

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 342 657 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **11.08.93**

51 Int. Cl.⁵: **B28B 7/24**, B28B 7/08,
B28B 7/10, B28B 21/76,
B28B 21/90, B28B 1/52

21 Anmeldenummer: **89108889.0**

22 Anmeldetag: **17.05.89**

54 **Schalungsvorrichtung zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer bogenförmig gekrümmter Fertigteile aus Beton oder dgl.**

30 Priorität: **20.05.88 DE 3817363**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.11.89 Patentblatt 89/47

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
11.08.93 Patentblatt 93/32

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

56 Entgegenhaltungen:
US-A- 1 707 994
US-A- 2 235 440

SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Woche
84/20, Zusammenfassung Nr. 84-126191/20,
27. Juni 1984, Seite 64, Derwent Publications
Ltd, Londen, GB; & SU-A-1 036 558
(CHUDINOVSKII VI) 23-08-1983

SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Woche
8507, Zusammenfassung Nr. 85-042947/07,
27. März 1985, Seite 64, Derwent Publications

Ltd, Londen, GB; & SU-A-1 101 348 (MOSC.
VNIISTROIDORMA) 07-07-1984

SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Woche
C 13, Zusammenfassung Nr. C8934C/13, 7.
Mai 1980, Seite 64, Derwent Publications Ltd,
Londen, GB; & SU-A-674 917 (ROAD CONS.
MACH. DES.) 25-07-1979

73 Patentinhaber: **Heninger, Anton**
Bgm. Wegmann-Strasse 24
W-8963 Waltenhofen(DE)

72 Erfinder: **Heninger, Anton**
Bgm. Wegmann-Strasse 24
W-8963 Waltenhofen(DE)

74 Vertreter: **Sandmann, Joachim, Dr.**
Hirtenstrasse 19
W-8012 Ottobrunn (DE)

EP 0 342 657 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schalungsvorrichtung zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer bogenförmig gekrümmter Fertigteile aus Beton oder dgl. in unterschiedlichen Normgrößen von jeweils gleichbleibendem, im wesentlichen rechteckigem Profilquerschnitt, bestehend aus zwischen sich Formräume bildenden endlos geschlossenen Schalungsringen aus gebogenen Blechstreifen, die durch ein Verbindungselement in zueinander konzentrischer Anordnung fest miteinander verbunden sind, wobei in jedem zwischen benachbarten Schalungsringen gebildeten Formraum ein axial verschiebbarer Bodenring angeordnet ist, von dem durch Bohrungen im Verbindungselement geführte axiale Auswerferstangen nach unten ragen, deren Enden mit einer Stellplatte verbunden sind, die mit den Auswerferstangen durch eine Stelleinrichtung gegenüber dem Verbindungselement mit den Schalungsringen axial verstellbar ist.

Eine solche Schalungsvorrichtung ist bereits bekannt (SU-A 1 101 348). Dort sind zwei Formräume zwischen drei konzentrischen Schalungsringen gebildet, die fest mit einem das Verbindungselement bildenden Rütteltisch verbunden sind und wie dieser während des gesamten Herstellungsverfahrens keine Lageveränderung erfahren. Die durch Rütteltischöffnungen nach unten aus den Formräumen herausgeführten Auswerferstangen sind ebenso wie die Stelleinrichtung in einer unterhalb des Rütteltisches vorgesehenen Bodengrube aufgenommen. Die Formhohlräume werden bei nach unten in die Bodengrube ausgefahrenen Auswerferstangen und auf dem Rütteltisch aufliegenden Bodenringen von oben mit flüssigem Beton gefüllt, nach dessen Erhärten zu ringförmigen Betonfertigteilen diese durch ein Hochfahren der Bodenringe mittels der Stelleinrichtung nach oben aus den Formräumen ausgestoßen werden.

Die bekannte Schalungsvorrichtung ermöglicht eine rationelle Fertigung insoweit, als zwei (oder mehr) Betonfertigteile gleichzeitig mit einem gemeinsamen Füllvorgang, einem einzigen Rüttelvorgang und einem zusammen erfolgenden Ausstoßen hergestellt werden. Nachteilig ist jedoch, daß die nach oben ausgestoßenen schweren Fertigteile übernommen und irgendwie auf dem Boden abgestellt werden müssen. Das ist nur mittels einer gesonderten Greif- und Transporteinrichtung möglich, die jedes Fertigteil gesondert ergreifen und abstützen muß. Das führt zu einer aufwendigen Gesamtausrüstung und führt auch zu räumlicher Enge und einer Komplizierung der Herstellungsschritte, weil die Betoneinfülleinrichtung einerseits sowie die Greif- und Transportvorrichtung andererseits im Wechsel an derselben Stelle oberhalb des Rütteltisches bzw. der Schalungsringe angeordnet

bzw. zur Einwirkung gebracht werden müssen.

Dementsprechend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannte Schalungsvorrichtung einfacher und damit preiswerter und zugleich benutzerfreundlicher hinsichtlich der durch die Schalungsvorrichtung bedingten Arbeitsweise auszubilden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Verbindungselement von Radialstreben gebildet ist, die auf einem fest mit ihnen verbundenen Stützrahmen abgestützt sind, der die aus den Formräumen ausgefahrenen Auswerferstangen aufnimmt und eine ebene untere Aufnahme­fläche zum Aufstellen der Schalungsvorrichtung auf einen Rütteltisch aufweist, und daß die Schalungsvorrichtung Tragzapfen zum Anhängen der Schalungsvorrichtung an ein Hubgerät und zum Wenden der angehobenen Schalungsvorrichtung und eine Spanneinrichtung zum Niederhalten der Schalungsvorrichtung aufweist.

Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Möglichkeit, die Schalungsvorrichtung zu wenden und wahlweise auf der unteren Auflagefläche des Stützrahmens oder auf die oberen Stirnkanten der Schalungsringe aufzustellen, kann auch bei schweren Fertigteilen auf eine gesonderte Greif- und Transportvorrichtung zum Übernehmen und Absetzen der ausgeschalteten Fertigteile verzichtet werden. Ebenso ist es nicht erforderlich, eine Bodengrube vorzusehen, um beim Ausschalen nicht in übergroße Höhen zu kommen. Dieses wird durch die der erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung zugeordnete Arbeitsweise erreicht, bei der die Schalungsvorrichtung mit dem Stützrahmen auf den Rütteltisch gestellt und nach dem Erhärten der Betonteile gewendet wird, so daß die auszuschalenden Fertig­teile bereits vor dem Ausschalen auf dem Boden oder beispielsweise einer beim Wenden untergelegten Palette stehen. Beim Ausschalen mittels Ausfahrens der Auswerferstangen verbleiben dann die Fertigteile in dieser Stellung und wird die Schalungsvorrichtung demgegenüber abgehoben. Ist das vorgesehene Hubgerät nach Art einer Laufkatze verfahrbar, so können die Fertigteile jeweils an einer geeigneten freien Stelle abgesetzt und ausgeschalt werden.

Es ist zwar bereits bekannt, eine Schalungsvorrichtung zum Gießen von Betonteilen vor dem Ausschalen unter Einsatz eines Hubgeräts zu wenden (DE-A 34 37 462). In diesem Falle handelt es sich jedoch nicht um eine Schalungsvorrichtung zur Herstellung von Betonbögen oder Betonringen. Außerdem erfolgt das Wenden in komplizierter und entsprechend aufwendiger Weise, indem die Form von einem Träger an einen Kipptisch übergeben wird und diese beiden Teile dabei gegenläufig verschwenkt werden.

Die in Umfangsrichtung geschlossenen Schalungsringe führen zu einer hohen Stabilität sowie zu einer besonders guten Form- und Maßhaltigkeit der Betonfertigteile. Der Druck des eingefüllten Betons verteilt sich gleichmäßig auf die Schalungsringe, die von Biegebeanspruchungen im wesentlichen frei bleiben. Das ermöglicht dünnwandige Schalungsringe bei gleichzeitig hoher Maßhaltigkeit der hergestellten Fertigteile. Das gilt auch für den innenliegenden und den außenliegenden Schalungsring, die nicht auf beiden Seiten durch den Fülldruck beaufschlagt sind und daher ggf. etwas stärker als die mittleren Schalungsringe ausgeführt werden können. Insgesamt ergibt sich eine vergleichsweise leichte und gut zu handhabende Vorrichtung. Das Arbeiten mit dieser Vorrichtung wird durch die vorgesehenen Maßnahmen zusätzlich erleichtert und kann von Bedienungspersonal ohne besondere Fachkenntnisse durchgeführt werden. Da die Schalungsringe fest miteinander verbunden sind entfällt ein aufwendiges Zusammenbauen bzw. Zerlegen der Vorrichtung vor bzw. nach jedem Füllen mit Beton.

Durch Einstellung der Stellplatte mit den Auswerferstangen läßt sich die Höhe der Formräume variieren, so daß entsprechend dem jeweiligen Bedarf Ringe mit unterschiedlicher axialer Breite hergestellt werden können. Nach dem Einfüllen des Betons und dem Wenden werden die Bodenringe bei niedergehaltener Schalungsvorrichtung mittels der Stelleinrichtung über eine vorbestimmte Strecke bzw. mit vorgegebener Kraft eingefahren, um auf diese Weise den Beton zu verdichten und die axiale Breite oder Höhe der herzustellenden Fertigteile zu erhalten. Dann wird die dem Niederhalten dienende Spanneinrichtung gelöst, so daß bei weiterem Einfahren der Bodenringe die Entschalung durch Ausschieben der Fertigteile stattfindet, wobei die Schalungsvorrichtung angehoben wird und die Fertigteile auf der Standfläche stehen bleiben. Diese kann von einer Transportplatte für die Betonringe gebildet sein, auf welche die Schalungsvorrichtung nach dem Wenden abgestellt wurde. Auch dieses trägt zu einer rationellen Fertigung mit geringem Zeitaufwand und minimaler Beanspruchung der Bedienungspersonen bei. Die vorgesehene Verarbeitung von nur erdfeuchtem Beton wirkt sich in gleichem Sinn aus, weil dann der eingestampfte bzw. gerüttelte Beton beim Wenden in den schmalen Formräumen festhaftet und ein vorheriges Abdecken oder Verschließen der Formräume entfallen und auch sofort entschalt werden kann, was eine hohe Herstellungsleistung begünstigt.

Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Das danach vorgesehene Lösen von Auswerferstangen und Feststellen in eingefahrener Stellung hat den Sinn, daß bei ungleichem Bedarf an

den verschiedenen Normgrößen auf einfache Weise der Formraum für eine in geringerer Anzahl benötigte Größe einfach durch individuelles Anheben des betreffenden Bodenrings verschlossen wird, so daß dann bei im übrigen gleicher Herstellung die betreffende Größe innerhalb der Größenreihe ausgespart wird.

Die hergestellten Ringe müssen keine kreisrunde Form aufweisen sondern können auch von anderer beispielsweise elliptischer Gestalt sein - je nach der vorgesehenen Krümmung der Schalungsringe. Im übrigen ist es vorgesehen, nicht nur ringförmige Fertigteile sondern auch bogenförmige Fertigteile wie Halbbögen oder Viertelbögen herzustellen. Dieses würde sich dadurch erreichen lassen, daß in die Formräume in entsprechenden Winkelabständen verteilt sich über die Formraumhöhe erstreckende Trennwände eingesetzt werden. Ein solches Vorgehen würde die Herstellung jedoch beträchtlich komplizieren, wobei auch zu berücksichtigen ist, daß wie vorstehend beschrieben ggf. auch mit unterschiedlich hohen Formräumen gearbeitet werden soll. Deshalb ist im Interesse einer kostengünstigen Herstellung eines breiten Sortiments verschiedener Fertigteile in unterschiedlichen Formen und Größen vorgesehen, daß zunächst vollständige Ringe hergestellt werden, die dann in entsprechende Bögen geteilt werden können.

Insbesondere Papier-Beton eignet sich gut zur Verarbeitung mit der erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung, da er hervorragende Handhabungs- und Weiterverarbeitungseigenschaften aufweist. Dieser Papierbeton ist aus Traßkalk und Papier sowie vorzugsweise auch aus Traßzement hergestellt. Der Traßkalk und der Traßzement werden als Bindemittel, das Papier als Zuschlagstoff eingesetzt. Die Bindemittel bestehen aus gemahlenem Tuffstein und ungelöschtem Kalk sowie Portlandzement in geeignetem Mischungsverhältnis. Die Zuschlagstoffe bestehen aus beliebig langen Papierstreifen von 4 bis 8 mm Breite. Entsprechende Altpapierschnitzel sind als Abfallprodukt aus Aktenvernichtern in großen Mengen praktisch kostenlos zu erhalten.

Die Herstellung eines solchen Papierbetons ist vergleichsweise einfach. In einem Behälter, der mit einem Rührwerk und einem Rüttelsieb versehen ist, werden die Bindemittel mit Wasser zu einer Schlämme angerührt. In diese Schlämme werden die Zuschlagstoffe eingetaucht und getränkt, worauf das Rüttelsieb angehoben und die Rüttelmechanik eingeschaltet wird, so daß die Zuschlagstoffe (Papierschnitzel) von überflüssiger Schlämme befreit werden. Die nun fertige Mischung wird (mit der erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung) geformt und gepreßt.

Durch Beimischung entsprechender Anteile an Traßzement und durch Veränderung der Konsistenz der Schlämme können die Abbindezeit und die Festigkeit des Papierbetons entsprechend den jeweiligen Anforderungen variiert werden.

Der Papierbeton ist durch seine sämige Beschaffenheit sehr gut zu verarbeiten und weist durch die Zugfestigkeit der Zuschlagstoffe einen nicht unerheblichen Armierungseffekt auf. Die Produkte aus dem Papierbeton sind elastisch und biegesteif, vergleichsweise leicht, wärmedämmend, schwer entflammbar und preiswert. Sie lassen sich problemlos sägen und negeln, was zusammen mit dem günstigen Gewicht die weitere Handhabung wesentlich erleichtert.

Der Papierbeton ist für die Herstellung von Schalungsringen besonders gut geeignet, weil damit die Formteile in geschlossenen Ringen und in größeren Breiten hergestellt werden können, um dann nach dem Erhärten zugesägt zu werden, beispielsweise auf das gewünschte Maß von Mauerbreiten. Dadurch vereinfacht sich die Lagerhaltung beträchtlich. Daneben eignet sich der Papierbeton für die Herstellung von Dämmplatten, Leichtbauplatten, Zwischenwandsteinen und dergleichen.

Ferner leistet der mit Altpapierschnitzeln hergestellte Papierbeton, der eine ähnliche Struktur wie Heraklith-Platten aufweist, durch Rückführung von Altpapier in den Wirtschaftskreislauf einen Beitrag zur Entlastung der Umwelt.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand einer schematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1

die Schalungsvorrichtung in Draufsicht;

Fig. 2

einen vertikalen Teilschnitt längs Linie II-II in Fig. 1 in vergrößertem Maßstab,

Figuren 3 bis 6

Vertikalschnitte durch die Vorrichtung zu verschiedenen Zeitpunkten der Herstellung, nämlich nach dem Einfüllen des Betons in die Formräume, nach dem Wenden der Vorrichtung, nach der Preßverdichtung und nach dem Ausschalen der Fertigteile; und

Fig. 7

eine die Preßverdichtung und das Ausschalen betreffende Abwandlung in einer Fig. 4 vergleichbaren Darstellung.

Gemäß Fig. 1 weist die Schalungsvorrichtung 1 fünf Schalungsringe 2, 3, 4, 5 und 6 auf, die unterschiedliche Größen aufweisen und im wesentlichen konzentrisch um die Achse 7 der Schalungsvorrichtung angeordnet sind. Die Schalungsringe 2 bis 6 sind von Blechstreifen gebildet, deren Oberkanten jeweils in einer Ebene liegen. Die äußeren Schalungsringe 2 und 6 sind wie dargestellt etwas stärker als die inneren Schalungsringe 3 bis 5

ausgeführt. Die Schalungsringe 2 bis 6 bilden zwischen sich vier Formräume 8, 9, 10 und 11. Die aus Fig. 1 zu ersehende Form der Schalungsringe 2 bis 6 entspricht der Form der herzustellenden gekrümmten Fertigteile. Beim dargestellten Beispiel weicht diese Form von der Kreisform ab und entspricht jeweils der Form zweier mit ihren Enden ringförmig verbundener Korbbögen.

Die Formräume 8 bis 11 sind wie aus Fig. 3 zu ersehen nach oben offen und an ihrer Unterseite durch Bodenringe 12, 13, 14 und 15 geschlossen. Die Schalungsringe 2 bis 6 stützen sich auf zwei Radialstreben 16 und 17 ab, mit denen sie fest verbunden sind. Die Radialstreben 16 und 17 kreuzen sich rechtwinklig und erstrecken sich längs der kleinen Achse bzw. der großen Achse der im Grundriß etwa ellipsenförmigen Schalungsringe 2 bis 6. Bei den Radialstreben 16 und 17 handelt es sich um stabile Metallträger, die miteinander sowie mit den Schalungsringen 2 bis 6 verschweißt sind. Die Radialstreben 16 und 17 weisen an ihren sich geringfügig bis über den äußeren Schalungsring 2 hinaus erstreckenden Enden jeweils einen Tragzapfen 18 mit einem radial vorspringenden Sicherungsring 19 auf.

Die Radialstreben 16 und 17 liegen gemäß Fig. 2 und 3 auf einem Stützrahmen 20 auf, mit dem sie fest verschweißt sind. Beim Stützrahmen 20 handelt es sich um eine herabragende Verlängerung des äußeren Schalungsringes 2. Die untere Stirnkante 21 des Stützrahmens bildet eine Auflagefläche zum Aufsetzen der Schalungsvorrichtung 1 auf einen in Fig. 3 angedeuteten Rütteltisch 22.

Wie am deutlichsten aus Fig. 2 zu ersehen tragen die mit Spiel zwischen den Schalungsringen 2 bis 6 angeordneten Bodenringe 12 bis 15 jeweils eine entsprechend ringförmige Auflage 23, die an ihrem Innenumfang wie an ihrem Außenumfang abdichtend am betreffenden Schalungsring anliegt und beispielsweise aus einem gummiartigen Werkstoff bestehen kann. Mit jedem Bodenring 12 bis 15 sind vier Auswerferstangen 24 verschraubt, die parallel zur Achse 7 der Vorrichtung 1 nach unten vorragen, in Winkelabständen von 90° zueinander versetzt sind und jeweils von einer Buchse 25 geführt sind, die in eine entsprechende Vertikalbohrung 26 der betreffenden Radialstrebe 16 bzw. 17 eingesetzt ist. Die Buchsen 25 weisen an ihrem unteren Ende einen Radialflansch 27 mit Befestigungsbohrungen auf und sind durch in die Radialstreben 16 bzw. 17 eingeschraubte Schrauben 28 leicht auswechselbar befestigt. Die Buchsen 25 können beispielsweise aus einem Kunststoff oder auch aus Messing bestehen.

Die Auswerferstangen 24 weisen an ihrem unteren Ende eine axiale Gewindebohrung 29 auf und sind mit einer gemeinsamen Stellplatte 30 verbunden, gegen die sie mittels in die Gewinde-

bohrungen 29 eingeschraubter Schraubbolzen 31 angezogen sind. Die Stellplatte 30 und die mit ihr verbundenen Auswerferstangen 24 sind auch in der nach unten ausgefahrenen Stellung gemäß Fig. 2 innerhalb des entsprechend hohen Stützrahmens 20 aufgenommen.

In jede Vertikalbohrung 26 der Streben 16 und 17 mündet eine horizontale Gewindebohrung 32, in die eine Kopfschraube 33 normalerweise nur so weit eingeschraubt ist, daß sie die betreffende Auswerferstange 24 nicht blockiert. Ein solches Blockieren erfolgt nur dann, wenn die zusammengehörigen vier Auswerferstangen 24 des selben Bodenrings durch Entfernen der Schraubbolzen 31 von der Stellplatte 30 gelöst sind und sich in der hochgefahrenen Stellung befinden, in welcher der Bodenring den betreffenden Formraum an seinem oberen Ende verschließt, um ein Füllen mit Beton zu verhindern.

Wie aus Figuren 3 bis 6 zu ersehen ist mittels einer in Fig. 1 nur angedeuteten Befestigungsplatte 34 am von den Radialstreben 16 und 17 gebildeten Tragkreuz in der Achse 7 der Vorrichtung eine Stelleinrichtung 35 befestigt. Diese Stelleinrichtung 35 weist einen hydraulisch ausfahrbaren Teleskopkolben 36 auf, dessen Ende über eine Befestigungsplatte 37 mit der Stellplatte 30 verbunden ist.

Wie aus Figuren 3 bis 6 zu ersehen ist die Schalungsvorrichtung 1 über an den Tragzapfen 18 angreifende Tragseile 38 an einem nicht dargestellten Hubgerät aufgehängt. Dabei bilden zwei sich diametral gegenüberliegende Tragzapfen 18, beispielsweise die Tragzapfen an der Radialstrebe 16, eine Schwenkachse zum Wenden der angehobenen Schalungsvorrichtung. Es ist aber zweckmäßig, die Vorrichtung, auch an den beiden anderen Tragzapfen aufzuhängen, um eine stabile Aufhängung zu erhalten und ggf. durch Einholen bzw. Ausfahren dieser Tragseile den Wendevorgang einzuleiten und zu kontrollieren.

Es sind Paletten 39 mit einer Platte 40 und zwei Füßen 41 aus Holz vorgesehen, von denen jeweils eine nach dem Anheben der mit Beton gefüllten Schalungsvorrichtung 1 auf den Rütteltisch 22 gestellt wird, auf die dann die Schalungsvorrichtung nach dem Wenden aufgesetzt wird (Fig. 4).

Die Stelleinrichtung 35, an die zum Ein- und Ausfahren des Teleskopkolbens 36 zwei Hydraulikleitungen 42 angeschlossen sind (Fig. 3), dient auch zur Preßverdichtung der in der Schalungsvorrichtung 1 auf die Palette 39 abgestellten Betonringe. Zu diesem Zweck sind am Rütteltisch 22 vier seitlich vorstehende Spannzapfen 43 angeordnet, auf die sich die Tragzapfen 18 an den äußeren Enden der Radialstreben 16, 17 ausrichten lassen. Zum Anziehen der Schalungsvorrichtung 1 gegen den Rütteltisch 22 bzw. die Palette 39 ist eine

Spanneinrichtung in Form von vier Spannschlössern 44 vorgesehen, die jeweils zwei Gewindestangen 45 und 46 aufweisen, die sich mit Augen 47 bzw. 48 auf einen Tragzapfen 18 bzw. den zugeordneten Spannzapfen 43 aufstecken lassen.

Die Schalungsringe 2 bis 6 sind aus einem korrosionsbeständigen Stahlblech hergestellt, das bei den mittleren Schalungsringen 3 bis 5 beispielsweise eine Stärke von nur 2,5 mm aufweist. Die Schalungsringe sind dabei so bemessen, daß die in den Formräumen 8 bis 11 hergestellten ringförmigen Fertigteile 49, 50, 51 und 52 Normwerten entsprechen. Die axiale Breite bzw. Höhe der Fertigteile 49 bis 52 ist vom Abstand zwischen der Stellplatte 30 und den Radialstreben 16, 17 abhängig, der zu Beginn des Herstellungsvorgangs mittels der Stelleinrichtung 35 gewählt wird. So können beispielsweise Fertigteile 49 bis 52 satzweise mit axialen Breiten (Höhen) von 11,5 cm, 17,5 cm oder 24 cm hergestellt werden. Die Stärke der Fertigteile kann entsprechend dem Abstand zwischen den Schalungsringen 2 bis 6 beispielsweise 6 cm betragen. Die Schalungsringe 2 bis 6 können Durchmesser (langer Durchmesser) von 113,5 cm, 101 cm, 88,5 cm, 76 cm und 63,5 cm aufweisen, was zu Fertigteilen 49 bis 52 führt, die den genormten Nennmaßen im Rohbau entsprechen. Die vorgenannten Werte sind Beispiele. Es können auch andere Formen, Breiten, Durchmesser und Wandstärken vorgesehen werden.

Mit der beschriebenen Schalungsvorrichtung 1 wird in folgender Weise gearbeitet: Zunächst wird die Vorrichtung mittels des Hubgeräts und der Tragseile 38 auf den Rütteltisch 22 gestellt, wie es Fig. 3 veranschaulicht. Die Bodenringe 12 bis 15 werden mittels der Stelleinrichtung 35 gemeinsam auf die vorgesehene Höhe eingestellt. Dann werden die Formräume 8 bis 11 unter gleichzeitigem Rütteln der Vorrichtung mit dem vorstehend beschriebenen Papier-Beton gefüllt.

Nunmehr wird die gefüllte Schalungsvorrichtung angehoben, um 180° gewendet und auf eine auf den Rütteltisch 22 gestellte Palette 39 wieder abgesetzt, wie es Fig. 4 veranschaulicht.

Sodann werden die Spannschlösser 44 mit den Gewindestangen 45 und 46 angebracht und angezogen, worauf die Stelleinrichtung 35 betätigt und die Bodenringe 12 bis 15 teilweise in die Formräume 8 bis 11 eingefahren werden, so daß der eingefüllte Beton entsprechend verdichtet wird (Fig. 5). Dann werden die Spannschlösser 44 mit den Gewindestangen 45 und 46 gelöst und abgenommen, worauf die Stelleinrichtung 35 vollends eingefahren wird, wie es Fig. 6 zeigt. Dadurch werden die Schalungsringe 2 bis 6 gegenüber den Bodenringen 12 bis 15 angehoben und die Fertigteile aus den Formräumen 8 bis 11 ausgeschoben. Die Fertigteile 49 bis 52 stehen nunmehr entschalt auf der

Palette 39 und können sogleich mittels eines Gabelstaplers weggefahren werden, damit die Schalungsvorrichtung 1 für die Herstellung eines weiteren Satzes von Fertigteilen zur Verfügung steht.

Werden nicht alle Fertigteile des Satzes in gleicher Anzahl benötigt, lassen sich mit der Schalungsvorrichtung auch nur die stärker gefragten Fertigteile herstellen. Dazu werden die vier Auswerferstangen 24, die dem Bodenring zugeordnet sind, in dessen Formraum normalerweise das nicht benötigte Fertigteil hergestellt wird, bei der in Fig. 6 gezeigten Stellung durch Anziehen der Kopfschrauben 33 arretiert und durch Entfernen der Schraubbolzen 31 von der Stellplatte 30 gelöst. Dann bleibt auch nach einer Betätigung der Stelleinrichtung 35 und dem Wenden der Vorrichtung der betreffende Formraum verschlossen, so daß nur die anderen Formräume mit Beton gefüllt werden und nur die entsprechenden Fertigteile hergestellt werden.

Es ist ohne weiteres möglich, die ringförmigen Fertigteile 49 bis 52 nach dem vollständigen Abbinden zu Halbbögen (Korbbögen) oder Vierteljahren durchzusägen. Es ist ersichtlich, daß die Schalungsvorrichtung auch zur Verarbeitung anderer Betonsorten als dem beschriebenen Papier-Beton geeignet ist, beispielsweise von sogenanntem Holzbeton, der aus Zement und Sägemehl oder Hobelspänen, ohne oder mit geringen Zusätzen von Sanden und Steinmehlen, besteht. Die Holzteile werden vor dem Mischen mit Zement in der Regel mit Zementmilch, Kalkmilch, Kalziumchlorid oder ähnlicher Lösung "mineralisiert", wodurch die Holzfasern versteift werden und eine bessere Haftpfläche für den Zement erhalten wird. Auch ein Holzbeton ist infolge seines geringen Gewichts und der leichten Verarbeitbarkeit durch Sägen und Nageln für Schalungen recht gut geeignet. Mit einer Kunststoffgewebe-Armierung läßt sich die Festigkeit erhöhen bzw. die Bruchempfindlichkeit verringern, ohne daß die vorgenannten Eigenschaften verloren gehen. Vorzugsweise wird jedoch Papier-Beton verarbeitet.

Bei der Abwandlung gemäß Figur 7 ist ein ganz entsprechende Schalungsvorrichtung vorgesehen, mit der ebenfalls in der bereits beschriebenen Weise gearbeitet wird. Daher werden für die gleichen oder entsprechenden Bauteile Bezugszeichen wie in den Figuren 1 bis 6 verwendet, wobei die Vorrichtung auch nur in einer Arbeitsstellung - nach dem Wenden und vor dem Verdichten - dargestellt ist.

Nach Figur 7 weist die Schalungsvorrichtung 1 gleichfalls fünf konzentrisch angeordnete Schalungsringe 2 bis 6 auf, in denen Bodenringe 12 bis 15, die Auswerferstangen 24 aufweisen, axial verschiebbar sind. Auch hier ist die Schalungsvorrichtung 1 über an der Radialstrebe 16 angeordnete Tragzapfen 18 an Tragseilen 38 aufgehängt. Die

Auswerferstangen 24 sind mit ihren äußeren Enden ebenfalls an einer Stellplatte 30 befestigt. Wie dargestellt wird auch hier die Schalungsvorrichtung 1 nach dem Wenden auf eine Palette 39 abgestellt, die auf einem Rütteltisch 22 steht.

Im Vergleich zur Ausführungsform gemäß Figuren 1 bis 6 fehlen die dortige Stelleinrichtung 35 und die Spanneinrichtung 44 bis 46, ebenso wie die Spannzapfen 43 am Rütteltisch 22.

Dafür ist eine zentrale Spann- und Stelleinrichtung 53 vorgesehen, die von Hand betätigbar ist. Sie weist eine lange Gewindespindel 54 auf, die an ihrem oberen Ende einen Drehgriff 55 aufweist und sich durch ein Führungsrohr 56 erstreckt. Das Führungsrohr 56 ist wie die Auswerferstangen 24 an der Stellplatte 30 befestigt und ragt mit Bewegungsspiel durch eine zentrale Öffnung innerhalb der Radialstreben 16.

Nach dem Wenden der Vorrichtung und ihrem Abstellen auf der Palette 39 wird die Gewindespindel 54 wie in Fig. 7 dargestellt mit ihrem unteren Ende in eine zentrale Gewindebohrung 57 im Rütteltisch 22 eingeschraubt. Am anderen Ende trägt die Gewindespindel 54 eine Spindelmutter 58, die ein nabenförmiges Gewindeteil 59 mit ggf. kreuzförmig angeordneten Drehhebeln 60 aufweist. ggf. könnte auch ein Speichenrad für die Betätigung des Gewindeteils 59 vorgesehen sein. Diese Betätigung führt nach dem Einschrauben der Gewindespindel 54 in den Rütteltisch 22 dazu, daß sich der Gewindeteil 59 absenkt, an eine Druckplatte 61 bzw. an eine entsprechende Verstärkung der Stellplatte 30 anlegt und diese mit den Auswerferstangen 24 und den Bodenringen 12 bis 15 niederdrückt. Hierdurch wird in Verbindung mit dem Rütteln des Rütteltisches 22 der Beton in den Formräumen 8 bis 11 verdichtet.

Nach dem Verdichten erfolgt das Ausschalen einfach dadurch, daß die Schalungsvorrichtung 1 über die Tragseile 38 angehoben wird. Dabei werden die Betonringe aus den Formräumen ausgestoßen, weil sie von den Bodenringen 12 bis 15 niedergehalten werden, die über die Auswerferstangen 24, die Stellplatte 30 und die Gewindespindel 54 mit dem Rütteltisch 22 verbunden sind. Danach werden die Spindelmutter 58 zum Drehgriff 55 hin zurückgeschraubt und die Gewindespindel 54 aus dem Rütteltisch 22 herausgeschraubt. Damit steht die Schalungsvorrichtung 1 für die erneute Herstellung eines Satzes von Fertigteilringen zur Verfügung. Wie ersichtlich müssen hier die Paletten 39 eine zentrale Palettenbohrung 62 für die Spindel-durchführung aufweisen.

55 Patentansprüche

1. Schalungsvorrichtung zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer bogenförmig gekrümmter

- Fertigteile (49 bis 52) aus Beton oder dgl. in unterschiedlichen Normgrößen von jeweils gleichbleibendem, im wesentlichen rechteckigem Profilquerschnitt, bestehend aus zwischen sich Formräume (8 bis 11) bildenden endlos geschlossenen Schalungsringen (2 bis 6) aus gebogenen Blechstreifen, die durch ein Verbindungselement (16, 17) in zueinander konzentrischer Anordnung fest miteinander verbunden sind, wobei in jedem zwischen benachbarten Schalungsringen (2 bis 6) gebildeten Formraum (8 bis 11) ein axial verschiebbarer Bodenring (12 bis 15) angeordnet ist, von dem durch Bohrungen (26) im Verbindungselement (16, 17) geführte axiale Auswerferstangen (24) nach unten ragen, deren Enden mit einer Stellplatte (30) verbunden sind, die mit den Auswerferstangen (24) durch eine Stelleinrichtung (35; 54, 58) gegenüber dem Verbindungselement (16, 17) mit den Schalungsringen (2 bis 6) axial verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verbindungselement von Radialstreben (16, 17) gebildet ist, die auf einem fest mit ihnen verbundenen Stützrahmen (20) abgestützt sind, der die aus den Formräumen (8 bis 11) ausgefahrenen Auswerferstangen (24) aufnimmt und eine ebene untere Auflagefläche (21) zum Aufstellen der Schalungsvorrichtung (1) auf einen Rütteltisch (22) aufweist, und daß die Schalungsvorrichtung (1) Tragzapfen (18) zum Anhängen der Schalungsvorrichtung an ein Hubgerät und zum Wenden der angehobenen Schalungsvorrichtung und eine Spanneinrichtung (44, 45, 46; 54, 57) zum Niederhalten der Schalungsvorrichtung (1) aufweist.
2. Schalungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Auswerferstangen (24) einzeln lösbar mit der Stellplatte (30) verbunden sind und die gelösten Auswerferstangen (24) einzeln in einer in den betreffenden Formraum (8 bis 11) eingefahrenen Stellung feststellbar sind.
 3. Schalungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Auswerferstangen (24) jeweils durch einen axial in ihr unteres Ende eingeschraubten Schraubbolzen (36) mit der Stellplatte (30) verbunden und jeweils durch eine quer zur Radialstrebe (16,17) in diese eingeschraubte Schraube (33) feststellbar sind.
 4. Schalungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Auswerferstangen (24) in auswechselbar an den Radialstreben (16,17) befestigten Buchsen (25) geführt sind.
 5. Schalungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Bodenringe (12 bis 15) auf ihrer den Formraum (8 bis 11) begrenzenden Seite eine Auflage (23) tragen, die abdichtend an den benachbarten Schalungsringen (2 bis 6) anliegt.
 6. Schalungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Tragzapfen (18) zum Anhängen der Schalungsvorrichtung (1) an den äußeren Enden der Radialstreben (16, 17) angeordnet sind.
 7. Schalungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Tragzapfen (18) zum Anhängen der Schalungsvorrichtung (1) zugleich Widerlager für die Spanneinrichtung (44, 45, 46) zum Niederhalten der gewendeten Schalungsvorrichtung sind.
 8. Schalungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Spanneinrichtung (54, 57) zum Niederhalten der gewendeten Schalungsvorrichtung (1) eine Gewindespindel (54) aufweist, die durch die Schalungsvorrichtung hindurch in eine Gewindebohrung (57) des Rütteltisches (22) ein- und ausschraubbar ist.
 9. Schalungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Stelleinrichtung (54, 58) zur Verstellung der Stellplatte (30) mit den Auswerferstangen (24) eine auf die Gewindespindel (54) aufgeschraubte Spindelmutter (58) aufweist, die gegen die Stellplatte (30) anziehbar ist.
 10. Schalungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß fünf Schalungsringe (2 bis 6) zur Bildung von vier Formräumen (8 bis 11) und zur gleichzeitigen Herstellung von vier Fertigteilen (49 bis 52) vorgesehen sind.
 11. Schalungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schalungsringe (2 bis 6) einem Doppel-Korbbogen entsprechend etwa elliptisch gekrümmt sind.

Claims

1. A shuttering device for simultaneously making several arcuately curved prefabricated parts (49 to 52) of concrete or the like in different standard sizes of constant, substantially rectangular cross-section, consisting of endless,

- closed shuttering rings (2 to 6) made of bent sheet metal strips and forming mould cavities (8 to 11) therebetween and which are fixedly connected together in a mutually concentric arrangement by a connecting element (16, 17), wherein an axially movable bottom ring (12 to 15) is arranged in each mould cavity (8 to 11) formed between adjacent shuttering rings (2 to 6), axial ejection rods (24) projecting down from the bottom ring through bores (26) in the connecting element (16, 17) with their ends connected to an adjusting plate (30) which is axially adjustable with the ejection rods (24) relative to the connecting element (16, 17) with the shuttering rings (2 to 6) by means of an adjusting device (35; 54, 58), characterized in that the connecting element is formed from radial struts (16, 17), which are supported in a support frame (20) fixedly connected thereto, which frame receives the ejection rods (24) moving out of the moulding cavities (8 to 11) and has a flat lower support surface (21) for setting up the shuttering device (1) on a vibrator table (22), and in that the shuttering device (1) comprises carrying lugs (18) for suspending the shuttering device on a lifting apparatus and for turning over the suspended shuttering device and a clamping device (44, 45, 46; 54, 57) for holding down the shuttering device (1).
2. A shuttering device according to claim 1, characterized in that the ejection rods (24) are connected individually releasably to the adjusting plate (30) and the released ejection rods (24) can be set individually into a position inserted into the corresponding mould cavity (8 to 11).
3. A shuttering device according to claim 2, characterized in that each ejection rod (24) is connected to the adjusting plate (30) by a bolt (36) screwed axially into its lower end and can be locked by a screw (33) screwed into the radial strut (16, 17) transverse thereto.
4. A shuttering device according to any of claims 1 to 3, characterized in that the ejection rods (24) are guided in bushes (25) fixed interchangeably on the radial struts (16, 17).
5. A shuttering device according to any of claims 1 to 4, characterized in that the bottom rings (12 to 15) have a seating (23) on their side bounding the mould cavity (8 to 11), which bears in sealed manner on the adjoining shuttering rings (2 to 6).
6. A shuttering device according to any of claims 1 to 5, characterized in that the carrying lugs (18) for suspending the shuttering device (1) are arranged on the outer ends of the radial struts (16, 17).
7. A shuttering device according to any of claims 1 to 6, characterized in that the carrying lugs (18) for suspending the shuttering device (1) are at the same time abutments for the clamping device (44, 45, 46) for holding down the turned shuttering device.
8. A shuttering device according to any of claims 1 to 6, characterized in that the tightening device (54, 57) for holding down the turned shuttering device (1) comprise a threaded spindle (54) which can be screwed through the shuttering device into a threaded bore (57) of the vibrator table (22).
9. A shuttering device according to claim 8, characterized in that the adjusting device (54, 58) for adjusting the adjusting plate (30) with the ejection rods (24) comprises a nut (58) screwed on to the threaded spindle (54) and which can be tightened against the adjusting plate (30).
10. A shuttering device according to any of claims 1 to 9, characterized in that there are provided five shuttering rings (2 to 6) for forming four mould cavities (8 to 11) and for the simultaneous manufacture of four prefabricated parts (49 to 52).
11. A shuttering device according to any of claims 1 to 10, characterized in that the shuttering rings (2 to 6) are bent approximately elliptically in correspondence with a double elliptical arch.

Revendications

1. Dispositif de coffrage pour la fabrication simultanée de plusieurs éléments voutés préfabriqués (49 à 52) en béton ou en un matériau similaire dans des dimensions normalisées différentes chacune d'une section droite constante sensiblement rectangulaire du profil, ledit dispositif consistant en des anneaux de coffrage (2 à 6) à boucle fermée, définissant entre eux des espaces de moulage (8 à 11) et formes de bandes courbes en tôle, lesdits anneaux étant solidement reliés les uns avec les autres, dans un arrangement mutuellement concentrique, par un organe de connexion (16, 17), un anneau de fond (12 à 15), à déplacement axial, étant disposé dans chacun des

- espaces de moulage (8 à 11) définis entre les anneaux de coffrage adjacents (2 à 6), des tiges d'éjection axiales (24), guidées dans des alésages (26) dans l'organe de connexion (16, 17), s'étendant vers le bas à partir dudit anneau de fond et ayant leurs extrémités connectées à une plaque de réglage (30) qui est déplaçable axialement ensemble avec les tiges d'éjection (24) au moyen d'un dispositif de réglage (35; 54, 58) relativement à l'organe de connexion (16, 17) avec les anneaux de coffrage (2 à 6), ledit dispositif
- caractérisé en ce que** l'organe de connexion est formé d'entretoises radiales (16, 17) qui reposent sur un cadre de support (20) avec lequel elles sont rigidement connectées, ledit cadre de support recevant les tiges d'éjection (24) sorties des espaces de moulage (8 à 11) et comportant une surface d'appui inférieure plane (21) destinée à monter le dispositif de coffrage (1) sur une table vibrante (22), et en ce que le dispositif de coffrage (1) comporte des tenons de suspension (18) pour la suspension du dispositif de coffrage à un engin de levage et pour le renversement du dispositif de coffrage en état soulevé, et un dispositif de serrage (44, 45, 46; 54, 57) destiné à maintenir le dispositif de coffrage (1) serré vers le bas.
2. Dispositif de coffrage selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que les tiges d'éjection (24) sont reliées avec la plaque de réglage (30) d'une façon individuellement amovible, et en ce que les tiges d'éjection, après séparation, sont capables d'être immobilisées individuellement dans une position réalisée dans l'espace de moulage (8 à 11) respectif.
 3. Dispositif de coffrage selon la revendication 2, **caractérisé** en ce que les tiges d'éjection (24) sont chacune connectées avec la plaque de réglage (30) au moyen d'un boulon fileté (36) axialement vissé dans leur bout inférieur, et qu'elles sont immobilisables par une vis (33) vissée dans l'entretoise radiale (16, 17) dans une direction transversale par rapport à cette dernière.
 4. Dispositif de coffrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé** en ce que les tiges d'éjection (24) sont guidées dans des douilles (26) montés d'une façon remplaçable sur les entretoises radiales (16, 17).
 5. Dispositif de coffrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé** en ce que les anneaux de fond
- (12 à 15) portent, sur leur côté limitant l'espace de moulage (8 à 11), une couche d'appui (23) qui prend appui contre les anneaux de coffrage adjacents (2 à 6) d'une façon étanche.
6. Dispositif de coffrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé** en ce que les tenons de suspension (18) pour la suspension du dispositif de coffrage (1) sont disposés aux bouts extérieurs des entretoises radiales (16, 17).
 7. Dispositif de coffrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé** en ce que les tenons de suspension (18) pour la suspension du dispositif de coffrage (1) sont en même temps des contre-appuis pour le dispositif de serrage (44, 45, 46) destiné à serrer vers le bas le dispositif de coffrage après renversement.
 8. Dispositif de coffrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé** en ce que le dispositif de serrage (54, 57) destiné à serrer vers le bas le dispositif de coffrage (1) après renversement, comporte une broche filetée (54) qui, à travers le dispositif de coffrage, est capable d'être vissée et dévissée dans un alésage fileté (57) de la table vibrante (22).
 9. Dispositif de coffrage selon la revendication 8, **caractérisé** en ce que le dispositif de réglage (54, 58) pour le déplacement de la plaque de réglage (30) ensemble avec les tiges d'éjection (24) comporte un écrou de broche (58) vissé sur la broche filetée (54), écrou qui peut être serré contre la plaque de réglage (30).
 10. Dispositif de coffrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé** en ce que l'on a prévu cinq anneaux de coffrage (2 à 6) pour la réalisation de quatre espaces de moulage (8 à 11) et pour la fabrication simultanée de quatre pièces préfabriquées (49 à 52).
 11. Dispositif de coffrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé** en ce que les anneaux de coffrage (2 à 6) sont cintrés dans une forme approximativement elliptique qui correspond à un arc double à anse de panier.

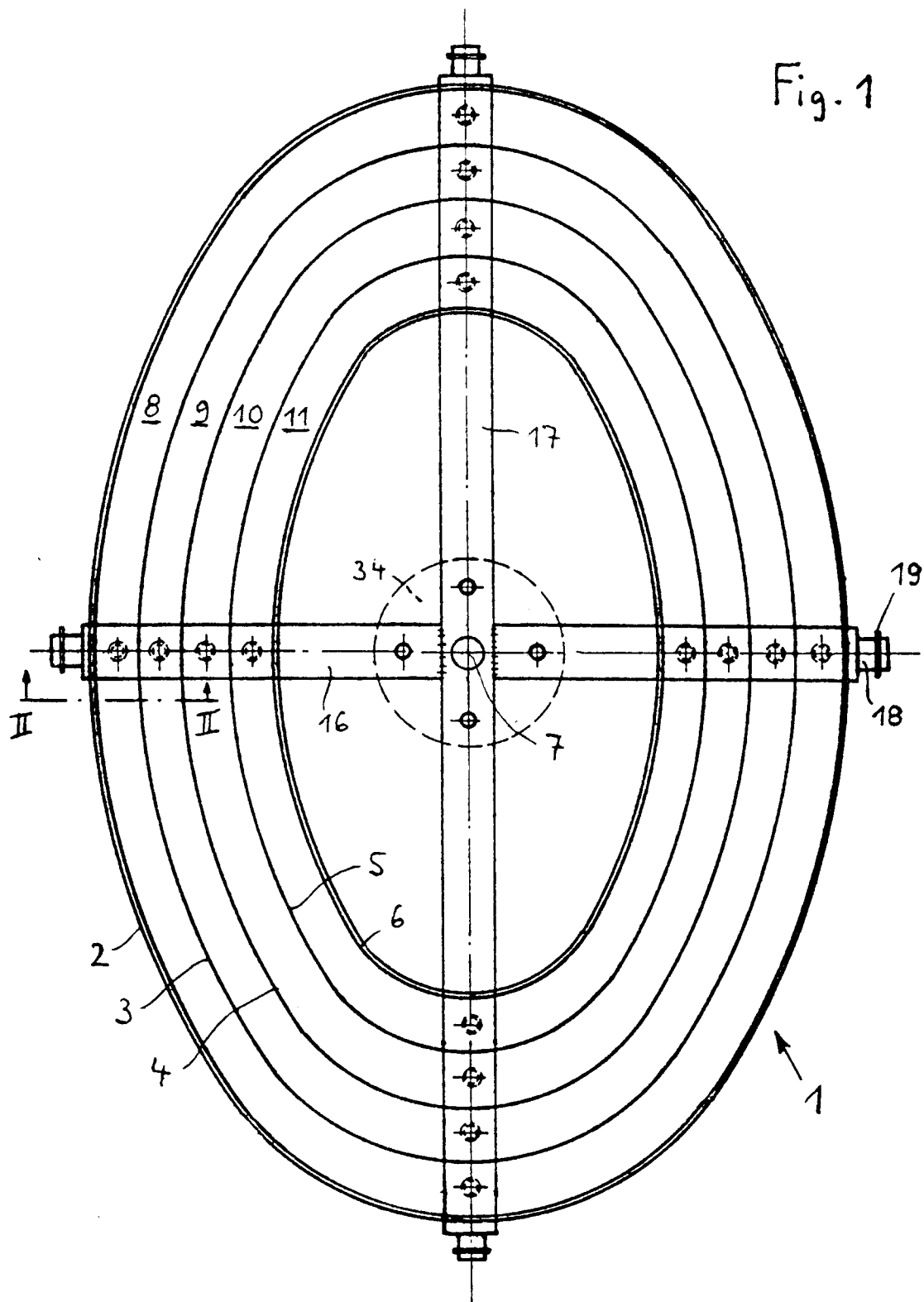


Fig. 2

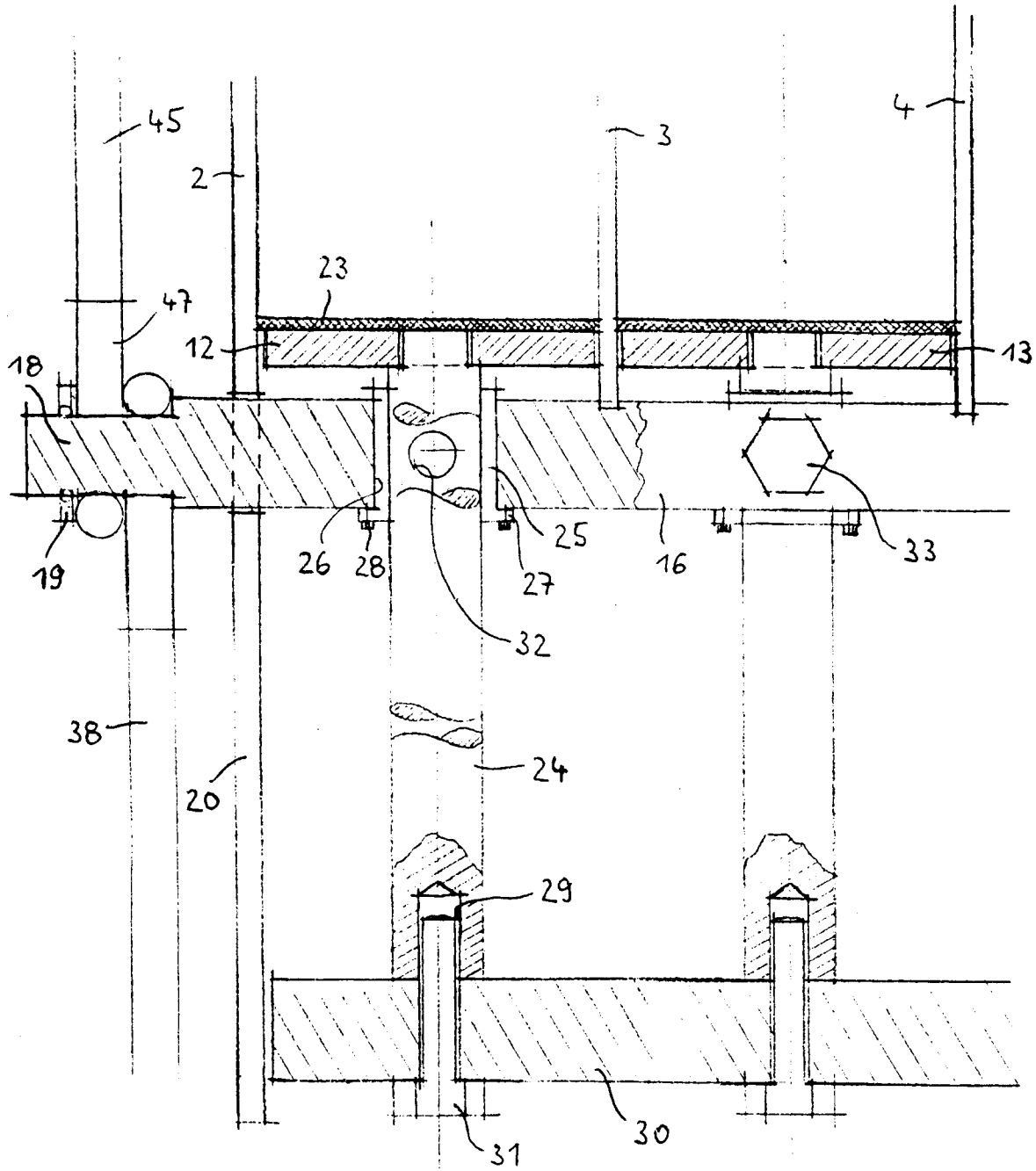


Fig. 3

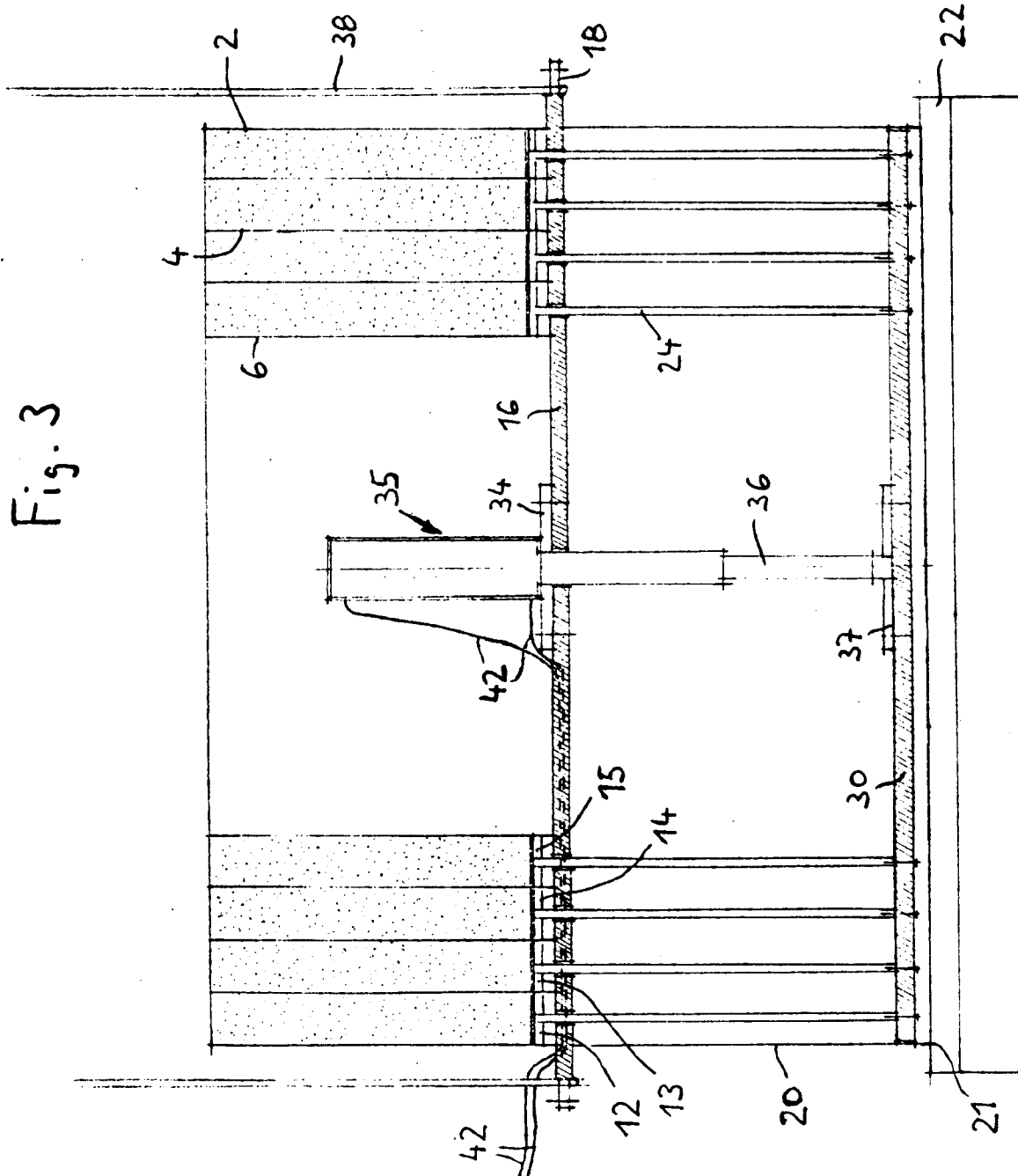


Fig. 4

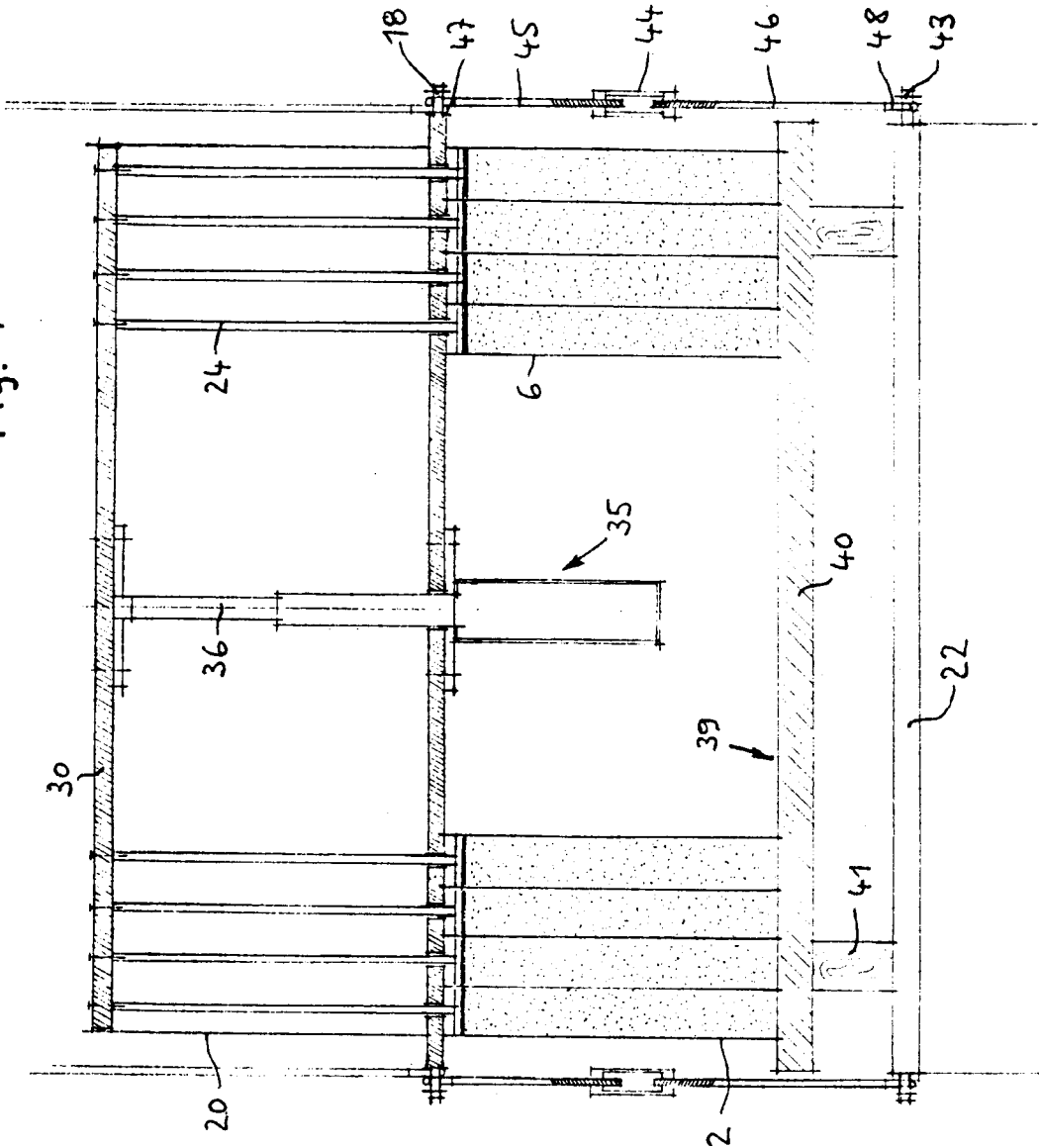


Fig. 5

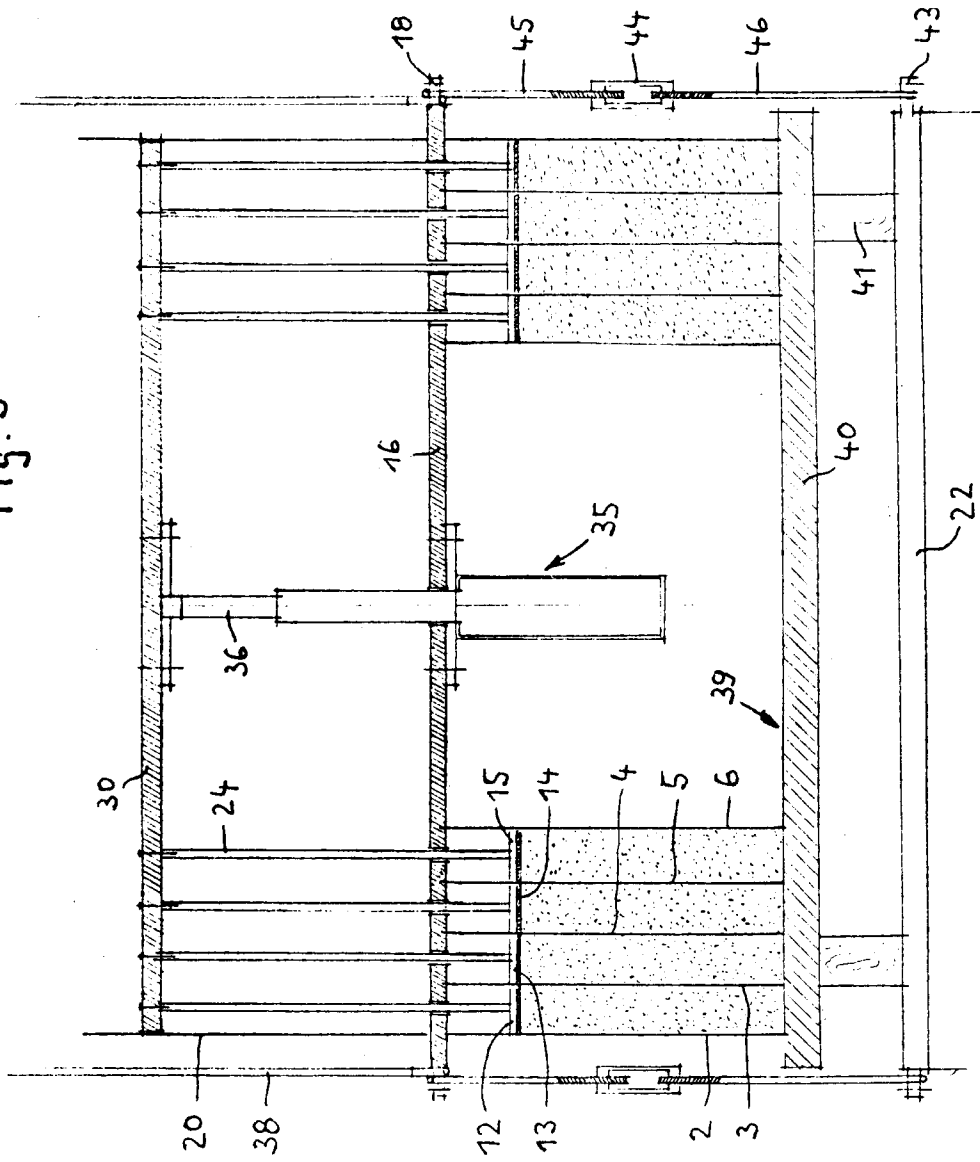


Fig. 6

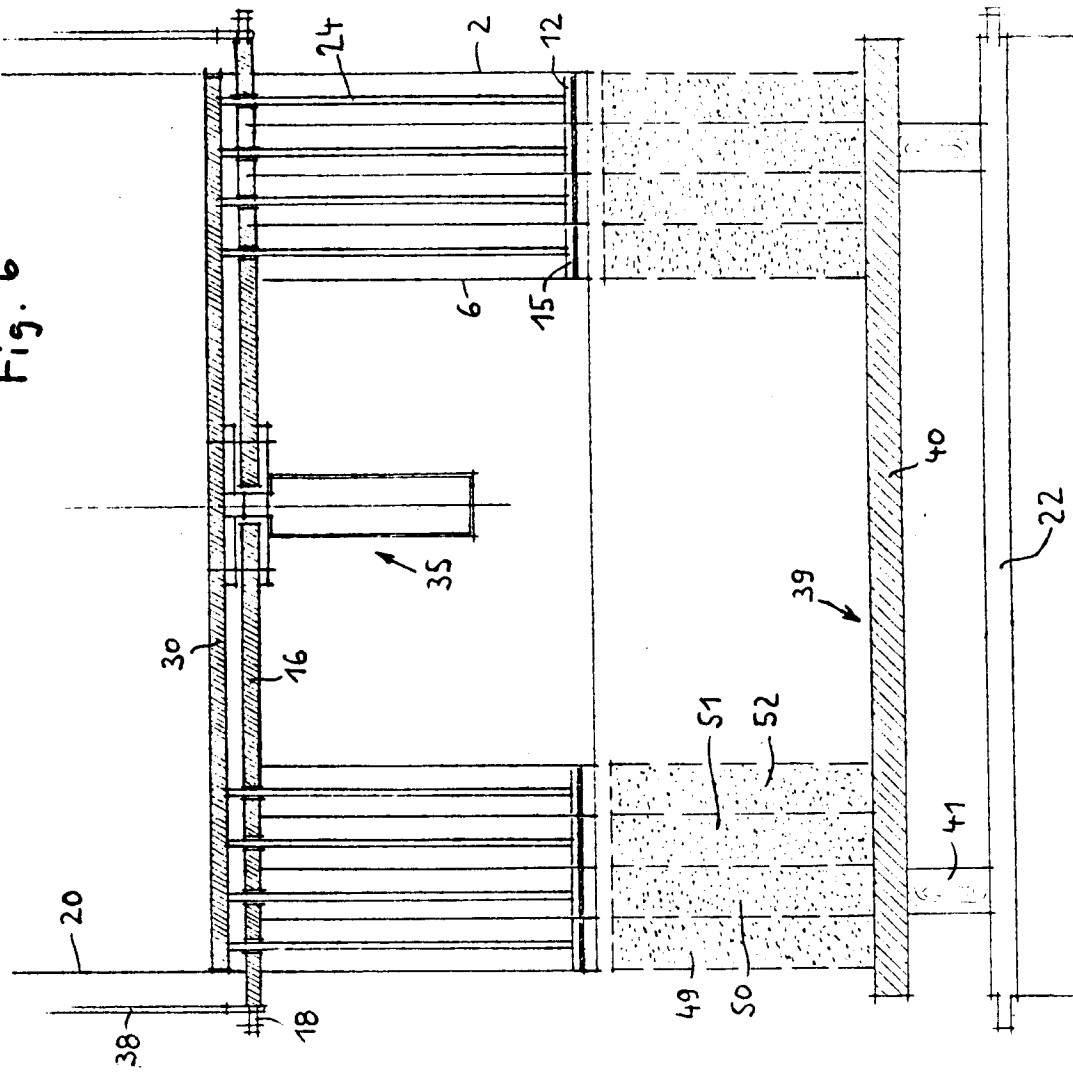


Fig. 7

