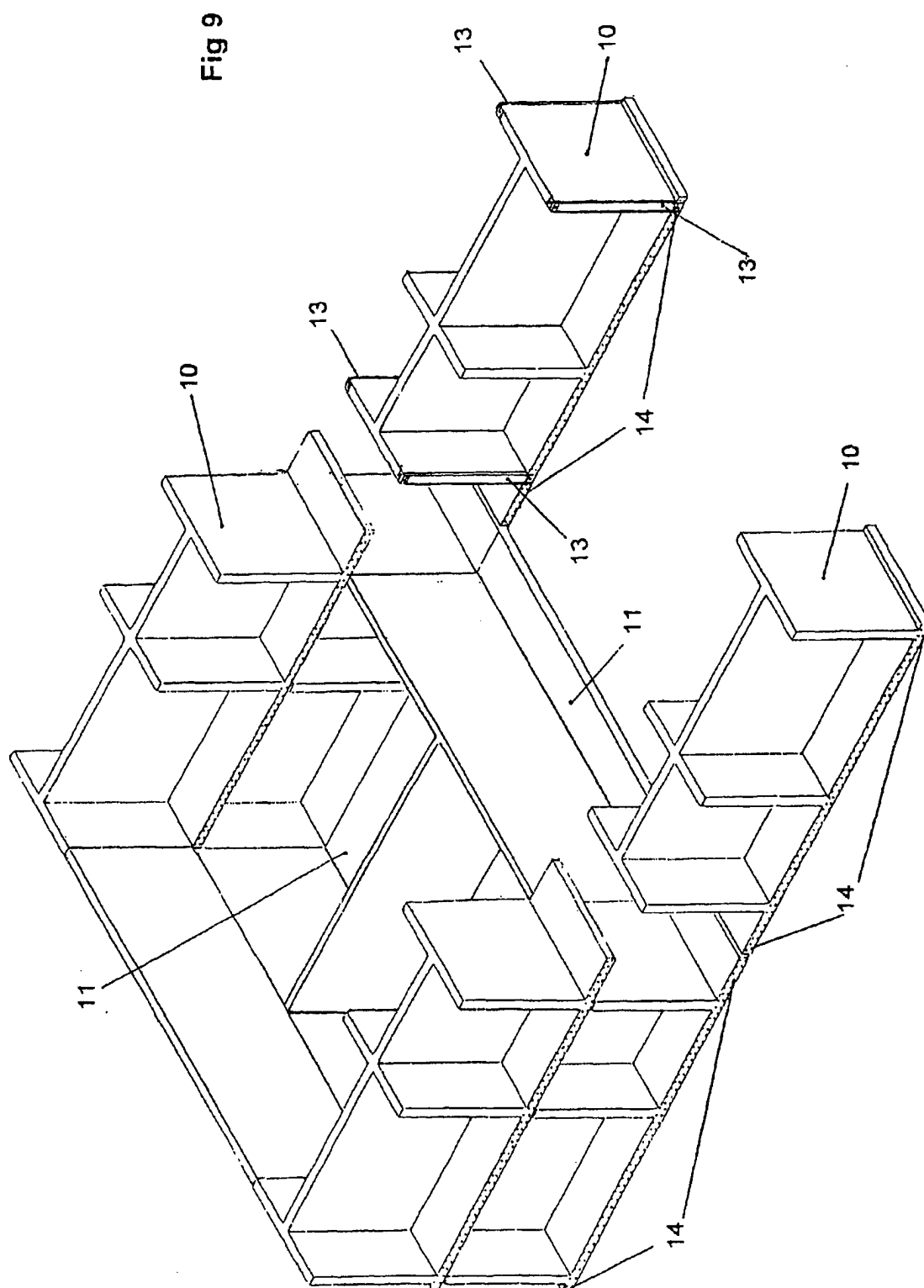


Fig 7

Fig 8





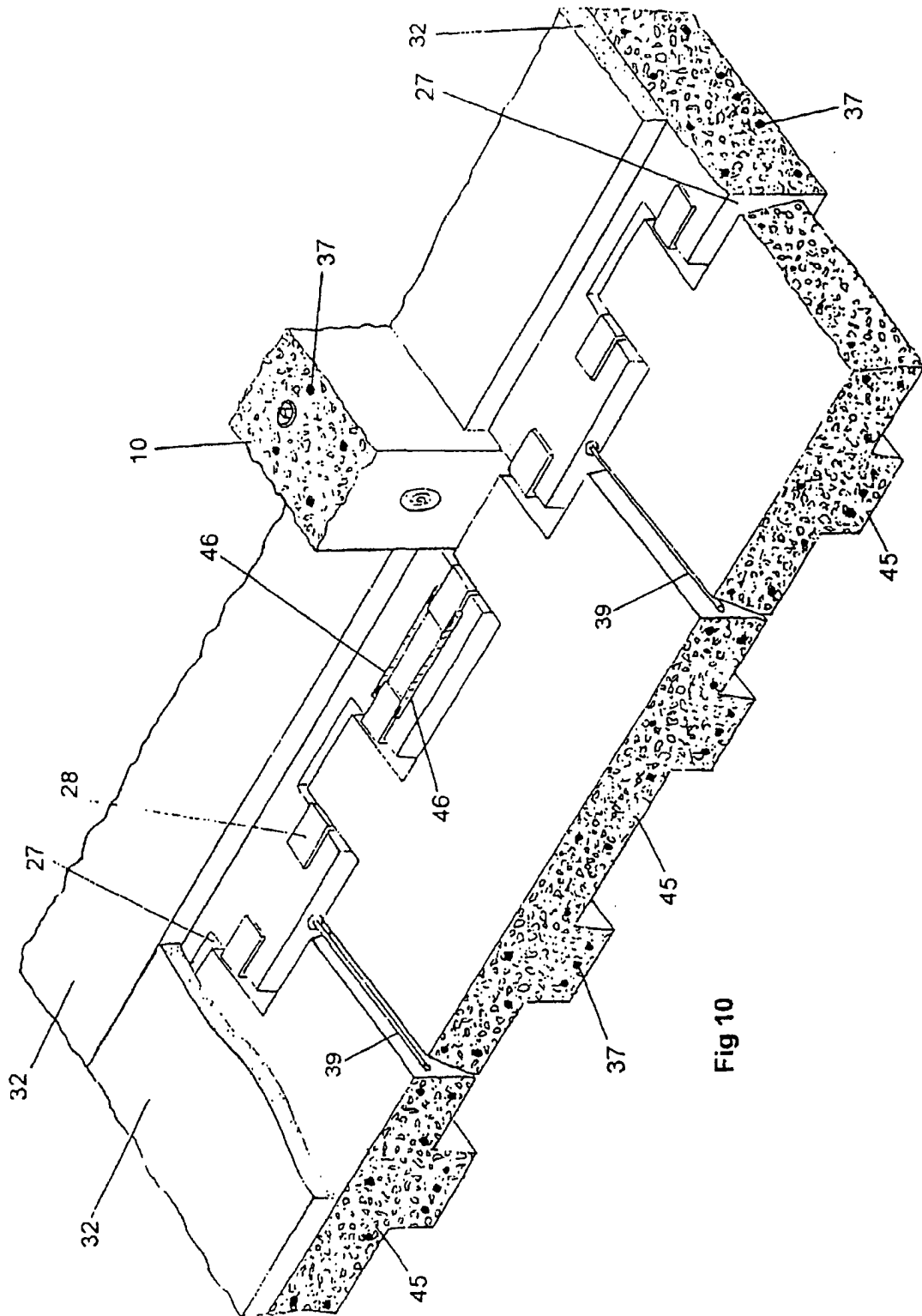
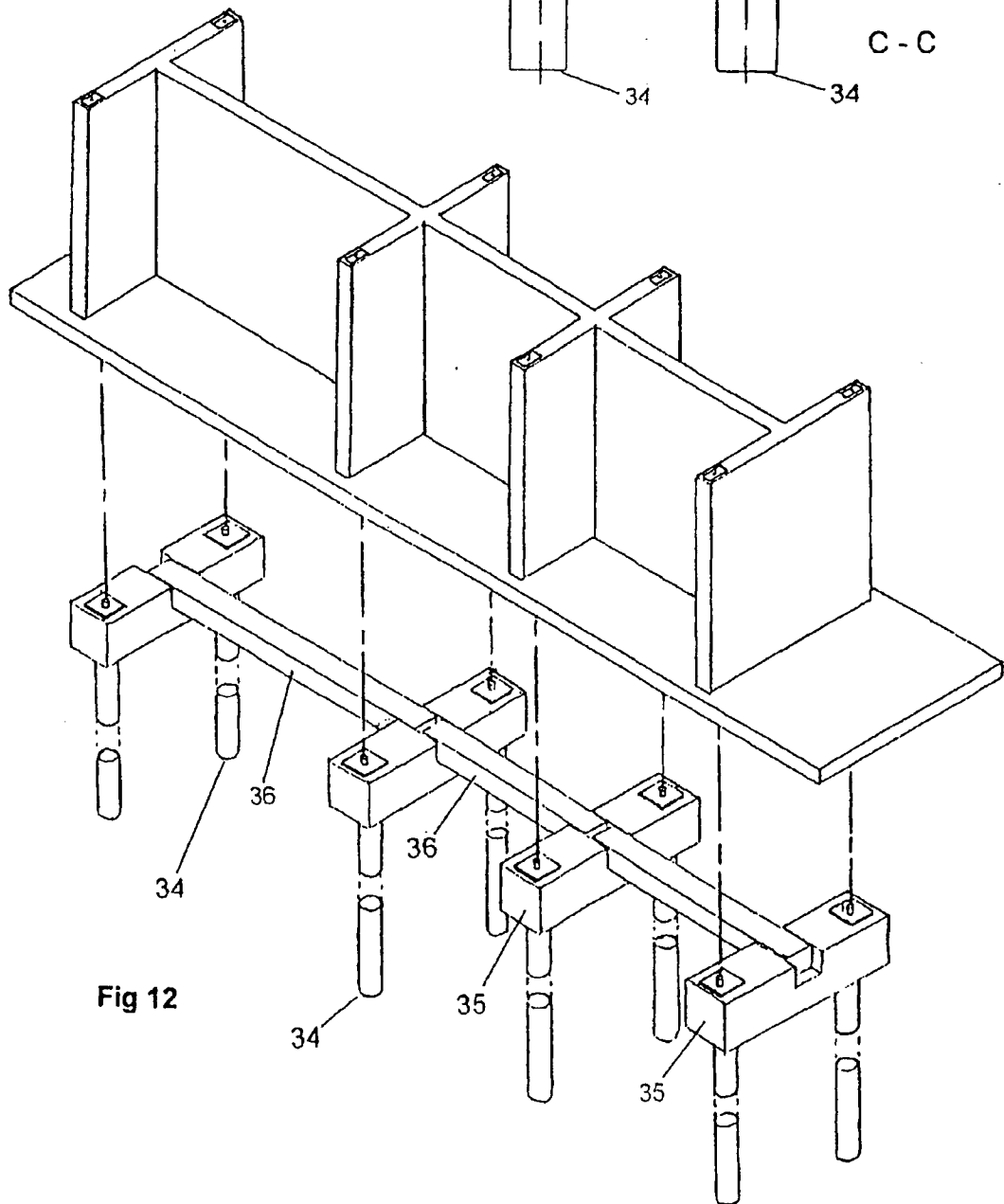
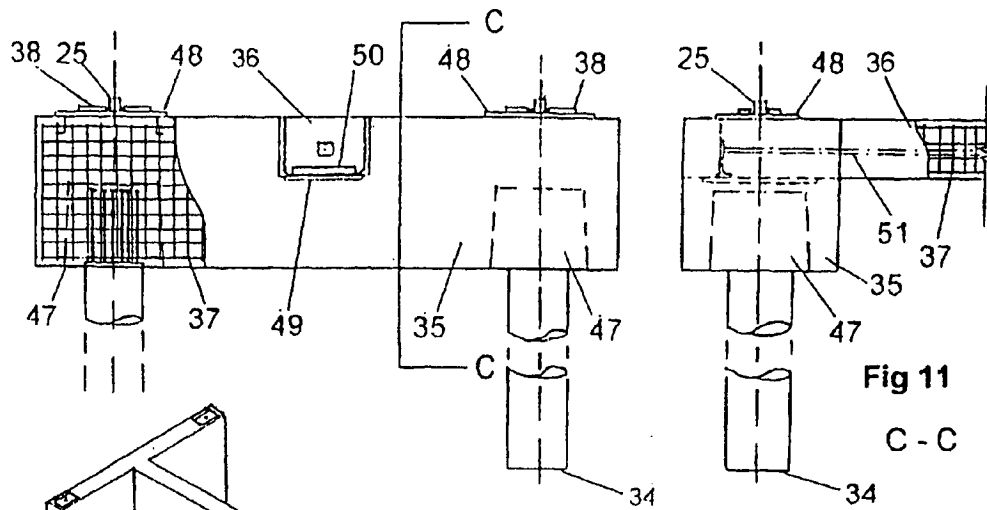


Fig 10



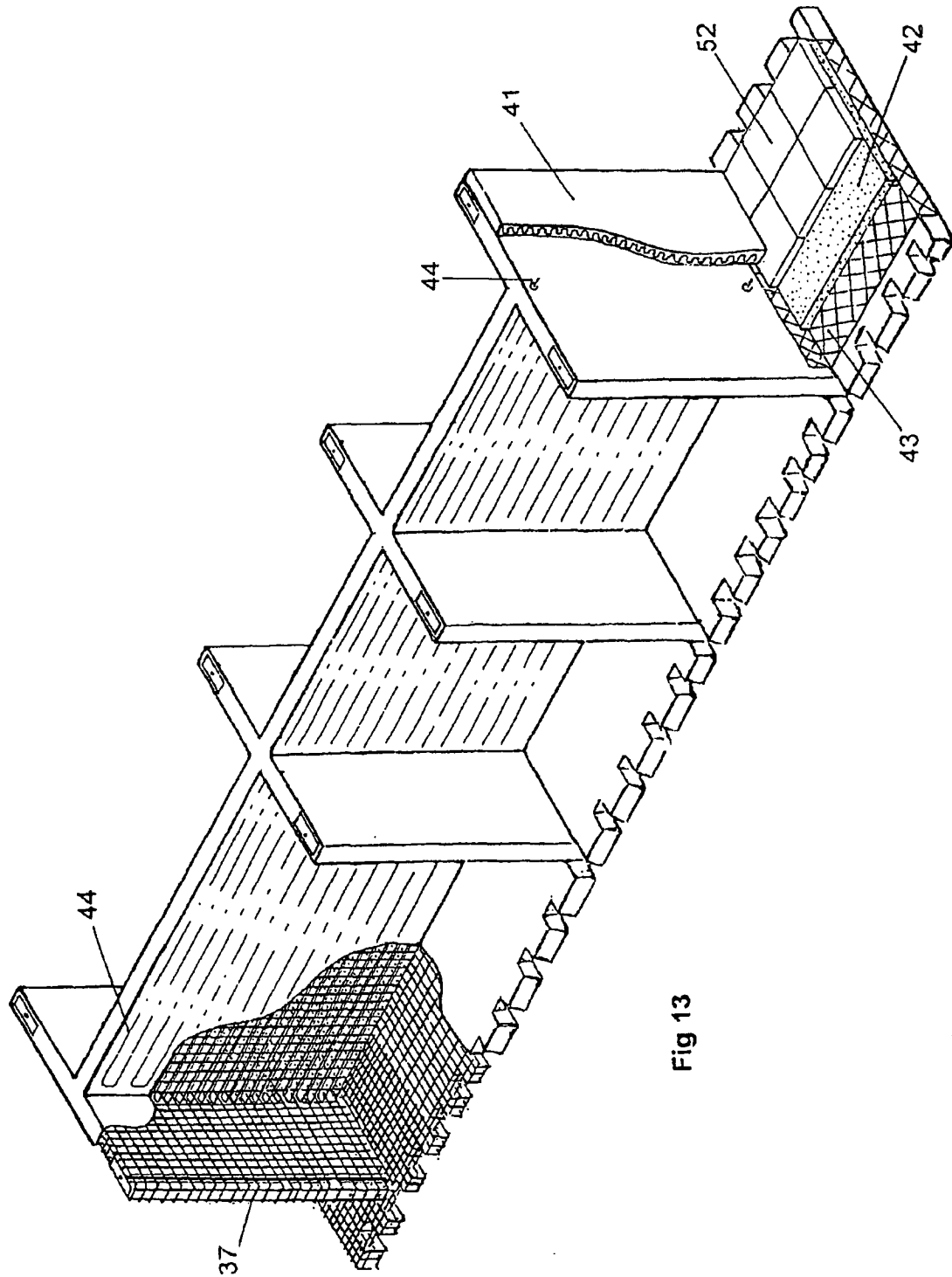


Fig 13