

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 2 273 038 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**12.01.2011 Patentblatt 2011/02**

(51) Int Cl.:  
**E04G 17/00 (2006.01)**      **E04G 17/06 (2006.01)**  
**E04G 17/065 (2006.01)**      **E04G 17/12 (2006.01)**  
**E04G 17/14 (2006.01)**      **E04G 17/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10168957.8**(22) Anmeldetag: **08.07.2010**

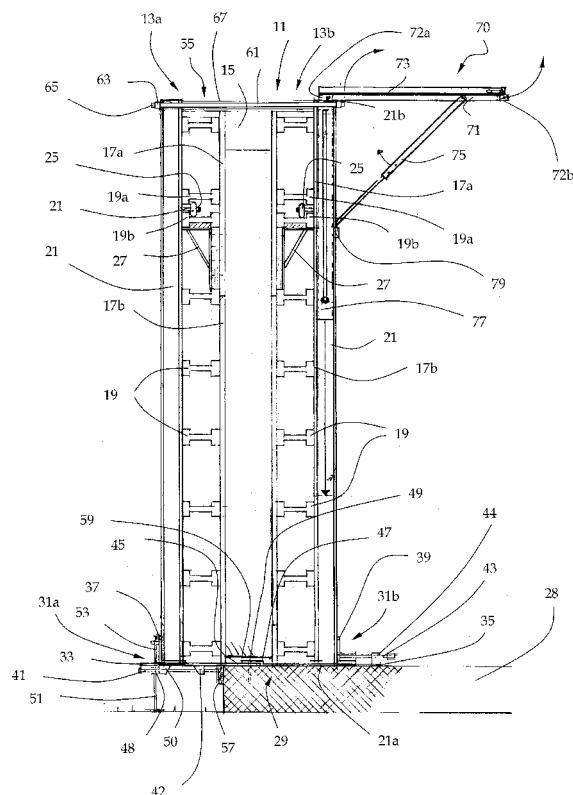
(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME RS**

(30) Priorität: **08.07.2009 CH 10582009**(71) Anmelder: **Kangelbacher, Herr Karl  
8637 Laupen (CH)**(72) Erfinder: **Kangelbacher, Herr Karl  
8637 Laupen (CH)**

(74) Vertreter: **Hasler, Erich et al  
c/o Riederer Hasler & Partner,  
Patentanwälte AG,  
Elestastrasse 8  
Postfach  
7310 Bad Ragaz (CH)**

### (54) Schalung und Verfahren zum Aufbau einer Schalung

(57) Schalung (11) zur Herstellung eines Betonelements mit voneinander entsprechend der Dicke des herzustellenden Betonelements beabstandeten und einen Giessraum (15) bildenden Schalelementen (13a,13b). Die Schalelemente (13a,13b) besitzen Schaltfalen (17a, 17b) und Schalungsträgern (19), welche an den dem Giessraum (15) abgewandten Seiten der Schaltfalen (17a,17b) befestigt sind. Des weiteren sind Abstandhalter (59) zur Beabstandung der Schalelemente (13a,13b) vorhanden. Die Abstandhalter (59) sind in dem Giessraum (15) zwischen den Schalelementen (13a,13b) angeordnet. Die Schalelemente (13a,13b) sind durch eine Spannvorrichtung zusammengehalten. Die Spannvorrichtung besitzt mindestens zwei Spannelemente (29,55), welche an einem ersten Ende der Schalelemente (13a,13b) und an einem zweiten, dem ersten gegenüberliegenden Ende der Schalelemente (13a,13b) vorgesehen sind. An den Schalungsträgern (19) der Schalelemente (13a,13b) ist jeweils mindestens ein Profil (21) senkrecht zur Ausrichtung der Schalungsträger (19) angeordnet. Die mindestens zwei Spannelemente (29,55) greifen an den Profilen (21) an. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Aufbau der Schalung (11), welche dem Herstellen des Betonelements dient.



Figur 4

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Schalungssystem gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1, eine Schalung gemäss Oberbegriff des Anspruchs 2, ein Spannelement gemäss Oberbegriff des Anspruchs 13, eine Haltevorrichtung gemäss Oberbegriff des Anspruchs 14 und ein Verfahren zum Aufbau einer Schalung gemäss Oberbegriff des Anspruchs 15.

### Stand der Technik

**[0002]** Gegenüberliegende Schalwände, welche durch Schalungsanker verbunden und entsprechend der Mauerdicke beabstandet sind, werden im Baugewerbe eingesetzt, um Betonbauteile wie Decken, Wände und dgl. zu erstellen. In den Zwischenraum, welcher durch die gegenüberliegenden Schalwände gebildet ist, wird frischer Beton gegossen. Nach der Aushärtung des Betons werden die Schalungsanker entfernt und die Schalwände vom entsprechenden Betonbauteil gelöst.

**[0003]** Speziell bei der Erstellung von langen, geraden Betonwänden werden Wandschalungen aus Stahl verwendet. Mit Hilfe von Baukränen werden die Wandschalungen an der benötigten Stelle aufgestellt und ausgerichtet.

**[0004]** Ein Vorteil der handelsüblichen Wandschalungen ist, dass Wände mit grossen Längen relativ rasch herstellbar sind. Bei solchen Wandschalungen ist jedoch das Anbringen der Schalungsanker mühsam und zeitintensiv. Eine Justierung, um die Wandschalungen an die richtige Position und in weiterer Folge ins Lot zu setzen, ist aufwendig und dem raschen Arbeitsablauf auf der Baustelle hinderlich. Da solche Wandschalungen für grosse Wandflächen kompliziert zu fertigen sind, besitzen diese auch dementsprechend hohe Herstellkosten. Ein weiterer Nachteil liegt darin, dass das Beheben von Beschädigungen, welche durch den Einsatz an der Baustelle zu Stande kommen, kostenintensiv ist, da einzelne Teile nur grossflächig zu tauschen sind.

### Aufgabe der Erfindung

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher eine Schalung zu zeigen, die einfach zu justieren ist und bei welcher die Schalungsanker rasch anzubringen sind. Eine weitere Aufgabe liegt darin, die Herstell- und Erhaltungskosten möglichst niedrig zu halten. Noch eine Aufgabe ist es, eine Schalung vorzuschlagen, welche möglichst einfach und rasch an die jeweils benötigten Abmessungen der herzustellenden Betonwand anpassbar ist.

### Beschreibung

**[0006]** Das erfindungsgemäss Schalungssystem

zum Giessen eines Betonelements gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1 ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannvorrichtung mindestens zwei Spannelemente besitzt, welche an einem ersten Ende der Schalelemente und an einem zweiten dem ersten gegenüberliegenden Ende der Schalelemente anordnenbar sind. Das erfindungsgemäss Schalungssystem hat den Vorteil, dass die Spannelemente die Schaltafeln nicht durchdringen. Die Schaltafeln müssen daher nicht langwierig ausgerichtet werden, um die Spannvorrichtungen durch die Schaltafeln führen zu können.

**[0007]** Die Erfindung betrifft auch eine Schalung zur Herstellung eines Betonelements. Erfindungsgemäss ist die Schalung gemäss Oberbegriff von Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass die Spannvorrichtung mindestens zwei Spannelemente besitzt, welche an einem ersten Ende der Schalelemente und an einem zweiten, dem ersten gegenüberliegenden Ende der Schalelemente vorgesehen sind und dass an den Schalungsträgern der Schalelemente jeweils mindestens ein Profil senkrecht zur Ausrichtung der Schalungsträger angeordnet ist, an welchen die mindestens zwei Spannelemente angreifen. Die erfindungsgemäss Schalung hat den Vorteil, dass beliebige Schalelemente miteinander verspannbar sind. Abhängig von der Belastung, welche von dem herzustellenden Betonelement auf die Schalelemente wirken und den benötigten Dimensionen des Betonelements, können einzelne Schaltafeln als Schalelemente verwendet werden. Bei hohen und / oder langen Betonelementen werden mehrerer Schaltafeln durch Schalungsträger miteinander verbunden. Vorteilhaft können auch diese Schalungsträger miteinander verspannt werden. Vorzugsweise sind die Schaltafeln und die Schalelemente aus Holz gefertigt, es sind aber auch Werkstoffe aus Metall beispielsweise Stahl oder Kunststoff problemlos anwendbar. Von Bedeutung ist lediglich, dass die Spannkraft der Spannelemente über vertikale Profile auf die Schaltungselemente übertragen ist. Die Profile können handelsübliche H-Profilen aus Bauholz sein. Es sind aber auch alle anderen Profile wie Kanthölzer o.ä. einsetzbar, solange sie zur Übertragung der Druckkräfte ausreichend dimensioniert sind. Schaltungselemente und Profile können dementsprechend kostenoptimiert gewählt werden. Zudem sind die Schaltungselemente bei Beschädigung oder Abnutzung einfach zu reparieren. Abgenutzte Schaltafeln können beispielsweise dadurch einfach erneuert werden, dass auf den dem Betonelement zugewandten Seiten eine dünne Holz- oder Kunststoffplatte aufgezogen wird. Das hergestellte Betonelement besitzt keine Durchgangsöffnungen, welche von den Spannelementen, wie Schalungskern, herrühren. Dies ist sowohl vom Arbeitsaufwand her gesehen als auch aus ästhetischen Gesichtspunkten ein grosser Vorteil.

**[0008]** Zweckmässigerweise besteht ein einzelnes Spannelement aus einem ersten Zwingenteil und einem zweiten Zwingenteil, welche gegenüberliegend angeordnet sind. Durch die Zweiteiligkeit der Spannelemente

sind die Schalungselemente, welche auf die Spannelemente gestellt sind, einzeln über dem jeweiligen Zwingenteil justierbar. Die Zwingenteile sind nach der Herstellung des Betonelements einzeln einfach zu entfernen und haben ein geringeres Gewicht als zusammenhängende Spannelemente.

**[0009]** Mit Vorteil besitzen der erste und zweite Zwingenteil Spannbacken, welche sich ausserhalb der Schalelemente befinden und an Stangen verschieblich angeordnet sind. Die Zwingenteile lassen sich durch die verschiebbaren Spannbacken rasch an die Dicke des herzustellenden Betonelements anpassen. Die Spannbacken übertragen den Anpressdruck der Spannelemente zuverlässig auf die Profile bzw. die Schalungselemente.

**[0010]** In einer bevorzugten Ausführungsvariante besitzen der erste und der zweite Zwingenteil Haken, welche am ersten Ende der Schalelemente in den Giessraum ragen und einen Ankerbolzen umfassen, welcher in einem an das Schalungssystem angrenzenden Betonelement verankert ist. Dies hat den Vorteil, dass die Zwingenteile unabhängig voneinander ausrichtbar sind und unabhängig voneinander an dem stabilen Betonelement gehalten sind.

**[0011]** Zweckmässigerweise besitzt der Abstandhalter ein U-Profil und ist über den Haken als Abdeckung gegenüber dem Giessraum positioniert. Das U-Profil schützt die Haken vor dem vergossenen Beton und ist derartig dimensioniert, dass die Haken von dem Ankerbolzen lösbar sind, ohne dabei mit dem U-Profil zu verklemmen. Das U-Profil ist ein verlorener Abstandhalter der in dem herzustellenden Betonelement verbleibt.

**[0012]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist das erste Zwingenteil eine Justiereinrichtung zur Gebäudeflucht und vertikalen Ausrichtung der Schalelemente auf. Das erste Schalelement, das über dem ersten Zwingenteil versetzt wird, ist durch die Justiereinrichtung genau vertikal ausrichtbar.

**[0013]** Zur einfacheren Ausrichtung der Profile, sind die Profile vorteilhaft entlang der Schalungsträger horizontal verschieblich.

**[0014]** Mit Vorteil besitzen die Profile Rollen, welche in den Schalungsträgern geführt sind. Dadurch wird eine sehr einfache und kostengünstige Führung erreicht, da die Schalungsträger die Aufgabe von Führungsschienen übernehmen. Denkbar wäre aber auch jede andere Führung, bei welcher die Profile verschieblich an den Schalungselementen angeordnet sind.

**[0015]** Dadurch dass gegenüberliegende Profile zweier Schalelemente vorteilhaft mit dem ersten Zwingenteil bzw. dem zweiten Zwingenteil am ersten Ende der Schalelemente zusammenwirken, wird eine Schalung geschaffen, bei welcher die mühsame und zeitintensive Ausrichtung der Schalungselemente zur Aufnahme von Schalungskern verhindert ist.

**[0016]** Zweckmässigerweise wirken gegenüberliegende Profile zweier Schalelemente mit dem Spannlement am zweiten Ende der Schalelemente zusammen. Dadurch ist eine langwierige Ausrichtung der Schalele-

mente, um Spannelemente aufnehmen zu können, auch an den zweiten Enden der Schalelemente verhindert. Am einfachsten ist das Spannlement durch ein Paar Gewindestangen, z. B. standardmäßig auf Baustellen verwendete Spannstähle, realisiert, welches über Verbindungsprofile mit den Profilen zusammenwirkt. Denkbar sind aber auch andere Verspanneinrichtungen, welche gegenüberliegende Profile umfassen und zueinander ziehen.

**[0017]** Als vorteilhaft erweist es sich, wenn die Profile mit dem angrenzenden Schalelement jeweils durch ein Haltelement verbunden sind. Mindestens eine erste Klaue des Haltelements ist in dem Profil eingehakt. Weiligstens eine zweite Klaue des Haltelements ist in dem Schalelement eingehakt und die erste und zweite Klaue sind durch einen Klemmkeil gegeneinander verspannbar. Die erste Klaue ist im Wesentlichen orthogonal zu der zweiten Klaue orientiert. Dieses Haltelement ermöglicht es, dass das Profil rasch mit einem mit diesem in Kontakt stehenden Schalungsträger verklemmbar ist. Da das Profil und der angrenzende Schalungsträger im Wesentlichen orthogonal zueinander stehen, ist es für eine sichere Halterung erforderlich, dass auch die erste und die zweite Klaue normal zueinander stehen. Um die Klemmkraft zu verbessern, ist es auch denkbar, dass zwei Klemmkeile vorgesehen sind, welche von entgegengesetzten Seiten in dem Haltelement aufgenommen sind. Die Klemmverbindung mit Keilen ermöglicht es, dass die Verklemmung zwischen Profil und Schalungsträger sehr rasch herstellbar und wieder lösbar ist. Als zusätzliches Werkzeug wird lediglich ein handelsüblicher Hammer benötigt.

**[0018]** Mit Vorteil ist an dem freien Ende des zweiten Zwingenteils eine längliche Bodenstrebe mit an einem ihrem freien Ende ausgebildeten Abstützelement in Gestalt einer keilförmigen Erhebung einhängbar. Zwischen dem Abstützelement und dem von dem zweiten Zwingenteil gehaltenen Profil ist vorteilhaft eine längliche Richtstütze, insbesondere eine Teleskopstange, anordnbar. Die Bodenstrebe und die Richtstütze sind rasch aufgebaut ohne dass die Bodenstrebe zusätzlich mit dem Bodenelement oder dem einzurichtenden Schalelement verbunden werden müsste. Durch Verlängern oder Verkürzen der Richtstütze ist das Schalelement ins Lot zu bringen.

**[0019]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante überragt das Schalelement, welches von dem ersten Zwingenteil gehalten ist, ein angrenzendes Betonelement nahezu um seine Stärke. Dadurch ist gewährleistet, dass das herzustellende Betonelement mit dem angrenzenden Betonelement bündig abschliesst. Horizontale Überstände des angrenzenden Betonelements, welche Feuchtigkeit besonders stark ausgesetzt sind, sind dadurch vermieden.

**[0020]** Grundsätzlich sind Schaltfeln in den Abmessungen vorhanden, um einzeln oder in Kombination mit anderen Schaltfeln den Abmessungen von Betonelementen zu entsprechen. Dadurch, dass die Schalele-

mente in ihrer Länge und Breite dadurch anpassbar sind, dass die Schaltfeln in ihrer Länge und Breite an die Dimensionen des herzustellenden Betonelements angepasst sind, kann mit Vorteil jede Anforderung bezüglich der Abmessungen eines Betonelements erfüllt werden.

**[0021]** Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Profil ein Laufstegträger mit einem ersten und zweiten Ende, eine Geländerstütze, eine Verstrebung und ein Support derartig angeordnet und miteinander gelenkig verbunden sind, dass erwähnte Elemente aus einer ersten zusammengeklappten Position, in der sie parallel zum Profil angeordnet sind, in eine zweite Position ausklappbar sind, in welcher Position der Laufstegträger mit seinem ersten Ende senkrecht auf der zweiten Stirnseite des Profils aufliegt, die Geländerstütze an seinem zweiten Ende senkrecht zum Laufstegträger orientiert ist und der Laufstegträger durch die Verstrebung am Profil abgestützt ist. Dieser Aspekt der Erfindung hat den Vorteil, dass ein Laufsteg sehr rasch auf und abbaubar ist, indem zwischen benachbarten Laufstegträgern z. B. Bretter ausgelegt werden. Außerdem bildet der Laufsteg eine Einheit mit dem jeweiligen Schalelement, da er mit selbigem fest verbunden ist. Der Laufsteg bietet den Bauarbeitern die Möglichkeit Beton aus einer erhöhten Position in den Giessraum aufzugeben, was den Arbeitsablauf erheblich erleichtert. Die Bauarbeiter haben auf dem Laufsteg sicheren Stand, können rasch von einem Schalelement zu einem anderen gelangen und sind durch ein Geländer, welches jeweils zwischen zwei Geländerstützen angeordnet ist, vor Stürzen gesichert. Der Laufsteg ermöglicht es auch, über den Schalelementen eine weitere Reihe Schalelemente anzubringen, um beispielsweise die Wände eines weiteren Stockwerks herzustellen.

**[0022]** Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Haltevorrichtung zum Aneinanderhalten von zwei benachbarten Schalelementen an ihren angrenzenden Seitenkanten. Die erste Klemmbacke besitzt eine Mehrzahl von in Längsrichtung angeordneter Absätze. Die erste und die zweite Klemmbacke sind miteinander verklemmbar, indem ein Klemmkeil mit einem der Absätze und der zweiten Klemmbacke zusammenwirkt. Die erfindungsgemäße Haltevorrichtung hat den Vorteil, dass die Klemmbachen in verschiedenen Abständen miteinander verklemmbar sind. Die Abstände sind durch die Absätze bestimmt. Die Haltevorrichtung ist in ihrer Maulweite flexibel anpassbar, da eine Mehrzahl von Absätzen vorgesehen ist. Durch die Klemmkeile ist die Haltevorrichtung rasch und dennoch stabil an den Schalelementen fixiert und auch wieder gelöst.

**[0023]** Herkömmliche Schalelemente besitzen typischerweise eine Rahmenkonstruktion, um eine ausreichende Stabilität und Steifigkeit zu gewährleisten. Die beschriebene Haltevorrichtung ist deshalb selbstverständlich auch dazu geeignet, herkömmliche Schalelemente an ihren angrenzenden Seitenkanten zu verbinden.

**[0024]** Zweckmässigerweise besitzen die Absätze die

Gestalt von Drehzylindern und sind vorzugsweise in gleichen Abständen an einer der Längsseiten des ersten Klemmbackens angeordnet. Der Klemmkeil berührt den entsprechenden Drehzylinder daher tangential in einem beliebigen Winkel. Eine unerwünschte schwer lösbare Verklemmung zwischen Klemmkeil und Drehzylinder ist daher vermieden. Die gleichmässigen Abstände zwischen den Drehzylindern erlauben, dass die Maulweite der Haltevorrichtung in einem grossen Bereich an die entsprechenden Randbreiten der zu verbindenden Schalelement anpassbar ist.

**[0025]** Die Erfindung betrifft auch ein Spannlement zum Zusammenhalten von gegenüberliegenden Schalelementen, dass dadurch gekennzeichnet ist, dass das Spannlement aus einem ersten Zwingenteil und einem zweiten Zwingenteil besteht, welche Zwingenteile gegenüberliegend angeordnet sind. Die Zwingenform des Spannlements erlaubt, dass keinerlei Anforderungen an die Schalungselemente für deren Verspannung gestellt sind. Alle herkömmlichen Schalungselemente, auch wenn diese spezielle Abmessungen besitzen oder gebogen ausgeführt sind, lassen sich mit dem erfindungsgemäßen Spannlement problemlos verspannen.

**[0026]** Das erfindungsgemäße Verfahren zum Aufbau einer Schalung mit Schalelementen zur Herstellung eines Betonelements ist durch die Schritte gemäss dem Kennzeichen des Anspruchs 15 gekennzeichnet. Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass auf besondere Anpassungen der Schalelemente verzichtet werden kann. In Abhängigkeit von der Belastung des herzustellenden Betonelements sind teilweise Schaltfeln aus Holz als Schalelemente ausreichend. Auch können die Schalelemente an jede benötigte Abmessung des

**[0027]** Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren in schematischer Darstellung näher im Detail beschrieben. Es zeigt:

- Figur 1: einen Längsschnitt durch eine Schalung gemäss dem Stand der Technik;
- Figur 2: eine Seitenansicht der erfindungsgemäsen Schalung;
- Figur 3: eine Draufsicht auf die Schalung aus Figur 2;
- Figur 4: einen Längsschnitt durch die Schalung aus Figur 2;
- Figur 5: eine vergrösserte Seitenansicht eines ersten Zwingenteils einer Spannvorrichtung aus Figur 3
- Figur 6: eine Draufsicht auf einen Haken des ersten Zwingenteils;
- Figur 7: eine vergrösserte Seitenansicht eines zweiten Zwingenteils einer Spannvorrichtung aus Figur 3;
- Figur 8: einen Schnitt durch einen Abstandhalter

- Figur 9: eine perspektivische Ansicht der Spannvorrichtung,  
 Figur 10: eine perspektivische Ansicht der erfundungsgemässen Schalung mit Richtstützen zur Ausrichtung der Schalelemente;  
 Figur 11: eine perspektivische Ansicht einer ausklappbaren Vorrichtung zum Aufbau einer Betonierbuhne;  
 Figur 12: eine Vorderansicht eines Haltelements zur Halterung eines Profils an einem Schalungsträger;  
 Figur 13: eine Seitenansicht des Haltelements aus Figur 12;  
 Figur 14: eine Vorderansicht einer Haltevorrichtung zum aneinanderhalten zweier benachbarter Schalelemente und  
 Figur 15: eine Draufsicht auf die Haltevorrichtung aus Figur 14.

**[0028]** Eine Schalung 1, wie in der Figur 1 dargestellt, ist aus dem Stand der Technik bekannt. Zwei Schalplatten 2a,2b sind im Abstand der Dicke eines herzustellenden Betonelements 3 gegenüberliegend angeordnet. Die Schalplatten 2a,2b dienen demzufolge als Negativform für das Betonelement 3. Die Schalplatten 2a,2b sind zu meist aus Holz oder Metall gefertigt. Um eine ausreichende Stabilität der Schalplatten 2a,2b gegenüber dem herzustellenden Betonelement 3 zu gewährleisten, sind an den dem Betonelement 3 abgewandten Seite der Schalplatten 2a,2b jeweils eine Rahmenkonstruktion aus Holz- oder Metallprofilen befestigt (in Figur 1 nicht dargestellt).  
**[0029]** Die Schalplatten 2a,2b sind durch eine Mehrzahl von Schalungsankern 4 miteinander verbunden. Ein einzelner Schalungsanker 4 besitzt einen Gewindeankerstab 5, welcher die Schalplatten 2a,2b durch zwei gegenüberliegende Durchgangsöffnungen 6a,6b durchdringt. Auf dem Gewindeankerstab 5 ist zwischen den Schalplatten 2a,2b ein Hüllrohr 7 angeordnet. Zur stabilen Beabstandung der Schalplatten 2a,2b weist das Hüllrohr 7 an beiden Stirnseiten Widerlagerelemente 8a,8b auf, welche die Druckkräfte des Schalungsankers 4 auf die Schalplatten 2a,2b überträgt.

**[0030]** Als Spannelemente dienen Überwurfmuttern 9a,9b, welche an den beiden Enden des Gewindeankerstabs festgezogen sind. Unterlegscheiben 10a,10b übertragen die Druckkräfte von aussen auf die Schalplatten 2a,2b.

**[0031]** Das Anbringen der Schalungsanker 4 mitsamt der Hüllrohre 7 stellt eine zeitintensive Arbeit dar, welche zudem grosse Genauigkeit erfordert. Die Durchgangsöffnungen 6a,6b der Schalplatten 2a,2b müssen fluchten, um die Gewindeankerstäbe 5 durch beide Schalplatten 2a,2b führen zu können.

**[0032]** Die in den Figuren 2 und 3 dargestellte Schalung 11 zur Herstellung eines Betonelements weist zwei sich gegenüberliegende Schalelemente 13a,13b auf. Zwischen den Schalelementen 13a,13b ist ein Giessraum 15 vorgesehen, welcher der Aufnahme von fliessfähigem

Beton dient, der zu einem herzustellenden Betonelement aushärtet.

**[0033]** Die Schalelemente 13a,13b haben Schaltafeln 17a,17b welche dem Giessraum 15 zugewandt sind. Die Schaltafeln 17a,17b sind in ihren Längen und Breiten an das herzustellende Betonelement angepasst. Da Schaltafeln handelsüblich bis zu einer Höhe von 2 Metern am Markt erwerbar sind, können mehrere Schaltafeln 17a,17b übereinander angeordnet sein, um Betonelemente mit einer Höhe von mehr als 2 Metern herstellen zu können. Die Schaltafeln 17a,17b sind mit Nägeln oder Schrauben an Schalungsträgern 19 befestigt. Die Schalungsträger 19 gewährleisten eine ausreichende Stabilität der Schalelemente 13a,13b, wenn Beton in den Giessraum 15 aufgegeben ist. Denkbar ist es aber auch, dass bei geringerer Belastung durch das herzustellende Betonelement auf die Schalungsträger verzichtet werden kann. Auch ist es möglich, die Schaltafeln 17 relativ zu den Schalungsträgern 19 um 90 Grad zu verdrehen und dadurch die Stabilität der Schalelemente 13 zu erhöhen. Gegenüberliegend der Schaltafeln 17a,17b sind an den Schalelementen 13 jeweils 2 Profile 21 vorgesehen. Die Profile 21 sind orthogonal zu den Schalungsträgern 19 orientiert und sind entlang der Schalungsträger verschiebbar. Die Profile besitzen eine erste Stirnseite 21a und eine zweite Stirnseite 21b. Jeweils 2 Schalungsträger 19a,19b dienen den Profilen 21 als Führungsschienen. Wie aus Figur 4 erkennbar ist, sind die Profile 21 dadurch verschieblich ausgeführt, dass eine Achse 23, welche orthogonal zur Längsausrichtung des jeweiligen Profils 21 an selbigem angeordnet ist, zwischen die Schalungsträger 19a,19b hineinragt. An der Achse 23 ist eine Rolle 25 drehbar angeordnet. Dabei sind die Schalungsträger 19a,19b derartig voneinander beabstandet, dass die Rolle 25 in dem Zwischenraum, den die Schalungsträger 19a,19b bilden, gehalten und zugleich noch drehbar ist. Zur sicheren Aufnahme des Gewichts der Profile 21 sind die Schalungsträger 19b gegen die Schaltafeln 17a mit Streben 27 abgestützt. Denkbar ist es auch, dass die Profile 21 mit den Schalelementen 13a,13b nicht verbunden sind und beim Aufbau der Schalung 11 lediglich an die Schalelemente 13a,13b gelehnt werden.

**[0034]** Als Schalelemente 13a,13b können Schalwände 17b ohne Schalträger 19 zum Einsatz kommen. Vorzugsweise sind die Schalwände 17a,17b, die Schalträger 19, falls diese zum Einsatz kommen und die Profile 21 aus Holz gefertigt. Genauso ist es aber denkbar, dass andere Materialien wie Kunststoff, Stahl oder eine Kombination der angeführten Materialien zum Einsatz kommen. Vorzugsweise sind die Profile 21 H-Profilen, es sind aber auch andere Profilquerschnitte möglich.

**[0035]** Zur lösbarer Anordnung der Schalelemente 13a,13b an einem benachbarten Betonelement 28, mit welchem das herzustellende Betonelement verbunden wird, sind eine Mehrzahl von Spannelementen 29 vorgesehen (Figuren 5 bis 9), welche einen ersten und einen zweiten Zwingenteil 31a,31b besitzen. Die Zwingenteile

31a,31b weisen jeweils eine Stange 33 bzw. 35 auf, welche Spannbacken 37 bzw. 39 als Führungsschienen dienen. Damit die Spannbacken 37 bzw. 39 entlang der Stangen 33 bzw. 35 justierbar sind, wirken die Spannbacken 37 bzw. 39 mit Spindeln 41 bzw. 43 zusammen. Die Spindeln 41 bzw. 43 sind an den Stangen 33 bzw. 35 verdrehbar durch Fortsätze 42,44, in denen Durchführungen mit Aussengewinde vorgesehen sind, abgestützt. Die Aussengewinde wirken mit den Spindeln 41,43 zusammen. Der Spannbacken 37 ist entlang der Spindel frei verschieblich. An dem Spannbacken 37 ist ein Fortsatz 50 vorgesehen, welcher den Druck einer Gewindefüllung 48 an den Spannbacken 37 überträgt. Als Spindeln 41 bzw. 43 werden vorzugsweise Gewindestangen verwendet, welche eine grosse Gewindesteigung und grosse Gewindeabstände besitzen. Die Gewindestangen sind leicht zu reinigen. Im Fall einer Beschädigung während des Einsatzes am Bau sind diese ohne Aufwand durch neue zu ersetzen.

**[0036]** Die Stangen 33 bzw. 35 sind an ihren sich zugewandten Enden als Haken 45 bzw. 47 ausgeformt. Die Haken 45 und 47 umfassen einen Ankerbolzen 49, welcher in dem benachbarten Betonelement 28 eingelassen ist. Der Ankerbolzen 49 kann in den frisch vergossenen Beton versetzt sein. In diesem Fall sind Fortsätze am der Oberfläche des Ankerbolzens hilfreich, um ein Versinken des Ankerbolzens 49 im noch weichen Beton zu verhindern. Denkbar ist es auch, dass der Ankerbolzen nachträglich in ein Bohrloch versetzt ist, das zuvor in den ausgehärteten Beton gebohrt wurde.

**[0037]** Aus Figur 6 ist erkennbar, dass die Haken 45 und 47 sich von dem Ankerbolzen 49 lösen, wenn sie zueinander verschoben werden. Dieses Detail ist von Bedeutung, wenn die Zwingenteile 31a bzw. 31b nach dem Aushärten des herzustellenden Betonelements von dem Ankerbolzen 49 zu entfernen sind. Der Haken 47 ist derartig Z-förmig ausgebildet, dass er den Haken 45 überlappt, wenn die Haken 45 und 47 den Ankerbolzen 49 umgreifen. Über den Haken 45,47 wird innerhalb des Giessraums 15 ein U-förmiger Abstandhalter 59 angeordnet, welcher vorzugsweise in Kunststoff oder einem anderen geeigneten Material gefertigt sein kann. Stirnseitig besitzen die Abstandhalter 59 in Figur 8 dargestellte Stege 69a,69b, die derartig zueinander beabstandet sind, dass deren Abstand der Breite der Haken 45,47 entspricht. Die Stege 69a,69b erstrecken sich über die Höhe des Abstandhalters 59. Durch die Stege 69a,69b sind die Abstandhalter 59 über den Stangen 33,35 verschiebungssicher positioniert und können auch durch den Druck des noch flüssigen Betons in ihrer Position nicht verändert werden. Die Stangen 33 und 35 sind aus hochbelastbarem Stahlguss gefertigt, um den hohen Zugbelastungen während des Verspannens der Schalelemente 13a,13b gewachsen zu sein. Das Zwingenteil 31a weist eine zusätzliche Justiereinrichtung auf, welche eine genaue horizontale Ausrichtung des Zwingenteils 31a bzw. eine vertikale Ausrichtung des sich auf dem Zwingenteil 31a versetzten Schalelements 13a erlaubt.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Justiereinrichtung durch einen Fuss 51 gebildet, welche normal zur Stange 33 an dem Spannbacken 37 angeordnet ist. Der Fuss 51 ist an dem Spannbacken 37 in Richtung normal zur Stange 33 verschieblich. Die Verschiebung des Fusses 51 erfolgt durch Verdrehung einer Spindel 53. Die Spindel 53 verläuft parallel zum Fuss 51 und ist am Spannbacken 37 verdrehbar gestützt.

**[0038]** Handelt es sich bei dem herzustellenden Betonelement um eine Scheidewand, welche nicht am Rand sondern innerhalb des Betonelements 28 errichtet wird, so kann das Zwingenteil 31a nicht verwendet werden. In diesem Fall werden mehrere Paare von Zwingenteilen 31b benutzt um die Schalungselemente 13a,13b zu verspannen.

**[0039]** An den Stirnseiten 21b der Profile 21 sind weitere Spannelemente 55 vorgesehen. Diese bestehen vorzugsweise aus zwei Gewindestangen 61, welche mit ihren Enden jeweils zwei Verbindungsprofile 63 durchdringen. Die Verbindungsprofile 63 liegen an den Profilenden auf. Die Spannelemente 55 sind durch Muttern 65 festziehbar. Als Widerstand gegen die Zugkraft der Spannelemente 55 sind zwischen die Profile 21 auf Höhe der Spannelemente 55 Abstandhalter 67 vorgesehen. Auf weiter Abstandhalter innerhalb des Giessraums 15 kann wegen der Stabilität der Schalelemente 13a,13b verzichtet werden.

**[0040]** In Figur 9 ist die Spannvorrichtung bestehend aus dem ersten und zweiten Zwingenteil 31a,31b in perspektivischer Ansicht dargestellt. Figur 9 zeigt, dass die Spannbacken 37,39 an ihren oberen freien Enden auch keilförmig abgeflacht sein können. Die Spannbacken 37,39 können durch diese Formgebung besonders einfach mit dem jeweiligen Profil 21 lösbar verbunden werden. Dazu muss lediglich eine Spange (branchenüblich auch als Schnellspanner bezeichnet), welche das keilförmige Ende und den der Spannbacke zugewandten Flansch des Profils umfasst, auf den Keil aufgeschlagen werden.

**[0041]** Figur 9 zeigt auch, dass die Stange 35 eine Verlängerung 81 mit einer Einhaköffnung 83 aufweisen kann. Gemäß Figur 10 ist in die Einhaköffnung 83 eine Bodenstrebe 85 einhängbar. Am freien Ende der Bodenstrebe ist ein Abstützelement 87 in Gestalt einer keilförmigen Erhebung oder eines Winkeleisens an der Bodenstrebe vorgesehen. Eine herkömmliche teleskopierbare Richtstütze 89 lässt sich zwischen dem Abstützelement 87 und dem Profil 21 einkeilen. An dem Profilflansch ist die Richtstütze 89 mittels einer Klemme 91 verschwenkbar angelenkt. Durch entsprechende Verlängerung oder Verkürzung der Richtstütze 89 ist das Schalungselement 31a bzw. 31b ins Lot zu bringen. Gleichzeitig wird durch die Richtstützen 89 die erfindungsgemäße Schalung windsicher gestützt. Die Einrichthilfen des Stands der Technik müssen mit ihrer Bodenstrebe und ihrer Richtstütze an der Schalung festgelegt sein. Zusätzlich ist die jeweilige Einrichthilfe an der Verbindungsstelle von Bodenstrebe und Richtstütze mittels einer Fussplatte in

dem Bodenelement 28 zu verankern. Auf diese genannten zusätzlichen Befestigungen kann bei der erfindungsgemässen Schalung 11 verzichtet werden. Der Aufbau der Schalung kann daher äusserst rasch erfolgen.

**[0042]** Die erfindungsgemäss Schalung 11 umfasst auch eine ausklappbare Vorrichtung 70 zum Aufbau einer Betonierbühne, welche in Figur 4 dargestellt ist. In Längserstreckung des Profil 21 ist ein Support 77 aufgenommen, welchem das Profil 21 als Führung dient. An der Stirnseite des Supports 77, welche dem zweiten Ende des Schalelements 13 zugewandt ist, ist ein Laufstegträger 71 mit einem ersten Ende 72a gelenkig mit dem Support 77 verbunden. Am zweiten Ende 72b des Laufstegträgers 71 ist eine Geländerstütze 73 gelenkig angeordnet. In kurzem Abstand zum zweiten Ende 72b des Laufstegträgers 71 ist eine Verstrebung 75, insbesondere eine Teleskopstange, ebenfalls gelenkig mit dem Laufstegträger 71 verbunden.

**[0043]** Figur 11 zeigt eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung 70. Bei dieser Ausführungsform ist die Vorrichtung 70 nicht nach oben aus dem Profil 21 ausschiebar, sondern um 90 Grad aus dem Profil heraus schwenkbar, bevor es entfaltet wird. Die Vorrichtung 70 ist mittels einer länglichen Supportplatte 93 an dem Profil 21 abgestützt. An dem Profil 21 sind sich paarweise gegenüberliegende Bolzenaufnahmen festgelegt und vorzugsweise an dem Profil angeschweisst. Eine erste und zweite Halteplatte 95a, 95b sind an den Enden der Supportplatte 93 angeordnet und besitzen an ihren Seiten ebenfalls Bolzenaufnahmen 96. Ein Bolzen 97 ist jeweils in einer Bolzenaufnahme des Profils 21 und der korrespondierenden Bolzenaufnahme der Halteplatte 95a bzw. 95b aufgenommen. Sind alle Bolzen in die Bolzen aufnahmen eingesteckt so sind die die Supportplatte fest mit dem Profil verbunden. Sind die Bolzen auf einer Seite der Supportplatte 93 entfernt, so ist die Supportplatte 93 um die Bolzen 97 verschwenkbar.

**[0044]** Mit der Halteplatte 95a ist ein länglicher Hebelarm 99 mittels eines Drehgelenks verbunden. Eine Teleskopstange 101 ist mit der Halteplatte 95b ebenfalls mittels eines Drehgelenks verbunden. Die noch freien Enden des Hebelarms und der Teleskopstange sind durch den Laufstegträger 71 gelenkig miteinander verbunden. Der Laufstegträger 71 hat in seinem Querschnitt vorzugsweise die Gestalt eines U-Profiles. Dadurch ist die Teleskopstange 101 beim Zusammenfalten der Vorrichtung 70 in der Ausnehmung des U-Profiles aufnehmbar. Wie schon weiter oben beschrieben ist die Geländerstütze 73 gelenkig an dem zweiten Ende 72b des Laufstegträgers 71 angeordnet. Die Vorrichtung hat den Vorteil, dass sie sehr rasch ein- und ausklappbar ist und mit dem jeweiligen Profil 21 eine Einheit bildet. Aus Sicherheits- bzw. Stabilitätsgründen ist der Hebelarm 99 in seiner ausgeklappten Position in dem Drehgelenk, durch welches er mit der Halteplatte 95a verbunden ist verrastbar. Dies kann beispielsweise dadurch erzielt werden, dass die für die Funktion des Drehgelenks notwendige Durchgangsöffnung am Hebelarm 99 als ein Langloch ausge-

führt ist. Dadurch ist der Hebelarm in seiner ausgeklappten Position durch die Schwerkraft geringfügig nach unten in Richtung der Supportplatte 93 bewegbar. Zum Lösen der Verrastung ist der Hebelarm nach oben zu ziehen und ist dann relativ zur Halteplatte 95a verschwenkbar. Die Vorrichtung 70 ist vor einem unerwünschten Verschwenken durch die Teleskopstange 101 und den Hebelarm 99 doppelt gesichert. Durch die doppelte Verschwenksicherung ist die Vorrichtung 70 auch geeignet schwerer Lasten, wie beispielsweise einen Betonausgussbehälter, zu tragen.

**[0045]** In den Figuren 12 und 13 ist ein Halteelement 103 gezeigt, welches in der Lage ist, das Profil 21 an einem Schalungsträger 19 zu halten. Für diesen Zweck besitzt das Halteelement 103 eine erste Halteklaue 105. Die Halteklaue 105 ist auf den Flansch des Profils 21 aufgeschoben und umfasst diesen. An der Halteklaue ist ein Steg 107 im Wesentlichen orthogonal zu selbiger angeordnet. Der Steg 107 besitzt an seinem freien Ende zwei Ausnehmungen 109a, 109b welche der Aufnahme eines Klemmkeils, vorzugsweise eines Doppelklemmkeils 111, dienen. Da der Doppelklemmkeil 111 aus zwei miteinander verbundenen Klemmkeilen besteht, wird eine hohe Klemmkraft des Halteelements 103 erreicht. Eine zweite Halteklaue 113, welche in ihrem Querschnitt L-förmig ist, ist von dem Steg 107 durchdrungen. Das Profil 21 und der Schalungsträger 19 sind im Wesentlichen orthogonal zueinander ausgerichtet. Deshalb ist es von Bedeutung, dass der erste und zweite Halteklaue 105, 113 ebenfalls orthogonal zueinander ausgerichtet sind, um Profil und Schalungsträger zuverlässig umfas sen zu können.

**[0046]** Wird der Doppelklemmkeil 111 in die Ausnehmungen 109a, 109b geschlagen, so werden die erste und zweite Halteklaue 105, 113 aneinandergezogen. Dies bewirkt, dass die Halteklauen 105, 113 ihrerseits das Profil 21 an den Schalungsträger 19 ziehen. Der Doppelkeil 111 ist von beiden Seiten der Ausnehmungen 109a, 109b in selbigen aufnehmbar. Welche Seite gewählt wird, hängt primär von den vorliegenden Platzverhältnissen ab (Klemmkeil 111 in Figur 12 gestrichelt dargestellt). Die Verbindung zwischen Profil 21 und Schalungsträger 19 ist rasch lösbar, indem der Doppelklemmkeil 111 aus den Ausnehmungen geschlagen wird.

**[0047]** Die Erfindung umfasst auch eine Haltevorrichtung 115, welche in den Figuren 14 und 15 dargestellt ist. Die Haltevorrichtung 115 dient dem raschen Verbinden zweier benachbarter Schalelemente 13 an deren zugewandten Seitenkanten. Die Haltevorrichtung 115 umfasst eine erste und zweite Klemmbakke 117, 119 und einen Klemmkeil 121. Die zweite Klemmbakke 119 besitzt bevorzugt ein im Querschnitt rechteckiges Hohlprofil, in welchem die erste Klemmbakke 117, vorzugsweise in Gestalt einer Schiene, verschieblich aufgenommen ist. An den freien Enden der ersten und zweiten Klemmbakke 117, 119 sind Haltestege 121a, 121b angeordnet. Mit diesen Haltestegen werden die zwei benachbarten Schalelemente 13, beispielsweise an einer sich im Be-

reich der Seitenkanten vorgesehenen Rahmenkonstruktion umfasst. Der erleichterten Positionierung der Haltevorrichtung 115 an den Rahmenkonstruktionen dienen Griffe 116. Durch relatives Verschieben der ersten und zweiten Klemmbacke 117,119 zueinander, umgreifen die Haltestege die Rahmen der beiden Schalelemente. Die erste Klemmbacke 117 besitzt an einer ihrer Längsseiten eine Mehrzahl von in Längsrichtung angeordneter Absätze in Gestalt von Drehzylinern 123. Entsprechend der Summe der Breiten der benachbarten Rahmen der Schalelemente dient einer der Drehzyylinder als Absatz für den Klemmkeil 121. Die Haltevorrichtung 115 ist daher flexibel an die jeweiligen Rahmenbreiten der Schalelemente anpassbar. Die Grobabstimmung des Abstands der Haltestege 121a,121b zueinander erfolgt durch den Drehzyylinder 123, welcher mit dem Klemmkeil 121 zusammenwirkt. Die Feinabstimmung, durch welche die Klemmwirkung der Haltestege 121a,121b aufgebaut ist, erfolgt durch den Klemmkeil 121. Durch Durchgangsöffnungen 125a,125b durchdringt der Klemmkeil 121 die zweite Klemmbacke 119 und stützt sich an deren Rändern gegenüber der zweiten Klemmbacke 119 ab. Das Einschlagen des Klemmkeils 121 bewirkt, dass durch den Drehzyylinder 123, welcher in Kontakt mit dem Klemmkeil steht, die beiden Klemmbacken zueinander gezogen werden. Genauso rasch, wie die beschriebene Klemmverbindung aufgebaut ist, lässt sich diese durch Ausschlagen des Klemmkeils 121 auch wieder lösen. Da die meisten sich am Markt erhältlichen Schalelemente aus Stabilitätsgründen eine Rahmenkonstruktion aufweisen, ist die Haltevorrichtung 115 auch dazu geeignet, die meisten Schalelemente an ihren benachbarten Seitenkanten zu verbinden.

**[0048]** Der Aufbau der Schalung 11 umfasst die folgenden Schritte:

**[0049]** Zuerst werden die Schalelemente 13a und 13b hergestellt. Hierzu werden die Schaltfalen 17a und 17b, welche handelsübliche Abmessungen besitzen, mit den Schalungsträgern 19 durch Vernageln oder Verschrauben verbunden. Sollte das herzustellende Betonelement andere Abmessungen als die Schaltfalen 17a,17b besitzen, so sind die Schaltfalen 17a,17b auf die entsprechenden Masse abzulängen. An die Schalungsträger 19a, 19b, deren Abstand zueinander geringfügig grösser ist, als der Durchmesser der Rollen 25, werden die Profile 21 mit Hilfe von Rollen 25 mit den Profilen 21 verbunden.

**[0050]** Eine Mehrzahl von so hergestellten Schalelementen 13a,13b werden an die Baustelle geliefert.

**[0051]** Das an das herzustellende Betonelement angrenzende Betonelement 28 wird mit zwei beabstandeten Ankerbolzen 49 versehen, indem diese in den noch weichen Beton oder in zuvor angebrachte Bohrlöcher versetzt sind. Die Ankerbolzen 49 sind dabei so in dem Betonelement 28 positioniert, dass sie sich nach Versetzen der Schalelemente 13a,13b in etwa mittig zwischen den Schalelementen 13a,13b befinden.

**[0052]** Die beiden ersten Zwingenteile 31a werden mit den Haken 45 in die Ankerbolzen 49 eingehängt. Zwi-

schen dem Ende der Spindel 41, welches dem Betonelement 28 zugewandt ist und dem Betonelement 28 wird ein Stirnbrett 57 angeordnet, um den Druck der Spindel 53 besser auf das Betonelement 28 zu verteilen und Unebenheiten an dem Betonelement 28 zu egalisieren. Das Verdrehen der Spindel 41 bewirkt, dass das erste Zwingenteil 31a an das Betonelement 28 gezogen wird. Durch Verdrehen der Spindeln 53 werden die Zwingenteile 31a horizontal ausgerichtet. So befindet sich das Schalelement 13a nach seiner Versetzung zwangsläufig in einer vertikalen Lage. Die Spannelemente 31b werden ebenfalls mit den Haken 47 an den Ankerbolzen 49 eingehängt. Die Spannbacken werden so vorjustiert, dass sich nach der Versetzung der Schalelemente 13a,13b ein Abstand zwischen selbigen ergibt, welcher der Dicke des herzustellenden Betonelements entspricht.

**[0053]** Nach Versetzen des Schalelementes 13a ist es von Bedeutung, dass die Profile 21 so verschoben werden, dass die Spannbacken 37 daran angreifen. Die Spannbacken 37 werden frei entlang der Spindeln 41 verschoben und von der Stange 33 geführt, bis die Spannbacken 37 an den Profilen 21 angreifen. Zum endgültigen Anpressen der Spannbacken 37 an die Profile 21 dienen die Gewindehülsen 48.

**[0054]** Damit die Haken 45,47 nach der Aushärtung des herzustellenden Betonelements wieder entfernt werden, werden sie von Abstandhaltern 59 in der Form eines U-Profil geschützt. Die Abstandhalter 59 müssen so dimensioniert sein, dass sich die Haken 45,47 von den Ankerbolzen 49 lösen lassen, ohne dass die Haken 45,47 mit den Abstandhaltern 59 verklemmen. Zum Auszug der Stangen 33,35 aus den Abstandhaltern 59 werden die Stege 69a,69b an den Abstandhaltern ausgebrochen und geben dadurch den gesamten Querschnitt der Abstandhalter 59 frei. Das Ausbrechen erfolgt besonders einfach, da die Stege 69a,69b über Sollbruchstellen mit den Abstandhaltern 59 verbunden sind. Die Abstandhalter 59 dienen zugleich der Beabstandung der Schalelemente 13a und 13b.

**[0055]** Wenn das Schalelement 13a ausgerichtet ist, wird in dem Giessraum 15 eine Armierung eingelegt.

**[0056]** Nach Versetzen des Schalelementes 13b über den Spannungselementen 31, werden die Profile 21 des Schalelementes 13b ebenfalls so positioniert, dass die Spannbacken 39 daran angreifen können.

**[0057]** Nachdem an den Seiten der Profile 21, welche den Zwingenteilen 31a,31b gegenüberliegen, weitere Spannelemente 55 und Abstandhalter 67 angeordnet wurden, werden die Schalelemente 13a,13b mit Hilfe der Spannelemente 29 und 55 verspannt.

**[0058]** Zum Aufbau eines Laufstegs an dem jeweiligen Schalelement 13a,13b wird der Support 77 mitsamt dem Laufstegträger 71, der Geländerstütze 73 und der Verstrebung 75 in Richtung der zweiten Stirnseite 21b des Profils 21 verschoben. Der Laufstegträger 71, die Geländerstütze 73 und die Verstrebung 75 sind während der Verschiebung des Supports 77 eingeklappt und in einer ersten Position parallel zum Support orientiert. Ist das

Profil 21 H-förmig, so können die Ausnehmungen des Profils 21 dem Support 77 als Führung dienen. Sobald der Laufstegträger 71 mitsamt der Geländerstütze 73 und der Verstrebung 75 das Profil 21 überragen, wird die Verstrebung 75 ausgeklappt und der Laufstegträger 71 im Uhrzeigersinn verschwenkt. Der Laufstegträger 71 wird in eine zweite Position verschwenkt in der er senkrecht zum Profil 21 orientiert ist und mit seinem ersten Ende 72a auf der zweiten Stirnseite des Profils 21 zu tragen kommt. Die Verstrebung 75 wird anschliessend an einem Fortsatz 79 am Profil 21 abgestützt. Anschliessend wird die Geländerstütze 73 im Uhrzeigersinn in eine senkrechte Position relativ zum Laufstegträger 71 verschwenkt. Abschliessend werden beispielsweise Bretter, welche als Laufsteg dienen, zwischen zwei benachbarten Laufstegträgern 71 verlegt und ein Geländer zwischen zwei benachbarten Geländerstützen 73 angeordnet.

**[0059]** Ist die Vorrichtung 70 zum Aufbau einer Betonierbühne gemäss der zweiten Ausführungsform aufgebaut (Figur 11), so ist die Vorrichtung in ihrer ersten Position in einer Ausnehmung des Profils 21, beispielsweise in einer der Ausnehmungen eines H-Profiles, aufgenommen. Zwei der vier Bolzen 96 bilden eine Drehachse um die die Vorrichtung 70 aus der Ausnehmung des Profils 21 herausschwenkbar ist. Nach Herausschwenken der Vorrichtung liegen die Halteplatten 95a,95b und die Supportplatte 93 an dem Profil 21 an. Die Halteplatten 95a, 95b werden mit dem Profil durch die weiteren zwei Bolzen 96 drehfest verbunden. Die Teleskopstange 101, der Hebelarm 99 und der Laufstegträger sind in dieser ersten Position im wesentlichen parallel zueinander angeordnet. Die Teleskopstange 101 wird nun solange ausgefahren, bis der Laufstegträger 71 in eine horizontale Lage verschwenkt ist. Der Hebelarm 99 hebt den Laufstegträger 71 dabei über den Abstandhalter 67 bzw. die Muttern 65. Der Abstandhalter 67 und die Vorrichtung 70 behindern sich daher nicht gegenseitig. In dieser zweiten Position der Vorrichtung 70 kann die Länge der Teleskopstange, beispielsweise durch einen Splint, fixiert werden. Durch das an dem Hebelarm 99 vorgesehene Langloch verrastet der Hebelarm mit der ersten Halteplatte 95a, wie bereits weiter oben ausgeführt. Die Längen der Teleskopstange 101, der Supportplatte 93, des Hebelarms 99 und des Laufstegträgers 71 sind vorzugsweise derart dimensioniert, dass diese Elemente zusammen ein rechtwinkeliges Dreieck gemäss Figur 11 bilden. Während des Transports der Schalelemente 13 sind die Vorrichtungen 70 platzsparend und unverlierbar in den Profilen aufgenommen. Auf der Baustelle sind die Vorrichtungen 70 innert kürzester Zeit bereit, einen Laufsteg und ein Geländer zu halten. Eine Betonierbühne ist demnach sehr rasch aufgebaut.

**[0060]** Zwischen den Schalttafeln 17b und dem angrenzenden Betonelement sind Spalten gebildet, da die Schalttafeln 17b auf den Stangen 35,33 stehen. Diese Spalten werden abschliessend beispielsweise mit PU-Schaum oder einem Quellband geschlossen. Der Giess-

raum 15 der Schalung 11 ist nun bereit mit Beton vergossen zu werden.

Legende:

5	<b>[0061]</b>	
10	1	Schalung
15	2a, 2b	Schalplatten
20	3	Betonelement
25	4	Schalungsanker
30	5	Gewindeankerstab
35	6a,6b	Durchgangsöffnungen
40	7	Hüllrohr
45	8a, 8b	Widerlagerelemente
50	9a, 9b	Überwurfmuttern
55	10a,10b	Unterlegscheiben
	11	Schalung
	13a, 13b	Schalelemente
	15	Giessraum
	17a,17b	Schalttafeln
	19,19a,19b	Schalungsträger
	21	Profil
	21a, 21b	Erste und zweite Stirnseite des Profils 21
	23	Achse
	25	Rolle
	27	Strebe
	28	Betonelement
	29	Spannelement
	31a,31b	Erster und zweiter Zwingenteil
	33,35	Stange
	37,39	Spannbacken
	41,43	Spindel

42,44	Fortsätze	93	Supportplatte
45,47	Haken	95a,95b	Erste und zweite Halteplatte
48	Gewindehülse	5 96	Bolzenaufnahme
49	Ankerbolzen	97	Bolzen
50	Fortsatz	99 10	Hebelarm
51	Fuss	101	Teleskopstange
53	Spindel	103	Haltelement
55	Spannelement	15 105	Erste Halteklaue
57	Stirnbrett	107	Steg
59	Abstandhalter	109a,109b 20	Ausnehmungen
61	Gewindestangen	111	Doppelklemmkeil
63	Verbindungsprofil	113	Zweite Halteklaue
65	Muttern	25 115	Haltevorrichtung
67	Abstandhalter	116	Griffe
69a, 69b	Stege	117 30	Erste Klemmbacke
70	Vorrichtung zum Aufbau einer Betonierbühne	119	Zweite Klemmbacke
71	Laufstegträger	121a,121b 35	Haltestege
72a, 72b	Erstes und zweites Ende des Laufstegträgers 71	123	Drehzylinderförmige Absätze
73	Geländerstütze	125a,125b 40	Durchgangsöffnungen
75	Verstrebung	Patentansprüche	
77	Support	1. Schalungssystem zum Giessen eines Betonelements mit	
79	Fortsatz	45	- voneinander entsprechend der Dicke des herzustellenden Betonelements beabstandeten und einen Giessraum (15) bildenden Schalelementen (13a,13b) mit
81	Verlängerung		
83	Einhaköffnung	50	- Schaltafeln (17a,17b) und
85	Bodenstrebe		- optionale Schalungsträgern (19), welche an den dem Giessraum (15) abgewandten Seiten der Schaltafeln (17a,17b) befestigt sind,
87	Abstützelement		
89	Richtstütze	55	- Abstandhaltern (59) zur Beabstandung der Schalelemente (13a,13b), welche in dem Giessraum (15) zwischen den Schalelementen (13a,
91	Klemme		

13b) anordenbar sind, und  
 - einer Spannvorrichtung zum Zusammenhalten  
 der Schalelemente (13a,13b), **dadurch gekennzeichnet**,

**dass** die Spannvorrichtung mindestens zwei Spannelemente (29,55) besitzt, welche an einem ersten unteren Ende der Schalelemente (13a,13b) und an einem zweiten oberen dem ersten gegenüberliegenden Ende der Schalelemente (13a,13b) anordenbar sind.

2. Schalung (11) zur Herstellung eines Betonelements mit

- voneinander entsprechend der Dicke des herzustellenden Betonelements beabstandeten und einen Giessraum (15) bildenden Schalelementen (13a,13b) mit

- Schaltfeln (17a,17b) und
- optionalen Schalungsträgern (19), welche an den dem Giessraum (15) abgewandten Seiten der Schaltfeln (17a,17b) befestigt sind,

- Abstandhaltern (59) zur Beabstandung der Schalelemente (13a,13b), welche Abstandhalter (59) in dem Giessraum (15) zwischen den Schalelementen (13a,13b) angeordnet sind, und  
 - einer Spannvorrichtung zum Zusammenhalten der Schalelemente (13a,13b),

**dadurch gekennzeichnet**,

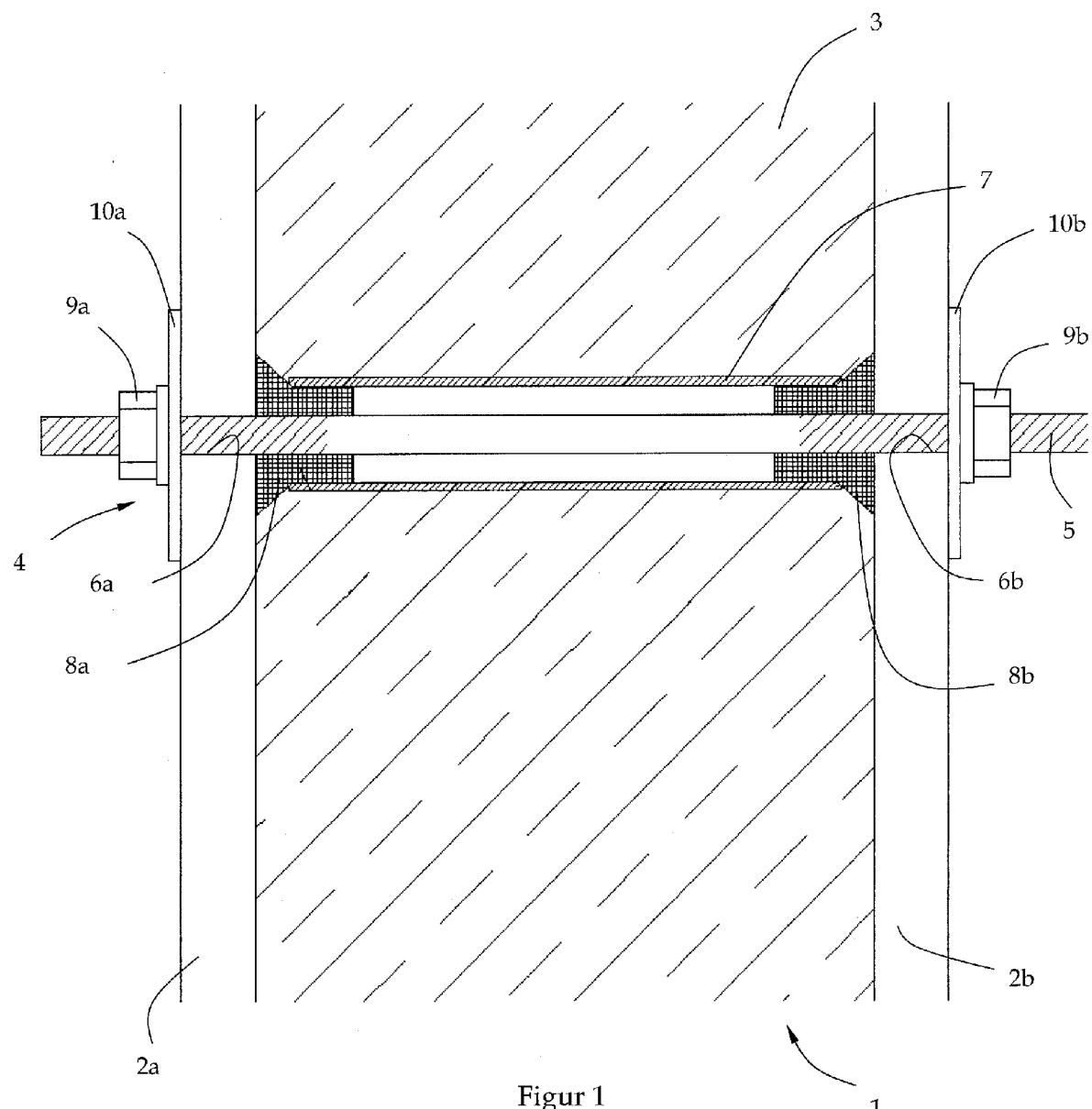
**dass** die Spannvorrichtung mindestens zwei Spannelemente (29,55) besitzt, welche an einem ersten Ende der Schalelemente (13a,13b) und an einem zweiten, dem ersten gegenüberliegenden Ende der Schalelemente (13a,13b) vorgesehen sind und dass an den Schalungsträgern (19) der Schalelemente (13a,13b) jeweils mindestens ein Profil (21) senkrecht zur Ausrichtung der Schalungsträger (19) angeordnet ist, an welchen die mindestens zwei Spannelemente (29,55) angreifen.

3. Schalung (11) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein einzelnes Spannselement (29) aus einem ersten Zwingenteil (31a) und einem zweiten Zwingenteil (31b) besteht, welche zueinander orientiert sind sind.
4. Schalung (11) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste und zweite Zwingenteil (31a,31b) Spannbacken (37,39) besitzen, welche sich ausserhalb der Schalelemente (13a,13b) befinden

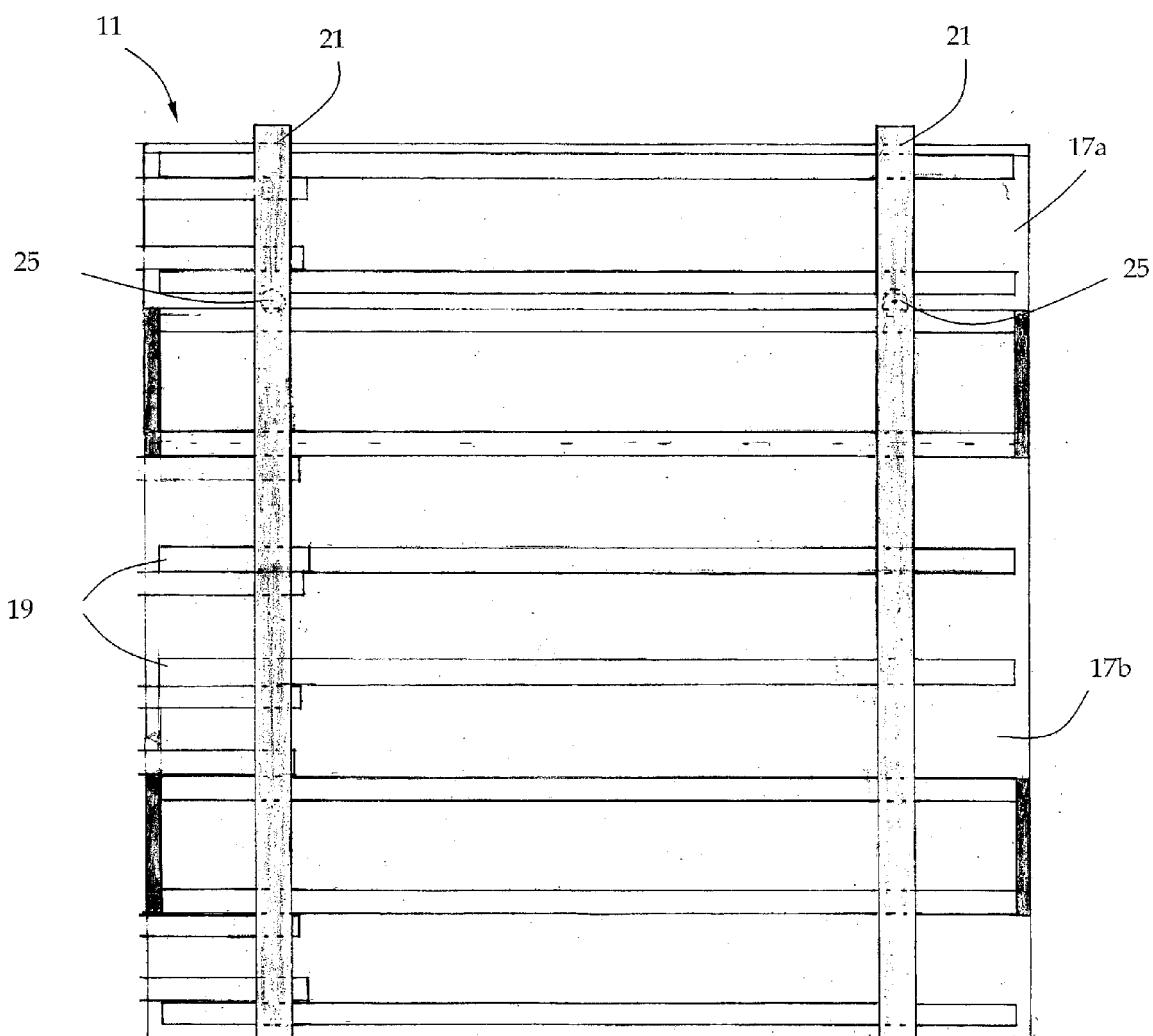
den und an Stangen (33,35) verschieblich angeordnet sind.

5. Schalung (11) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste und der zweite Zwingenteil (31a,31b) Haken (45,47) besitzen, welche am ersten Ende der Schalelemente (13a,13b) in den Giessraum (15) ragen und einen Ankerbolzen (49) umfassen, welcher in einem an die Schalung (11) angrenzenden Betonelement (28) verankert ist.
6. Schalung (11) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstandhalter (59) ein U-Profil besitzt und über den Haken (45,47) als Abdeckung gegenüber dem Giessraum (15) positioniert ist.
7. Schalung (11) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Zwingenteil (31a) eine Justiereinrichtung zur vertikalen Ausrichtung der Schalelemente (13a,13b) aufweist.
8. Schalung (11) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Profile (21) entlang der Schalungsträger (19) horizontal verschieblich sind.
9. Schalung (11) nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass gegenüberliegende Profile (21) zweier Schalelemente (13a,13b) mit dem ersten Zwingenteil (31a) bzw. dem zweiten Zwingenteil (31b) am ersten Ende der Schalelemente (13a,13b) zusammenwirken.
10. Schalung (11) nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass gegenüberliegende Profile (21) zweier Schalelemente (13a,13b) mit dem Spauielement (55) am zweiten Ende der Schalelemente (13a,13b) zusammenwirken.
11. Schalung (11) nach einem der Ansprüche 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem freien Ende des zweiten Zwingenteils (31b) eine längliche Bodenstrebe (85) mit einem an ihrem freien Ende ausgebildeten Abstützelement in Gestalt einer keilförmigen Erhebung einhängbar ist, wobei zwischen dem Abstützelement und dem von dem zweiten Zwingenteil gehaltenen Profil (21) eine längliche Richtstütze (89), insbesondere eine Teleskopstange, anordenbar ist.
12. Schalung (11) nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Profil (21) ein Laufstegträger (71) mit einem ersten und zweiten Ende (72a,72b), eine Geländerstütze (73), eine Verstrebung (75) und ein Support (77) derartig angeordnet und miteinander gelenkig verbunden sind,

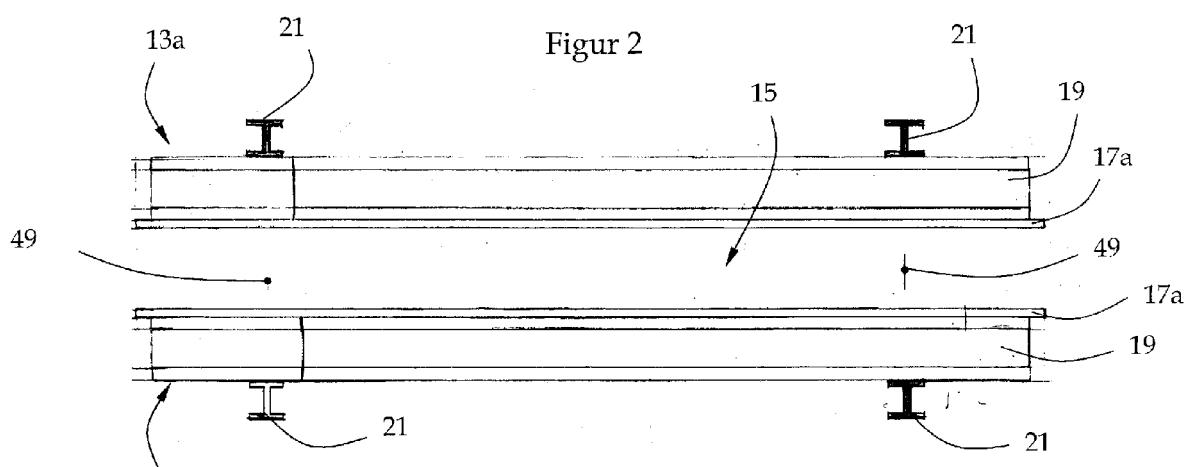
- dass die Elemente (71,73,75,77) aus einer ersten zusammengeklappten Position, in der selbige parallel zum Profil (21) angeordnet sind, in eine zweite Position ausklappbar sind, in welcher Position der Laufstegträger (71) mit seinem ersten Ende (72a) senkrecht auf der zweiten Stirnseite (21b) des Profils (21) aufliegt, die Geländerstütze (73) an seinem zweiten Ende (72a) senkrecht zum Laufstegträger (71) orientiert ist und der Laufstegträger (71) durch die Verstrebung (75) am Profil (21) abgestützt ist. 5
13. Spannelement (29) zum Zusammenhalten von gegenüberliegenden Schalelementen (13a,13b), **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erster und ein zweiter Zwingenteil (31a, 15 31b) Haken (45,47) besitzen, welche einen Ankerbolzen (49) umfassen, welcher in einem angrenzenden Betonelement (28) verankert ist.
14. Haltevorrichtung (115) zum Aneinanderhalten von zwei benachbarten Schalelementen (13) an ihren angrenzenden Seitenkanten mit einer ersten und zweiten länglichen und relativ zueinander verschiebbaren Klemmbacke (117,119), welche mit ihren freien Enden im Bereich der miteinander zu verbindenden Seitenkanten reibschlüssig gehalten sind, 20 **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Klemmbacke (117) eine Mehrzahl von in Längsrichtung angeordneter Absätze (123) besitzt und die erste und die zweite Klemmbacke (117,119) miteinander verklemmbar sind, indem ein Klemmkeil (121) mit einem der Absätze (123) und der zweiten Klemmbacke (119) zusammenwirkt. 25
15. Verfahren zum Aufbau einer Schalung (11) mit Schalelementen (32a,31b) zur Herstellung eines Betonelements, **gekennzeichnet durch** die folgenden Schritte: 30 40
- Herstellen von Schalelementen (13a,13b), indem Schaltafeln (17a,17b), welche auf die Länge und Breite des herzustellenden Betonelements abgelängt werden, mit optionalen Schalungsträgern (19) verbunden werden und an die Schalungsträger (19) Profile (21) verschieblich und senkrecht zur Ausrichtung der Schalungs träger (19) angeordnet werden, 45
  - Anordnen eines ersten und zweiten Zwingenteils (31a,31b) von einer Mehrzahl von Spannelementen (29) an einem Betonelement (28), welches an das herzustellende Betonelement angrenzt, 50
  - Ausrichten der Lage der ersten Zwingenteile (31a) mit Hilfe einer an den ersten Zwingenteil (31a) vorgesehenen Justiereinrichtung,
  - Verschieben der auf den Zwingenteilen (31a) vorgesehenen Spannbacken (37) zur Anpas-
- sung der Zwingenteile (31a) an die geforderte Dicke des herzustellenden Betonelements,
- Versetzen eines ersten Schalelements (13a) über den ersten Zwingenteilen (31a),
  - Positionieren der verschieblichen Profile (21) des ersten Schalelements (13a), sodass der Spannbacken (37) des ersten Zwingenteils (31a) daran angreift,
  - Positionieren von Abstandhaltern (59) über die sich zugewandten Enden der ersten und zweiten Zwingenteile (31a,31b),
  - Anbringen einer optionalen Armierung in einem Giessraum (15), welcher zwischen dem ersten und einem noch zu versetzenden zweiten Schalelement (13a,13b) gebildet ist,
  - Versetzen des zweiten Schalelements (13b) über dem zweiten Zwingenteil (31b),
  - Positionieren der verschieblichen Profile (21) des zweiten Schalelements (13b), sodass der Spannbacken (39) des zweiten Zwingenteils (31b) daran angreift,
  - Anbringen von weiteren Abstandhaltern (67) zwischen den Seiten der Profile (21) des ersten und zweiten Schalelement (13a,13b), welche dem ersten Spannelement (29) gegenüberliegen,
  - Anbringen von zweiten Spannelementen (55) an den Seiten der versetzten ersten und zweiten Schalelemente (13a,13b), welche Seiten dem ersten Spannelement (29) gegenüberliegen, sodass die zweiten Spannelemente (55) mit den Profilen (21) des ersten und zweiten Schalelementen (13a,13b) zusammenwirken, und
  - Verspannen des ersten und zweiten Schalelementen (13a,13b) mit Hilfe der ersten und zweiten Spannelemente (29,55).
  - Ausklappen der Laufstegträger (71), Verbinden der Verstrebungen (75) mit Fortsätzen 79 an den Profilen 21 und Ausklappen der Geländerstützen (73).
  - Verlegen von Laufstegen zwischen zwei benachbarten Laufstegträgern (73) und anordnen von Geländern zwischen benachbarten Geländerstützen (73).



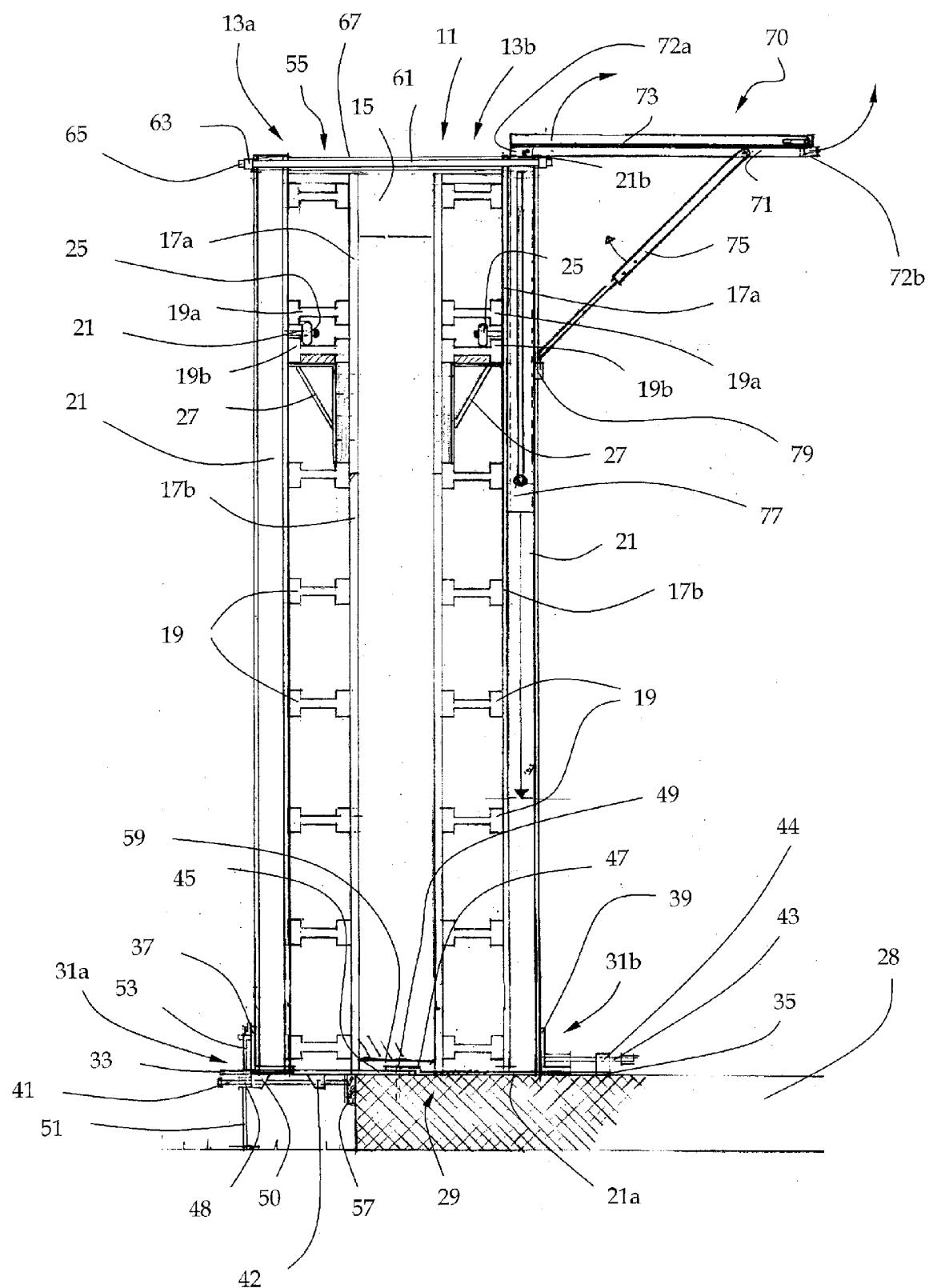
Figur 1  
Stand der Technik  
Prior Art



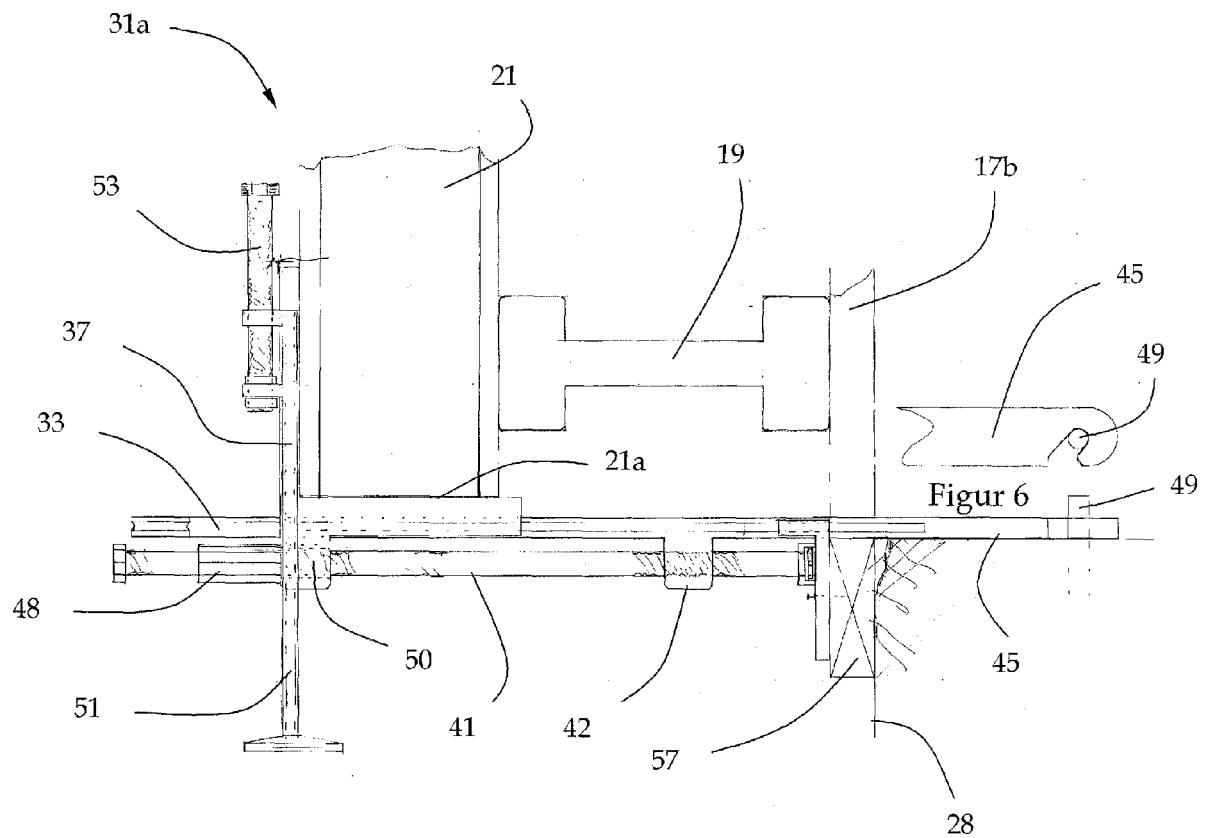
Figur 2



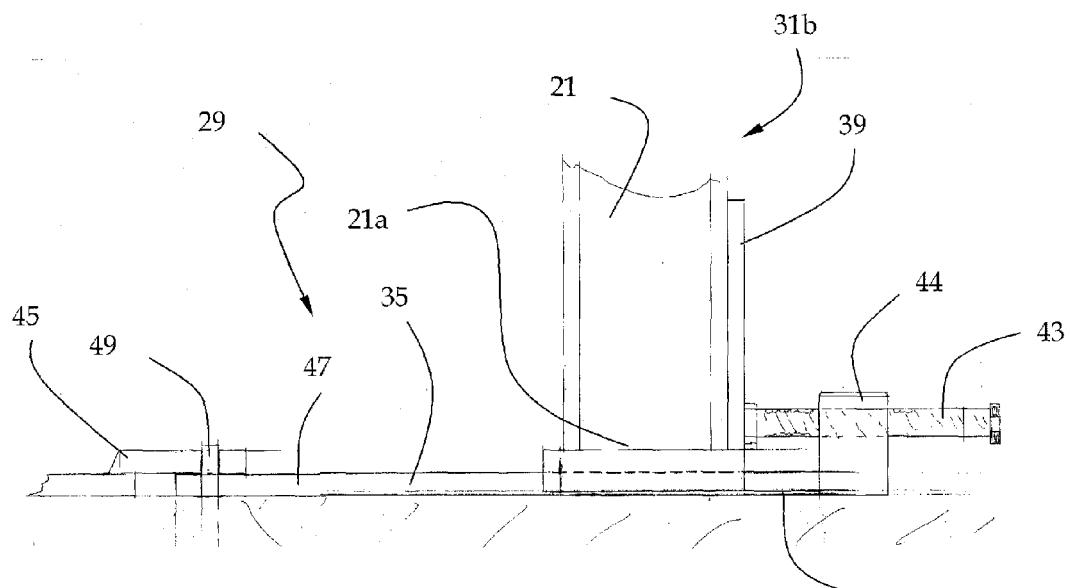
Figur 3



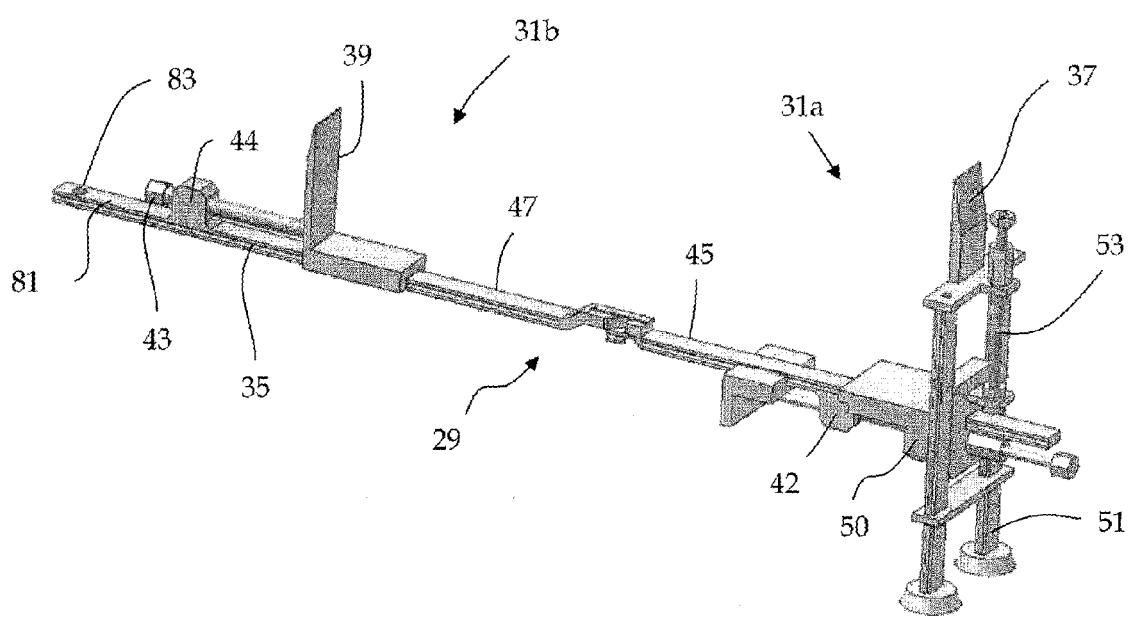
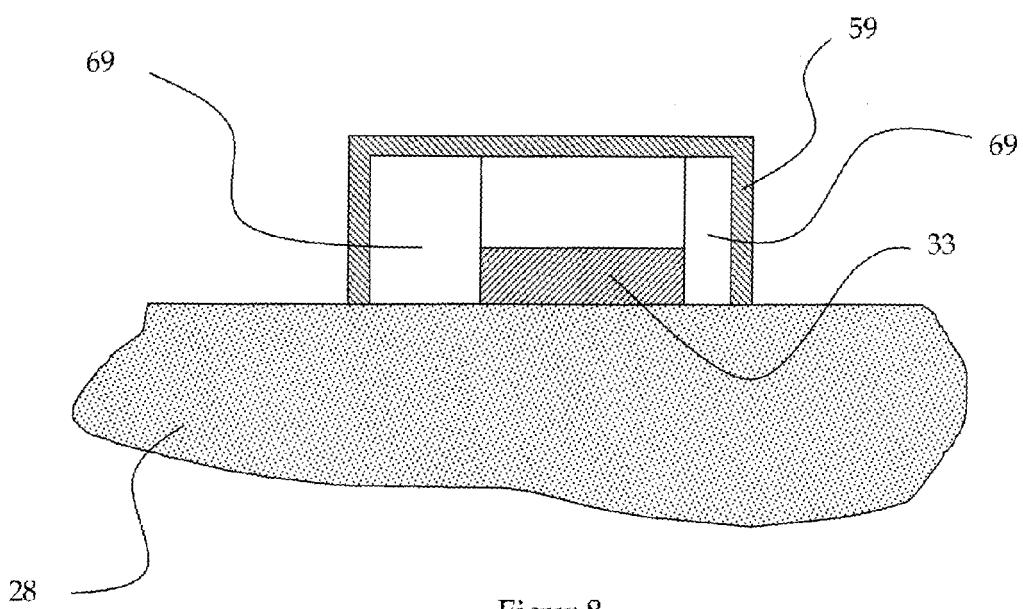
Figur 4

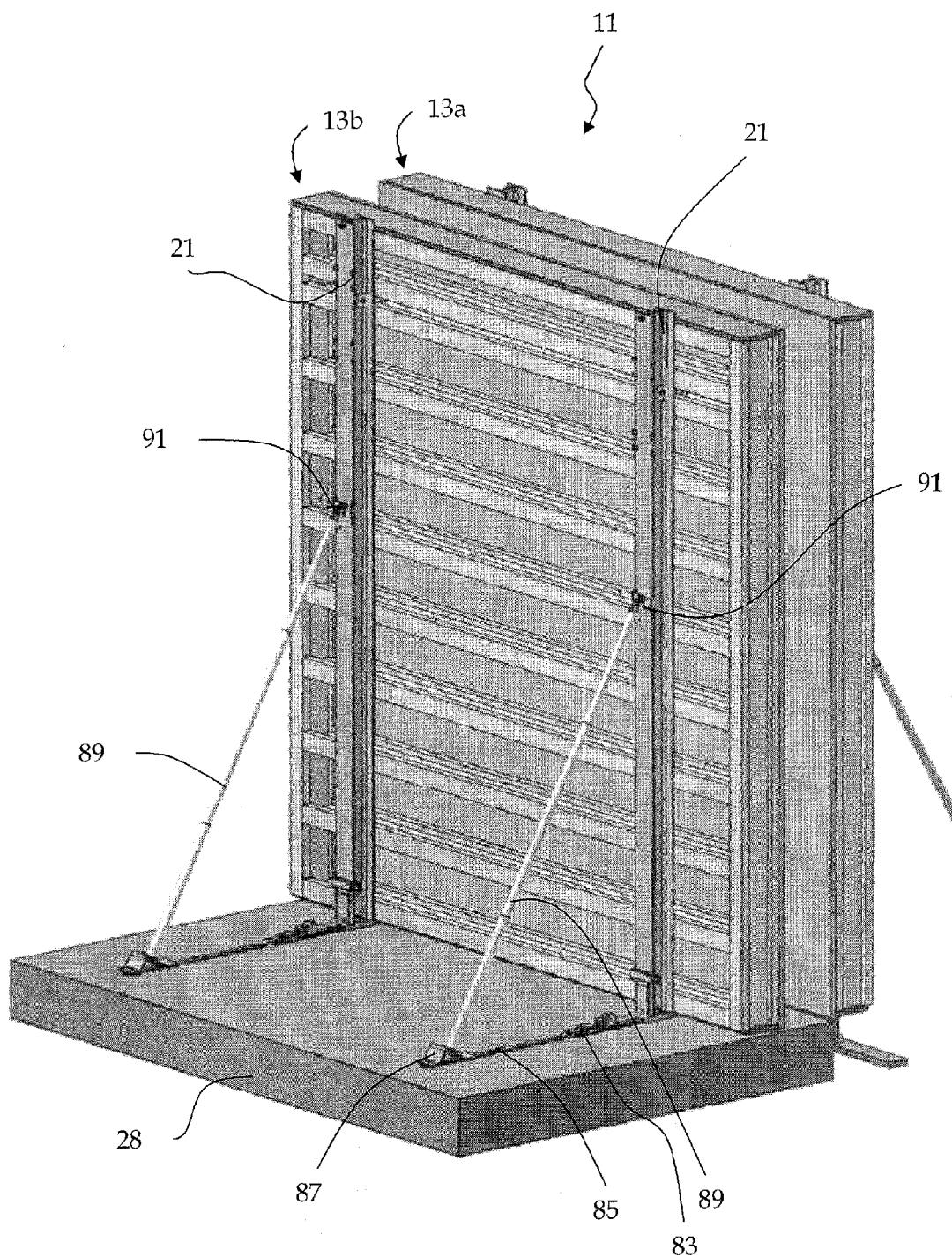


Figur 5

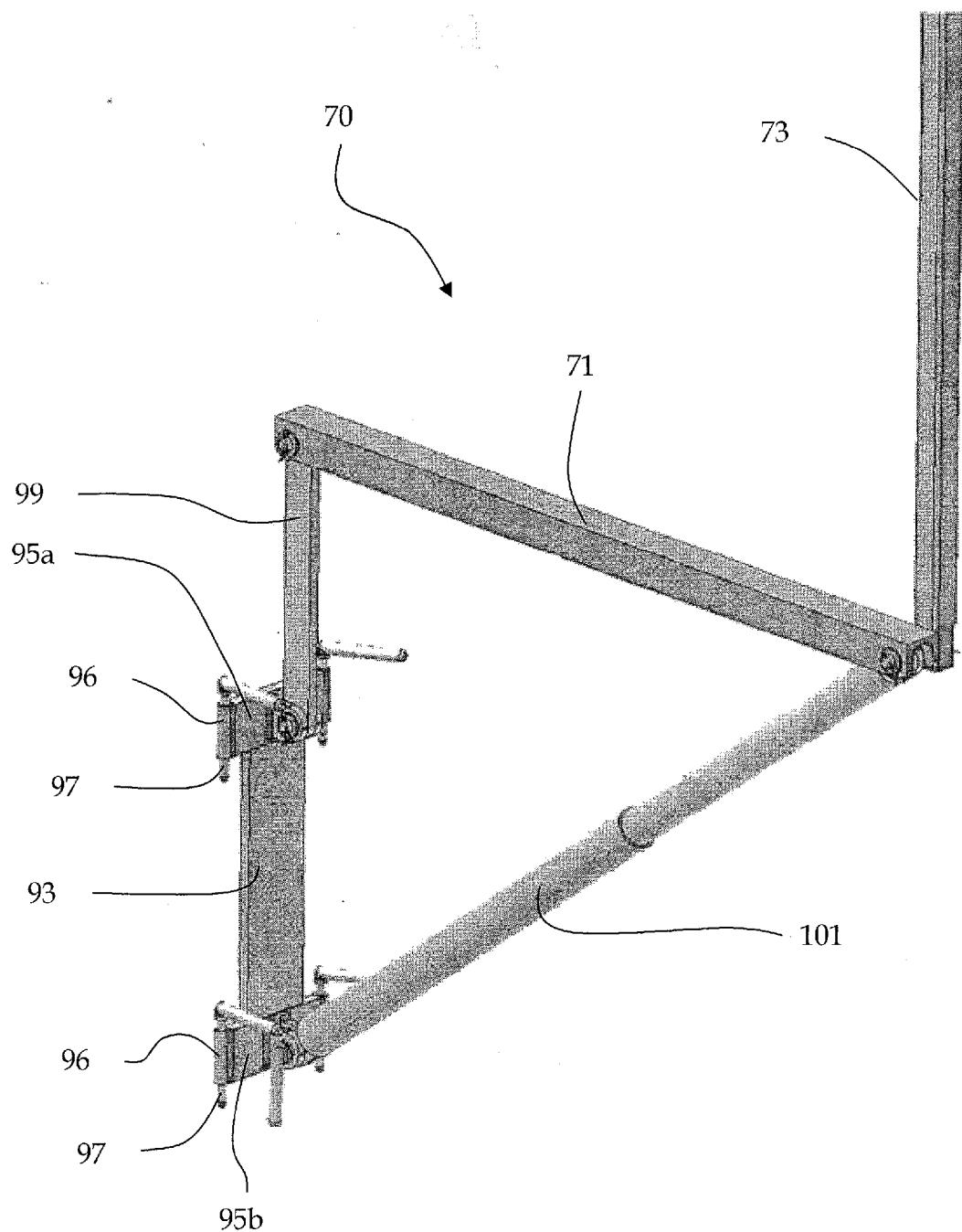


Figur 7

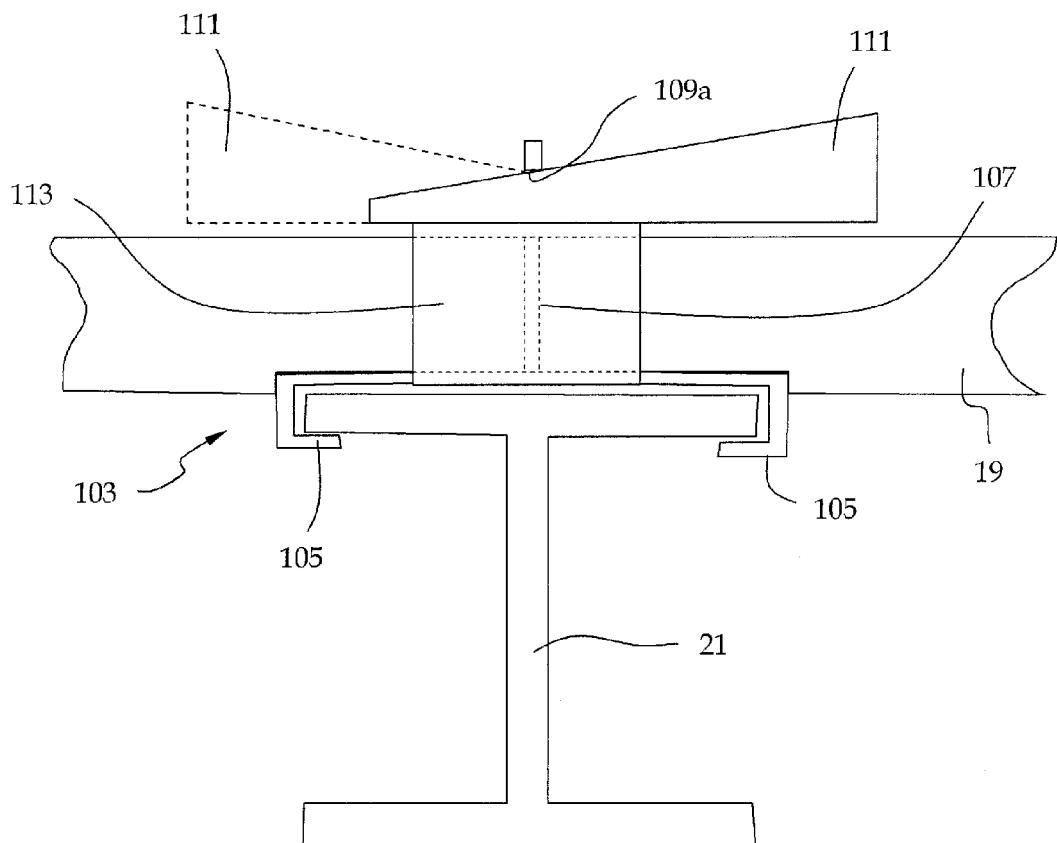




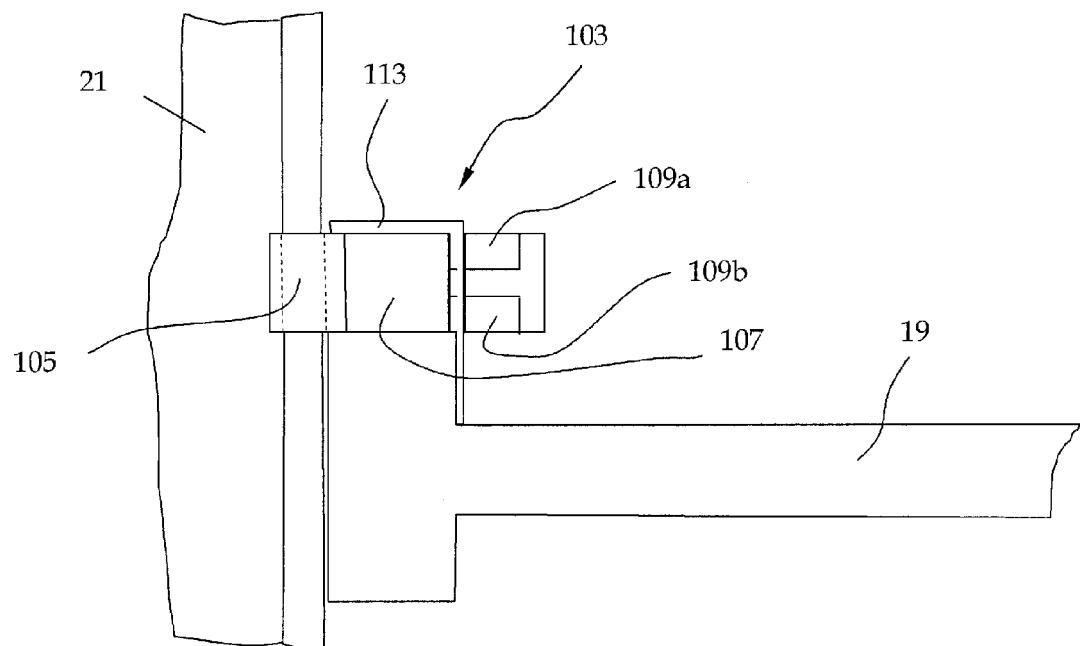
Figur 10



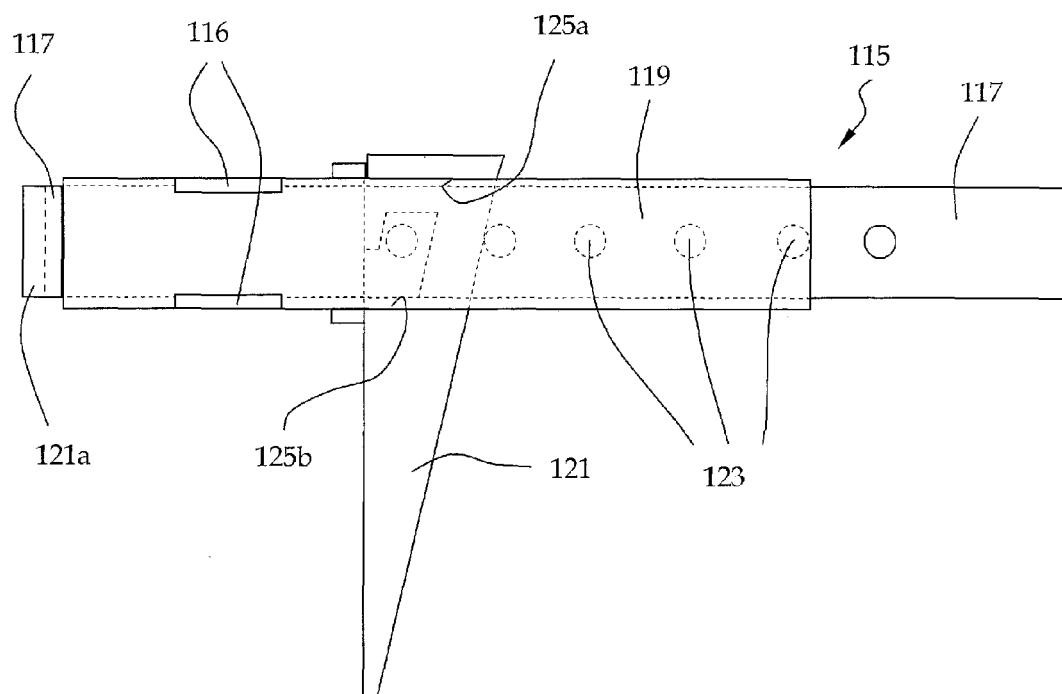
Figur 11



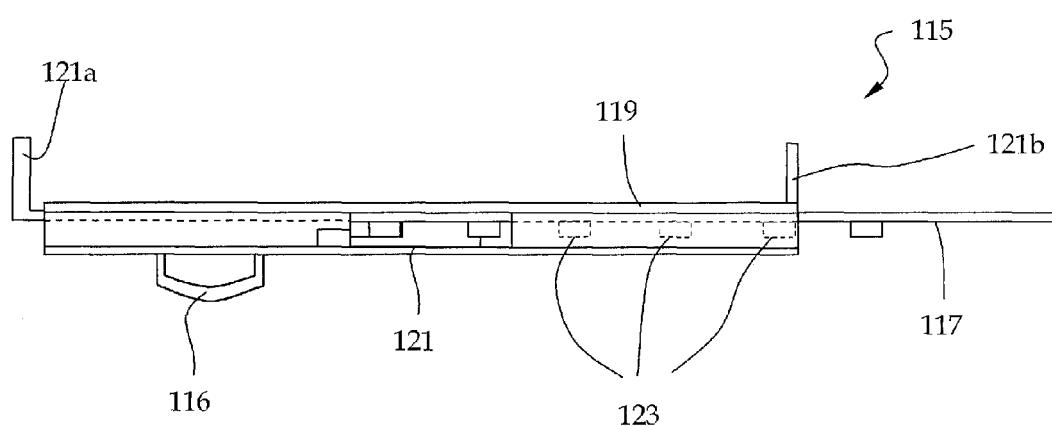
Figur 12



Figur 13



Figur 14



Figur 15