

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.11.2024 Patentblatt 2024/45

(21) Anmeldenummer: 24174085.1

(22) Anmeldetag: 03.05.2024

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E04G 3/34 (2006.01) **E01D 21/00 (2006.01)**
E04G 13/06 (2006.01) **E04G 17/00 (2006.01)**
E04G 3/28 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E04G 3/34; E01D 21/00; E04G 3/28; E04G 13/06;
E04G 13/066; E04G 17/002; E04G 2003/283

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA

Benannte Validierungsstaaten:

GE KH MA MD TN

(30) Priorität: 05.05.2023 DE 102023111852

(71) Anmelder: **PERI SE**
89264 Weißenhorn (DE)

(72) Erfinder: **HUBER, Julian**
89264 Weißenhorn (DE)

(74) Vertreter: **K & H Bonapart**
Patentanwälte Koch · von Behren & Partner mbB
Donnersbergerstraße 22A
80634 München (DE)

(54) **SEITENABSTÜTZVORRICHTUNG FÜR EINE VERSCHIEBBAR ABGEHÄNGTE TRAGWERKSSTRUKTUR, SCHALUNGSSYSTEM DAMIT, ANORDNUNG AN EINEM BAUWERK UND VERFAHREN ZUM VERSCHIEBEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Seitenabstützvorrichtung (19) für eine Tragwerksstruktur (5) für eine Schalung, insbesondere einen untenfahrenden Schalwagen, zum Betonieren eines von einer Bezugskante (3) eines Baukörpers (1) eines Bauwerks seitlich abstehenden, insbesondere auskragenden Betonteils, wobei die Tragwerksstruktur (5) mittels einer Tragvorrichtung, insbesondere einer Tragschiene (7), die in an dem Baukörper (1) entlang der Bezugskante (3) angebrachten Aufhängeköpfen in Längserstreckungsrichtung (x) der Bezugskante (3) verschiebbar geführt ist, abhängbar ist. Die Seitenabstützvorrichtung (19) dient der Abstützung der Tragwerksstruktur (5) gegen den Baukörper (1) unterhalb der Tragvorrichtung derart, dass ein um die Tragvorrichtung wirkendes Moment (M) in eine Wandung (12), insbesondere Seitenwand, des Baukörpers (1) abgeleitet werden kann. Die die Seitenabstützvorrichtung (19) weist einen zur Anbringung an der Tragwerksstruktur (5) anbringbaren Stützarm (30) und zwei an dem Stützarm (30) gelagerte Stützfinger (31a, 31b) auf, wobei die Stützfinger (31a, 31b) jeweils ein Anlageelement (32a, 32b) zur Anlage an der Wandung (12) des Baukörpers (1) aufweisen, wobei die Stützfinger (31a, 31b) getrennt voneinander einstellbar sind, um eine Position des Anlageelements (32a, 32b) gegenüber dem Stützarm (30) jeweils zu verändern. Ein Schalungssystem weist die Schalung mit der Tragwerksstruktur (5) und einer oder mehreren in Längserstreckungsrichtung (x) des Bauwerks voneinander beabstandeten Seitenabstützvorrichtungen (19). Weiter wird eine Anordnung aus der Schalung mit Tragwerksstruktur (5) und dem Bauwerk

vorgeschlagen. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Verschieben des Schalungssystems mit Schritten, die ein Überwinden eines Hindernisses an der Wandung (12) durch wechselweises Beabstanden und Anlegen der Anlageelemente (32a, 32b) an der Wandung (12) ermöglicht.

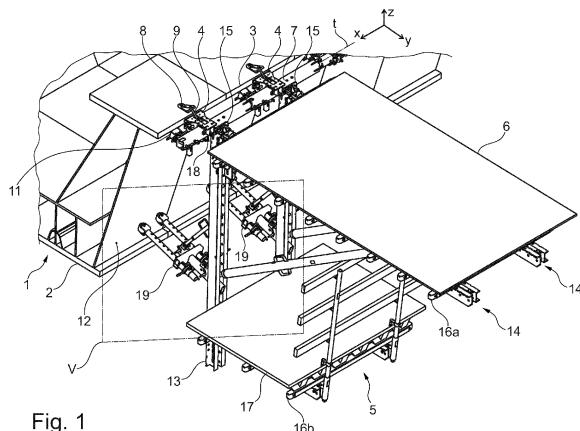


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die seitliche Abstützung einer verschiebbar abgehängten Tragwerksstruktur an einer Wandung eines Baukörpers eines Bauwerks.

[0002] Für die Herstellung von Betonteilen, die von einem Baukörper eines Bauwerks entlang einer Bezugskante seitlich abstehen, insbesondere auskragen sollen, werden Schalwagen benutzt, die an dem Baukörper entlang einer Längserstreckungsrichtung der Bezugskante verfahrbar abgehängt sind. Derartige Schalwagen weisen eine Tragwerksstruktur und eine daran angebrachte Schalung auf. Dieses Verfahren hat sich insbesondere zur Herstellung von auskragenden oder überspannenden Fahrbahnplatten bei Stahlverbundbrücken in Ortbetonbauweise bewährt. Dabei wird der Schalwagen beispielsweise an mehreren Aufhängeköpfen (oben) aufgehängt, indem eine Tragschiene, die mit einem Gestell der Tragwerksstruktur verbunden ist, in den Aufhängeköpfen verschiebbar geführt wird. Zur Ableitung eines Moments um die Tragschiene stützt sich die Tragwerksstruktur unten über Stützelemente an einem weiteren Lagerpunkt oder mehreren über die Länge verteilten Lagerpunkten, welche jeweils als Druckpunkt ausgeführt sind, gegen eine Wandung des Baukörpers ab.

[0003] Wenn der Schalwagen an dem Baukörper entlang verschoben wird, ist es wichtig, dass die Lasten weiterhin aufgenommen werden, denn es ist denkbar und durchaus üblich, dass das betonierte Betonteil während des Verschiebens noch auf der Tragwerksstruktur lastet. Die Wandung, an welcher sich die seitlichen Stützelemente abstützen, kann lokal Hindernisse aufweisen wie etwa Quersteifen, Versteifungsstege, Flanschkragen, Kabelstränge, Rohrleitungen oder auch Lücken aufweisen. Um diese Hindernisse zu überwinden, muss das jeweilige Stützelement am Schalwagen entfernt und nach dem Hindernis wieder montiert werden. Dies kann sehr arbeitsintensiv sein, und die bisher über das entfernte Stützelement abgeleiteten Kräfte müssen anderweitig abgeführt werden, was eine entsprechend steife und schwere Ausführung der Tragwerksstruktur bedingt.

[0004] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Überwindung von Hindernissen an einer Wandung, an welcher sich eine Tragwerksstruktur seitlich abstützt, einfacher, kostengünstiger und sicherer zu ermöglichen.

[0005] Die Aufgabe wird durch eine Seitenabstützvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ein Schalungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 11, eine Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 15 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 17 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterentwicklungen bilden den Gegenstand der weiteren Unteransprüche.

[0006] Ein Gesichtspunkt der Erfindung ist eine Seitenabstützvorrichtung für eine Tragwerksstruktur für eine Schalung, insbesondere einen untenfahrenden Schalwagen, zum Betonieren eines von einer Bezugskante

eines Baukörpers eines Bauwerks seitlich abstehenden, insbesondere auskragenden Betonteils, wobei die Tragwerksstruktur mittels einer Tragvorrichtung, insbesondere einer Tragschiene, die in an dem Baukörper entlang der Bezugskante angebrachten Aufhängeköpfen in Längserstreckungsrichtung der Bezugskante verschiebbar geführt ist, abhängbar ist. Die Seitenabstützvorrichtung ist zur Abstützung der Tragwerksstruktur gegen den Baukörper unterhalb der Tragvorrichtung derart ausgebildet, dass ein um die Tragvorrichtung wirkendes Moment in eine Wandung, insbesondere Seitenwand, des Baukörpers abgeleitet werden kann. Erfindungsgemäß weist die Seitenabstützvorrichtung einen zur Anbringung an der Tragwerksstruktur anbringbaren Stützarm und zwei an dem Stützarm gelagerte Stützfinger auf, wobei die Stützfinger jeweils ein Anlageelement zur Anlage an der Wandung des Baukörpers aufweisen, wobei die Stützfinger getrennt voneinander einstellbar sind, um eine Position des Anlageelements gegenüber dem Stützarm jeweils zu verändern.

[0007] Der Baukörper kann insbesondere ein Stahlbaukörper sein, der aus einzelnen Stahlprofilteilen hergestellt ist. Beispielsweise kann der Baukörper ein Stahltröpf einer Brücke oder ein Stahlskelett eines Gebäudes sein. Der Baukörper kann aber auch von anderer Art sein. Beispielsweise kann der Baukörper eine Betonstruktur sein oder aufweisen. Eine getrennte Einstellbarkeit der Stützfinger ist im Sinne der Erfindung so zu verstehen, dass die Position jedes der Anlageelemente für sich veränderbar ist, während die Position des jeweils anderen Anlageelements unverändert beibehalten werden kann. Mit den beiden getrennt einstellbaren Stützfingern kann ein Hindernis an der Wandung in der Weise überwunden werden, dass ein Anlageelement eines Stützfingers von der Wandung entfernt wird, während das Anlageelement des anderen Stützfingers weiter an der Wandung anliegt, und die Kräfte über den einen Stützinger in die Wandung geleitet werden können, während die Tragwerksstruktur weiter verschoben wird. Das Entfernen eines Anlageelements kann auf einfache Weise erfolgen, was den Arbeitsaufwand und damit die Kosten verringert. Der Lagerpunkt bleibt erhalten, sodass die Tragwerksstruktur keine Mehrbelastung aufgrund eines wegfallenden Lagerpunkts abfangen muss und daher insgesamt leichter ausgeführt werden kann, was ebenfalls Kosten in der Herstellung und Montage verringern kann.

[0008] In Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Stützfinger jeweils eine Stützfingerlängsachse aufweisen, die vorzugsweise parallel zueinander, insbesondere parallel zu einer Stützarmlängsachse des Stützarms, sind, gegenüber dem Stützarm axial verschiebbar gelagert und vorzugsweise in wenigstens einer axialen Verschiebeposition feststellbar sind. Eine axial verschiebbare Lagerung und Feststellung sind auf einfache Weise zu bewerkstelligen und leicht zu handhaben. Zu ihrer Realisierung können Standard-Bauelemente verwendet werden.

[0009] In Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die

Stützfinger jeweils getrennt voneinander axial verstellbar gelagert sind. Für die axial verstellbare Lagerung der Stützfinger kann eine gemeinsame Lagereinheit vorgesehen sein, alternativ können auch separate Lagereinheiten für jeden Stützfinger vorgesehen sein. Die Lagereinheit oder die Lagereinheiten kann/können dabei fest am Stützarm angebracht sein. Die feste Anbringung kann lösbar, etwa durch Verschraubung, oder unlösbar, etwa durch Verschweißung, verwirklicht sein.

[0010] In Ausführungsformen ist vorgesehen, dass der Stützarm derart an der Tragwerksstruktur angebracht ist, dass er nach Anbringung an der Tragwerksstruktur ein Bestandteil, insbesondere in Form eines langgestreckten Trägers der Tragwerkstruktur ist. Auf diese Weise kommt dem Stützarm eine Doppelfunktion als Stützarm und als Tragwerkstrukturbestandteil zu. Dies spart einen von der Tragwerksstruktur separierten Stützarm ein, was kostengünstig ist und zu einer einfachen und stabilen Seitenabstützvorrichtung führt.

[0011] Wenn in einer weiteren Ausführungsform die gemeinsame Lagereinheit einen Riegel, vorzugsweise einen langgestreckten Riegel oder einen Stahlriegel, als weiteren Bestandteil der Tragwerkstruktur umfasst, kann Seitenabstützvorrichtung weiter vereinfacht werden. Als Teil der Tragwerkstruktur kommt dann der Lagereinheit eine weitere Funktion im Verbund der Tragelemente der Tragwerksstruktur zu. Dies spart einen von der Tragwerksstruktur separierte gemeinsame Lagereinheit ein, was kostengünstig ist und zu einer einfachen und stabilen Seitenabstützvorrichtung führt. An dem Riegel können mehrere Stützarme als Bestandteile der Tragwerkstruktur angebracht sein, was zu einem flexiblen Verbund von Seitenabstützvorrichtungen, insbesondere je nach Einsatzzweck und/oder Bedarf auf der Baustelle, führt.

[0012] In Ausführungsformen ist vorgesehen, dass jeweils ein Stützfinger zumindest teilweise in Längserstreckungsrichtung zwischen zwei benachbart angeordneten Stützarmen an dem Riegel gelagert ist, wobei bevorzugt der jeweils eine Stützfinger in Längserstreckungsrichtung an unterschiedlichen Positionen zwischen den benachbart angeordneten Stützarmen an dem Riegel lagerbar ist. Auf diese Weise kann der Stützfinger flexibel zwischen den Stützarmen dort angeordnet werden, wo er benötigt wird.

[0013] Vorteilhafterweise ist an dem Riegel der Stützfinger mittels eines Stützfingeraufnahmeelementes aufgenommen, das an dem Riegel befestigt ist, beispielsweise über in den Riegel eingebrachte Bohrungen, und von dem Stützfinger geführt ist. Auf diese Weise muss ein Träger als Teil der Tragwerksstruktur nicht oder nur in geringem Umfang modifiziert werden, um als Riegel einen oder mehr Stützfinger lagern zu können.

[0014] An dem Riegel als gemeinsamer Lagereinheit können in weiteren Ausführungsformen weitere Stützfinger gelagert sind. Bei mehr als zwei Stützfingern an dem Riegel als gemeinsamer Lagereinheit können weitere Lagereinheiten, die lediglich zwei Stützfinger lagern, eingespart werden, was die Seitenabstützvorrichtung ver-

einfacht und kostengünstig ist. Da der Riegel ohnehin stabil ausgelegt ist als Bestandteil der Tragwerksstruktur, ist die gemeinsame Lagerung der Stützfinger ebenfalls stabil. Stabilisierende Elemente, die bei einer von der Tragwerksstruktur separierten Lagereinheit einschlägig wären, können eingespart werden.

[0015] Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Lagereinheit oder die Lagereinheiten axial verstellbar zu einer Längsachse des Stützarms am Stützarm angebracht ist/sind.

[0016] In Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Lagereinheit oder die Lagereinheiten schwenkbar und in Schwenkstellungen feststellbar am Stützarm angebracht ist bzw. sind. Damit könnte beispielsweise die ganze Lagereinheit mit den Stützfingern zum Transport platzsparend zusammengeklappt werden. Bei einzelner Schwenkbarkeit können die Stützfinger einzeln weggeschwenkt werden, was eine mögliche Variante der Positionsveränderung des Anlageelements ist.

[0017] In Ausführungsformen ist vorgesehen, dass der Stützarm längenverstellbar ist, was einen weiteren Freiheitsgrad hinzufügt und die Versatilität der Vorrichtung weiter verbessert.

[0018] In Ausführungsformen ist vorgesehen, dass das Anlageelement eine Stützrolle oder ein Gleitelement zur Anlage an der Wandung des Trägers aufweist. Damit ist eine Verschiebung der Tragwerksstruktur entlang der Wandung leicht möglich.

[0019] In Ausführungsformen ist vorgesehen, dass das Anlageelement von einem Ende des Stützfingers und/oder jeder Stützfinger separat von dem Stützarm abklappbar ist, was eine weitere mögliche Variante der Positionsveränderung des Anlageelements ist.

[0020] In Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Seitenabstützvorrichtung an ein von der Wandung des Trägers abstehendes Hindernis, insbesondere Versteifungssteg oder Flanschkragen oder Kabelstrang oder Rohrleitung, derart angepasst ist, dass ein Abstand der Anlageelemente der Stützfinger in Längserstreckungsrichtung voneinander mindestens einer Breite des Hindernisses entspricht und ein möglicher Verstellweg zur Positionsänderung des Anlageelements mindestens einer Höhe des Hindernisses entspricht. Dabei ist die Breite des Hindernisses in Längserstreckungsrichtung, also Verfahrrichtung der Tragwerksstruktur, gemessen und ist die Höhe des Hindernisses normal zur Wandung gemessen.

[0021] Ein weiterer Gesichtspunkt der Erfindung ist ein Schalungssystem, aufweisend eine Schalung mit einer die Schalung tragenden Tragwerksstruktur, insbesondere in Form eines untenfahrenden Schalwagens, zum Befüllen eines von einer Bezugskante eines Baukörpers eines Bauwerks seitlich absteigenden, insbesondere auskragenden Betonteils, wobei die Tragwerksstruktur mittels einer Tragvorrichtung, insbesondere einer Tragschiene, die in an dem Baukörper entlang der Bezugskante angebrachten Aufhängeköpfen in Längserstreckungsrichtung der Bezugskante verschiebbar geführt

ist, abhängbar ist, mit einer oder mehreren in Längserstreckungsrichtung des Bauwerks voneinander beabstandeten Seitenabstützvorrichtungen, die zur Abstützung der Tragwerksstruktur gegen eine Wandung, insbesondere Seitenwand, des Baukörpers unterhalb der Tragvorrichtung angebracht sind, um ein um die Tragvorrichtung wirkendes Moment in die Wandung des Baukörpers abzuleiten. Die Seitenabstützvorrichtungen sind jeweils nach dem vorstehenden Erfindungsgesichtspunkt ausgebildet und derart an der Tragwerksstruktur angebracht, dass die Stützfinger in Richtung der Wandung des Baukörpers abragen können. Das Schalungssystem verwirklicht die Eigenschaften und Vorteile der zuvor beschriebenen Seitenabstützvorrichtung in deren Verwendung an der Tragwerksstruktur.

[0022] In Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Seitenabstützvorrichtungen schwenkbar und in Schwenkstellungen feststellbar an der Tragwerksstruktur gelagert sind. Auf dieses Weise können die Seitenabstützvorrichtung so ausgerichtet werden, dass die Druckkraft in Richtung der Längsachsen der Stützfinger und des Stützarms eingeleitet werden kann, sodass Biege- und Klemmmomente vermieden oder zumindest minimiert werden können.

[0023] In Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Seitenabstützvorrichtungen axial zu einer Stützarm-längsachse des jeweiligen Stützarms verstellbar an der Tragwerksstruktur gelagert sind. Auf diese Weise kann unterschiedlichen Abständen der Wandung des Baukörpers von Anlenkpunkten der Seitenabstützvorrichtungen an der Tragwerksstruktur Rechnung getragen werden. Die Verstellbarkeit kann durch mehrere in Rastabständen vorgesehene Anlenkpunkte am Stützarm gegeben sein.

[0024] In Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Seitenabstützvorrichtungen in Anzahl und Dimensionierung ausgelegt sind, um das durch Eigengewicht und Betonierlast sowie optionale Zusatzlasten auf die Tragwerksstruktur wirkende Moment um die Tragvorrichtung sicher in den Baukörper abzuleiten. Unter einer sicheren Ableitung ist eine Ableitung der im Betrieb vorkommenden Kräfte und Momente unter Berücksichtigung von fachüblichen Sicherheitszuschlägen zu verstehen. Dies kann insbesondere eine Auslegung derart umfassen, dass jeder der Stützfinger im Hinblick die volle Ausleugungslast an der Seitenabstützvorrichtung einschließlich aller Sicherheitszuschläge ertragen kann. Damit ist ein sicherer Betrieb des Schalungssystems am Baukörper während des Betonierens und Verfahrens jederzeit gewährleistet, auch wenn nur ein Stützfinger an der Wandung anliegt.

[0025] Ein weiterer Gesichtspunkt der Erfindung ist eine Anordnung aus einer Schalung mit einer Tragwerksstruktur, insbesondere in Form eines untenfahrenden Schalwagens, welche die Schalung trägt, zum Betonieren eines von einer Bezugskante eines Baukörpers, insbesondere Stahlbaukörpers, eines Bauwerks seitlich abstehenden, insbesondere auskragenden Betonteils, und

dem Bauwerk, wobei die Tragwerksstruktur mittels einer Tragvorrichtung, insbesondere einer Tragschiene, die in an dem Baukörper entlang der Bezugskante angebrachten Aufhängeköpfen in Längserstreckungsrichtung der Bezugskante verschiebbar geführt ist, abgehängt ist und mittels mehrerer in der Längserstreckungsrichtung voneinander beabstandeten Seitenabstützvorrichtungen,

5 die unterhalb der Tragvorrichtung an der Tragwerksstruktur angebracht sind, gegen eine Wandung, insbesondere Seitenwand, des Baukörpers abgestützt ist, um ein um die Tragvorrichtung wirkendes Moment in die Wandung des Baukörpers abzuleiten, wobei die Seitenabstützvorrichtungen jeweils nach dem ersten Erfindungsgesichtspunkt ausgebildet sind und derart an der 10 Tragwerksstruktur angebracht sind, dass die Stützfinger in Richtung der Wandung des Baukörpers abragen. Die Anordnung verwirklicht die Eigenschaften und Vorteile der zuvor beschriebenen Seitenabstützvorrichtung in deren Verwendung mit der Tragwerksstruktur an dem Bauwerk.

[0026] In Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Seitenabstützvorrichtungen derart an der Tragwerksstruktur angebracht sind, dass die Anlageelemente im Wesentlichen flächennormal an der Wandung des Baukörpers anliegen. Dies ermöglicht, dass die Druckkraft in Richtung der Längsachsen der Stützfinger und des Stützarms eingeleitet werden kann, sodass Biege- und Klemmmomente vermieden oder zumindest minimiert werden können.

[0027] Ein weiterer Gesichtspunkt der Erfindung ist ein Verfahren zum Verschieben des zuvor beschriebenen Schalungssystems in der zuvor beschriebenen Anordnung an dem Bauwerk in Längserstreckungsrichtung, mit den Schritten:

- 35
- Verschieben der Tragwerksstruktur, bis ein erster Stützfinger des Stützarms einer der Seitenabstützvorrichtungen mit seinem Anlageelement auf ein Hindernis, insbesondere Versteifungssteg oder Flanschkragen oder Kabelstrang oder Rohrleitung, an der Wandung des Baukörpers trifft,
- 40
- Anhalten des Verschiebens der Tragwerksstruktur und Beabstanden des Anlageelements des ersten Stützfingers von der Wandung des Baukörpers, vorgezugsweise durch axiales Verschieben oder Abklappen des ersten Stützfingers oder Abklappen von dessen Anlageelement,
- 45
- Weiterverschieben der Tragwerksstruktur, bis der erste Stützfinger das Hindernis passiert hat, wobei die Tragwerksstruktur optional weiterverschoben wird, bis ein zweiter Stützfinger des Stützarms der einen der Seitenabstützvorrichtungen mit seinem Anlageelement auf das Hindernis trifft oder sich das Hindernis in Längserstreckungsrichtung zwischen dem ersten Stützfinger und dem zweiten Stützfinger befindet,
- 50
- Weiterverschieben der Tragwerksstruktur, bis der erste Stützfinger das Hindernis passiert hat, wobei die Tragwerksstruktur optional weiterverschoben wird, bis ein zweiter Stützfinger des Stützarms der einen der Seitenabstützvorrichtungen mit seinem Anlageelement auf das Hindernis trifft oder sich das Hindernis in Längserstreckungsrichtung zwischen dem ersten Stützfinger und dem zweiten Stützfinger befindet,
- 55

- Anhalten des Verschiebens der Tragwerksstruktur, Wiederanlegen des Anlageelements des ersten Stützfingers an der Wandung des Baukörpers, und Beabstanden des Anlageelements des zweiten Stützfingers von der Wandung des Baukörpers, vorzugsweise durch axiales Verschieben oder Abklappen des zweiten Stützfingers oder Abklappen von dessen Anlageelement,
- Weiterverschieben der Tragwerksstruktur, bis das Anlageelement des zweiten Stützfingers wieder angelegt werden kann, Anhalten des Verschiebens der Tragwerksstruktur, und Wiederanlegen des Anlageelements des zweiten Stützfingers an der Wandung des Baukörpers.

[0028] Das Verfahren verwirklicht die Eigenschaften und Vorteile der zuvor beschriebenen Seitenabstützvorrichtung im Betrieb.

[0029] In Ausführungsformen ist vorgesehen, dass in dem Verfahren die zuvor beschriebenen Schritte für weitere der Seitenabstützvorrichtungen wiederholt werden. Dies geschieht vorzugsweise, bis alle Seitenabstützvorrichtungen das Hindernis passiert haben.

[0030] Es versteht sich, dass alle oben beschriebenen Ausführungsformen miteinander kombiniert werden können, soweit sie sich nicht zwingend und offensichtlich ausschließen, und dass solche Kombinationen weitere Ausführungsformen der Erfindung sind.

[0031] Die Erfindung wird nun anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren im Detail beschrieben werden.

[0032] Es zeigen:

- Fig. 1 eine Anordnung einer Tragwerksstruktur mit einer Schalung an einem Baukörper nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer schematischen Querschnittsansicht;
- Fig. 2A die Anordnung von Figur 1 in einer schematischen Querschnittsansicht;
- Fig. 2B eine verkleinerte Ansicht der Anordnung von Figur 2A zur Veranschaulichung von Kräfteverhältnissen;
- Fig. 3A eine Seitenabstützvorrichtung in der Anordnung von Figur 1 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer schematischen Draufsicht;
- Fig. 3B die Seitenabstützvorrichtung von Figur 3A in einer schematischen Seitenansicht;
- Fig. 4 die Seitenabstützvorrichtung von Figuren 3A, 3B in einer schematischen per-

- spektivischen Ansicht;
- Fig. 5 eine Einzelheit von Figur 1 in einer vergrößerten Ansicht;
- Fig. 6 drei Momentanzustände einer Seitenabstützung in der Anordnung von Figur 1 in einem Verfahren zum Verschieben eines Schalungssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 7 eine Anordnung einer Tragwerksstruktur an einem Baukörper nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer schematischen Draufsicht;
- Fig. 8A - 8D vier Momentanzustände A bis D einer Seitenabstützung in der Anordnung von Figur 7 in einem Verfahren zum Verschieben eines Schalungssystems gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.
- [0033]** Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein Schalungssystem zur Verwendung an einem Baukörper 1 eines Bauwerks. Ein solches Schalungssystem ist in Figuren 1, 2A, 2B und 5 in Anordnung an dem Bauwerk dargestellt, wobei die Anordnung selbst ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist.
- [0034]** Das Bauwerk ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Brücke in Stahlbetonbauweise. Ein solcher Brückenbau weist eine Stahlbau-Kastenstruktur 2 als Teil des Baukörpers 1 auf. Weitere Teile können etwa Stützpfeile (nicht näher dargestellt) sein. Die Stahlbau-Kastenstruktur 2 ist ein langgestrecktes Bau teil, das sich in Richtung einer geplanten oder, je nach Baufortschritt bereits teilweise fertiggestellten, Fahrbahn (nicht näher dargestellt). Der Baukörper weist eine Bezugskante 3 auf, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine seitlich zuäußerst und zuoberst liegende Kante eines seitlichen Profilelements der Stahlbau-Kastenstruktur 2 ist. Zur Orientierung sei eine Richtung entlang der Bezugskante 3 als eine Längserstreckungsrichtung x definiert, sei eine von der Bezugskante 3 horizontal rechtwinklig wegweisende Richtung als eine Breitenrichtung y und sei eine nach oben weisende Richtung als Vertikalrichtung z definiert. Es versteht sich, dass das aus den Richtungen x, y, z gebildete Koordinatensystem ein lokales Koordinatensystem ist bezogen auf einen jeweiligen Querschnitt des Bauwerks ist, da die Brücke und damit die Bezugskante 3 beispielsweise eine Krümmung aufweisen kann und die Längserstreckungsrichtung in jedem Querschnitt einer lokalen Tangente an der Bezugskante 3 folgt.
- [0035]** Zum Betonieren eines in Breitenrichtung y von der Bezugskante 3 auskragenden Teils der Fahrbahn wird ein sogenannter untenfahrender Schalwagen ver-

wendet, der mittels einer Reihe von entlang der Bezugskante 3 an dem Baukörper 2 angebrachten Aufhängeköpfen 4 abgehängt ist. Der Schalwagen weist eine Tragwerksstruktur 5 auf, die eine Schalung trägt, die Schalung kann jedoch auch Teil der Tragwerksstruktur 5 sein. Die Schalung weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Schalplatte 6 auf. Die Tragwerksstruktur 5 weist eine Tragschiene 7 auf. Mittels der Tragschiene 7 ist die Tragwerksstruktur 5 in den Aufhängeköpfen 4 verschiebbar geführt. Die Aufhängeköpfe 4 selbst stützen sich seitlich gegen eine von der Bezugskante 3 nach unten sich erstreckende Randfläche ab und sind ihrerseits in Konsolen 8 abgehängt. Die Konsolen 8 sind mit dem Baukörper 1 fest verschraubt, was im Zuge der Baustellenvorbereitung geschehen kann, und die Aufhängeköpfe 4 sind mittels Zugankern 9 mit den Konsolen 8 verbunden. Alternativ können die Konsolen 8 auch mit dem Baukörper 1 verschweißt oder auf andere Weise verbunden sein. Wie nur in Figur 2A zu sehen ist, ist an dem Aufhängekopf 4 ein Anschlagelement 10 vorgesehen, welches von unten gegen eine nach unten weisende, von der Randfläche aus nach innen sich erstreckende Fläche nach oben abstützt. Die Randfläche und die sich nach innen erstreckende Fläche bilden eine weitere Kante, die unterhalb der Bezugskante 3 liegt und als Anlagekante bezeichnet werden soll. Durch die Anlage des Aufhängekopfs 4 nach innen gegen die Randfläche, die Anlage des Anlagelements 10 nach oben und die Aufhängung an der Konsole 8 mittels des Zugankers 9 ist die Lage jedes Aufhängekopfs bestimmt. Diese Art der Abstützung des Aufhängekopfs 4 ist völlig beispielhaft und kann je nach Ausführung des Baukörpers 1 ganz anders geartet sein. Beispielsweise kann je nach Art der Anordnung auf die Anschlagelement 10 verzichtet werden. In anderen Fällen können die Konsolen 8 wegfallen, und die Aufhängeköpfe 4 können mit dem Baukörper 1 direkt verschraubt sein. Zum Abfangen von Drehmomenten um die Anlagekante herum ist noch eine Seitenstütze 11 vorgesehen, die sich mit einem größeren Hebelarm von der Anlagekante entfernt gegen eine Wandung 12 des Baukörpers 1 abstützt. Die Abstützung der Seitenstütze 11, die im Übrigen ebenfalls optional ist, erfolgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel unterhalb der Anlagekante, und die Wandung 12 ist eine Seitenwand des Baukörpers 1.

[0036] Die Tragwerksstruktur 5 des Schalwagens weist ein Gestell 13 auf, das aus mehreren sogenannten Tragscheiben 14 aufgebaut, die jeweils ein ebenes Tragwerk in einer Querschnittsebene bilden und die jeweils über einen Schienenverbinder 15 mit der Tragschiene 7 verbunden sind. Genauer gesagt ist jeder Schienenverbinder 15 einem Segment der Tragschiene 7 verbunden und sind die Segmente untereinander verbunden, um die Tragschiene zu bilden. Die Tragscheiben sind in Längserstreckungsrichtung x ferner über eine obere Längslattung 16a und eine untere Längslattung 16b miteinander verbunden sind. Dabei trägt die obere Längslattung 16a die Schalplatte 6 und trägt die untere Längslattung 16b eine Arbeitsbühne 17. Die Längslattungen 16a, 16b wei-

sen jeweils mehrere Bauträger in an sich bekannter Form mit jeweils zwei Gurten und einer sich dazwischen erstreckenden Diagonalverstrebung auf.

- [0037]** Wie in Figur 1 erkennbar, umgreift ein Rahmen der Aufhängeköpfe 4 die Tragschiene C-förmig bzw. klauenartig und weist eine Öffnung 18 auf, welche es ermöglicht, dass beim Verschieben der Tragschiene 7 in Längserstreckungsrichtung x die Schienenverbinder 15 kollisionsfrei die Aufhängeköpfe 4 durchlaufen können.
- [0038]** Wie in Figur 2A deutlich gemacht, weisen die Tragscheiben 14 jeweils einen Vertikalbalken 20 auf, der sich von dem Schienenverbinder 15 aus vertikal oder im Wesentlichen vertikal nach unten erstreckt, auf. Eine streng vertikale Ausrichtung des Vertikalbalkens 20 ist nicht zwingend erforderlich, wenn auch für Arbeitsabläufe eine in etwa vertikale Ausrichtung von Vorteil ist. Wesentlich in dem Zusammenhang ist, dass der Vertikalbalken 20 einen Bereich unterhalb der Bezugskante 3 erschließt. Von dem Vertikalbalken 20 ragt im oberen Bereich ein oberer Ausleger 21 ab, der die obere Längslattung 16a und somit mittelbar die Schalplatte 6 stützt. Zur Verbindung des Auslegers 21 mit dem Vertikalbalken 20 ist ein Beschlag 22 an dem Vertikalbalken 20 befestigt, in welchem ein vertikal verstellbarer Schlitten 23 mit einem Schwenklager 24 geführt ist. Der oberere Ausleger 21 ist über das Schwenklager 24 mit dem Schlitten 23 verbunden. Ferner ist der oberer Ausleger 21 über eine Diagonalstrebe 25 gegen den Vertikalbalken 20 abgestrebt. Alle Verbindungen sind Gelenkverbindungen. So mit bilden der Vertikalbalken 20, der Ausleger 21 und die Diagonalstrebe 25 ein statisch bestimmtes Dreiecksfach. Über das Schwenklager 24 ist der oberer Ausleger 21 und mit diesem die Schalplatte 6 gegenüber der Horizontalen anstellbar. Das ist im Brückenbau von Vorteil, um Fahrbahnneigungen zu realisieren. Der in dem Beschlag 22 geführte Schlitten 23 ermöglicht eine Höhenjustierung des oberen Auslegers 21. Der Diagonalbalken 25 ist optional längenverstellbar, sodass Schwenkbewegungen des oberen Auslegers 21 im Schwenkgelenk 24 auch ohne Ummontage des Diagonalbalkens 25 möglich sind.
- [0039]** Im unteren Bereich des Vertikalbalkens 20 ist ein unterer Ausleger 26 über einen Beschlag 27 angebracht. Die Befestigung des unteren Auslegers 26 am Beschlag 27 ist fest, also nicht schwenkbar. Der untere Ausleger 26 trägt die untere Querlattung 16b und somit mittelbar die Arbeitsbühne 17. Im Außenbereich der Arbeitsbühne 17 ist ferner ein Geländer 28 zur Sicherung von Mitarbeitern vorgesehen.
- [0040]** Die Kräfteverhältnisse an der Anordnung sind in Figur 2B dargestellt. Auf die Tragwerksstruktur 5 wirkt eine Last L, welche ein Eigengewicht des Schalwagens und gegebenenfalls auf der Arbeitsbühne sich aufhalten-

de Mitarbeiter sowie eine Betonierlast B auf der Schalung umfasst. Die Last L wirkt im Wesentlichen vertikal nach unten und wird über die Tragschiene 7 im Aufhängekopf 4 in umgekehrter Richtung (-L) aufgenommen. Die Last L bewirkt über eine Lasthebellänge l des Schwerpunkts der Last L von der Tragschiene 7 ferner ein Drehmoment M um die Tragschiene 7. Das Drehmoment M wird über die Seitenabstützvorrichtung 19 in die Wandung 12 geleitet, wo sie als Stützlast S aufgenommen wird. Mit einer Stützlänge s, die der Abstand zwischen dem Stützpunkt der Seitenabstützvorrichtung 19 an der Wandung und der Tragschiene 7 ist, gilt die Beziehung $L \cdot l = S \cdot s$, woraus sich die Stützkraft zu $S = L \cdot l / s$ ergibt. Die Stützkraft S wird im Aufhängekopf 4 ebenfalls in umgekehrter Richtung (-S) aufgenommen. Vektorielle Addition der Reaktionskräfte -L und -S ergibt eine resultierende Lagerkraft R im Aufhängekopf 4.

[0041] Wie aus Figur 1 ersichtlich, ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel jeder Tragscheibe 14 der Tragwerksstruktur 5 eine Seitenabstützvorrichtung 19 zugeordnet. Zudem entspricht auch ein Abstand zwischen Aufhängeköpfen 4 einem Abstand zwischen den Tragscheiben 14. Daher bezieht sich die vorstehende Be- trachtung der Kräfte jeweils auf den auf eine Tragscheibe 14 entfallenden Anteil der Gesamtlast unter der Annahme, dass sich die Tragscheiben 14 jeweils gerade in der Querschnittsebene eines Aufhängekopfes 4 befinden. Falls sich die Tragscheiben 14 zwischen zwei Aufhängeköpfen 4 befinden, entfällt auf die in Längserstreckungsrichtung x endseitig gelegenen Aufhängeköpfe 4 jeweils eine anteilige Lagerkraft, die sich auf den Versatz in Längserstreckungsrichtung x zwischen den Tragscheiben 14 und den Aufhängeköpfen 4 errechnet. Falls die Abstände zwischen Tragscheiben 14 und die Abstände zwischen Aufhängeköpfen 4 unterschiedlich sind oder die Anzahl der Seitenabstützvorrichtungen 19 von der Anzahl der Tragscheiben 14 und/oder Aufhängeköpfe 4 abweicht, ist eine Betrachtung über die Gesamtlast und die jeweilige Anzahl der Aufhängeköpfe 4 und Seitenab- stützvorrichtungen 19 vorzunehmen.

[0042] Die Seitenabstützvorrichtung 19 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, das zunächst an- hand der Figuren 3A, 3B und 4 sowie in seiner Verwen- dung in der Anordnung der Tragwerksstruktur 5 an dem Baukörper 1 in Figuren 5 und 6 genauer beschrieben wird.

[0043] Die Seitenabstützvorrichtung 19 weist einen Stützarm 30 und zwei Stützfinger 31a, 31b auf. Jeder Stützfinger 31a, 31b weist ein Anlageelement 32a, 32b auf. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist das Anlageelement 32a, 32b jeweils eine Rolle 40 auf, die um eine Rollenachse 41 drehbar ist (vgl. Figur 4). Die Stützfinger 31a, 31b sind in einer gemeinsamen Lagereinheit 33, die an dem Stützarm 30 angebracht ist, so gelagert, dass sie entlang einer jeweiligen Stützfingerlängsachse 34a, 34b getrennt voneinander axial (Einstellrichtung 35a, 35b) verschiebbar sind. Die eingestellte axiale Lage jedes Stützfingers 31a, 31b kann durch eine jeweilige

Feststelleinrichtung 36a, 36b fixiert werden. Dadurch kann ein Abstand des Anlageelements 32a, 32b von dem Stützarm 30 (genauer: von einem Bezugspunkt auf einer Stützarmlängsachse 37 oder von einer Bezugsquer- schnittsebene des Stützarms 30 auf der Stützarmlängs- achse 37) für jeden Stützfinger 31a, 31b unabhängig von dem anderen Stützfinger 31a, 31b verändert werden. Mit anderen Worten, die Position eines Stützfingers 31a, 31b kann verändert werden, während die Position des jeweils anderen Stützfingers 31a, 31b unverändert beibehalten werden kann. Die Anlageelemente 32a, 32b der Stütz- finger 31a, 31b können daher unabhängig voneinander zur Anlage an der Wandung 12 des Baukörpers 1 oder außer Anlage von der Wandung 12 des Baukörpers 1 gebracht werden. Dadurch ist es möglich, beim Verschie- ben der Tragwerksstruktur 5 ein Hindernis 61 an der Wand zu überwinden, indem stets wenigstens ein Stütz- finger 31a, 31b der Seitenanlagevorrichtung 19 mit sei- nem jeweiligen Anlageelement 32a, 32b an der Wandung 12 des Baukörpers 1 anliegt, während der jeweils andere Stützfinger 31a, 31b zurückgezogen wird, um dessen An- lageelement 32a, 32b von der Wandung 12 abzuheben und über das Hindernis 60 zu bringen (vgl. Figur 6).

[0044] Die Stützfinger 31a, 31b weisen in diesem Aus- führungsbeispiel eine Reihe von Feststelpunkte 42 in Form von Durchgangslöchern oder Bohrungen auf. Die Lagereinheit 33 weist in diesem Ausführungsbeispiel ein Querrohr 43 auf, das an dem Stützarm 30 befestigt ist und sich quer zu dessen Stützarmlängsachse 37 zu bei- den Seiten erstreckt. An dem Querrohr 43 sind beidseits des Stützarms 30 jeweilige Lagerhülsen 44a, 44b befestigt (vorzugsweise verschweißt oder eingeschraubt). Die Lagerhülsen 44a, 44b weisen jeweils ein Langloch 45 auf, wobei jeweils mindestens einer der Feststelpunkte 42 des jeweiligen in der Lagerhülse geführten Stützfingers 31a, 31b in Deckung mit dem Langloch 45 gebracht werden kann. Mittels eines Rastbügels 46, von dem ein Schenkel durch das Langloch 45 und einen der Feststelpunkte 42 geführt ist, kann die axiale Lage des Stützfingers 31a, 31b gegenüber der Lagerhülse 44a, 44b inner- halb eines Spiels p (vgl. Figuren 3a, 3b) festgelegt werden. Eine genaue Lage eines Anschlags für den Rast- bügel 46 kann durch eine Stellmutter 47 festgelegt werden, die an einem Außengewinde (nicht näher darge- stellt) an der Außenfläche der Lagerhülse 44a, 44b her- um läuft und in jeder Position an dem Außengewinde feststellbar ist. Dies entspricht der an sich bekannten Art der Längenjustierung an Baustützen. Durch Entfernung des Rastbügels 46 wird der jeweilige Stützfinger 31a, 31b frei und kann axial verschoben werden. Somit wird die Feststelleinrichtung 36a, 36b jeweils durch die Feststelpunkte 42, Langloch 45, Stellmutter 47 und Rastbü- gel 46 verwirklicht.

[0045] Der Stützarm 30 weist in diesem Ausführungs- beispiel mehrere Anlenklager 38 und ein Strebenlager 39 zur Anbindung an die Tragwerksstruktur 5 auf. Ein Ersatz-Anlenklager 38' ist im Bereich des Strebenlagers 39 vorgesehen, und ein Ersatz-Strebenlager 39' ist im

Bereich der Anlenklager 38 vorgesehen. Die jeweils mehreren Anlenklager 38, Ersatz-Anlenklager 38', Strebenlager 39 und Ersatz-Strebenlager 39' ermöglichen flexible Einsatzszenarien, für einen speziellen Einsatzzweck kann es aber grundsätzlich ausreichen, wenn ein einziges Anlenklager 38 und ein einziges Strebenlager 39 vorhanden sind. Umgekehrt können in Abwandlungen auch mehrere Ersatz-Anlenklager 38', Strebenlager 39 und Ersatz-Strebenlager 39' vorgesehen sein. Die Anlenklager 38 und das Ersatz-Anlenklager 38' sind als Querbohrungen ausgeführt, die quer zur Stützarm längsachse 37 in einem vorgegebenen Raster entlang der Stützarm längsachse 37 verteilt sind. Dabei bilden die Anlenklager 38 eine Gruppe mit festgelegtem Rasterabstand, während das Ersatz-Anlenklager 38' von der Gruppe der Anlenklager 38 entfernt ausgebildet ist. Das Strebenlager 39 und das Ersatz-Strebenlager 39' sind als Lagerböcke in Form zweier paralleler Laschen mit einer Querbohrung ausgeführt. Die ersten Anlenklager 38 und das Ersatz-Anlenklager 38' sind zur Aufnahme von Lagerbolzen 48 ausgelegt. Die Lagerbolzen 48 können beispielsweise mittels Splint 49 sicherbar sein. Das Strebenlager 39 und das Ersatz-Strebenlager 39' sind ebenfalls zur Aufnahme von Lagerbolzen ausgelegt, es können die gleichen Lagerbolzen 48 oder solche anderen Durchmessers oder anderer Länge sein.

[0046] Die Anbindung der Seitenabstützvorrichtung 19 an die Tragwerksstruktur 5 wird anhand der Darstellung in Figur 5 erläutert. Die Vertikalbalken 20 sind jeweils als Doppelbalken mit zwei parallelen Wangen 50a, 50b ausgeführt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Wangen 50a, 50b jeweils L-Profile aus Stahl, deren kurze Schenkel voneinander weg weisen. In Längsrichtung der Wangen 50a, 50b sind jeweils Bohrungen 51 mit einem vorgegebenen Raster r ausgebildet (nur in der in der Figur hinteren Wange 50b zu sehen, bei der vorderen Wange 50a sind die Bohrungen 51 durch den kurzen Schenkel verdeckt). Die Bohrungen 51 der Wangen 50a, 50b sind als fluchtende Bohrungen ausgeführt, d.h., jeweils eine Bohrung 51 der einen Wange 50a fluchtet mit einer Bohrung der anderen Wange 50b. Ein Paar dieser fluchtenden Bohrungen 51 definieren beispielsweise eine Anlenkachse 52 für die Diagonalstrebe 25 der jeweilige Tragscheibe 14. Die Verbindung wird vorzugsweise über einen Bolzen 48 als Lagerachse mit einem Splint 49 als Sicherung durchgeführt. Es kann aber auch ein Schraubbolzen als Lagerachse mit Mutter als Sicherungselement verwendet werden. Ein weiteres Paar der fluchtenden Bohrungen 51 definiert eine Schwenkachse 53, die auch eine Anlenkachse für den Stützarm 30 ist. Hierfür wird ein Bolzen 48 als Lagerachse durch das Paar der fluchtenden Bohrungen 51 und einen der Anlenklager 38 des Stützarms 30 geführt und gesichert. Der Stützarm 30 ist somit grundsätzlich um die Schwenkachse 53 in einer Schwenkrichtung 54 schwenkbar. Die Schwenklage des Schwenkarms 30 kann mittels einer Strebe 55 festgelegt werden, die einenends an dem Strebenlager 39 des Schwenkarms 30 und anderenends an dem Vertikalbal-

ken 20 angelenkt ist. Alternativ kann die Strebe 55 auch in einem freien Anlenklager 38 angelenkt werden oder mittels eines (nicht gezeigten) Adapters. Die Strebe 55 kann ein Außenrohr 56 und ein in dem Außenrohr 56 geführtes Innenrohr 57 aufweisen, sodass die Strebe 55 längenveränderlich (teleskopierbar) ist. Hierdurch einerseits und durch die Wahl eines geeigneten Paars fluchtender Bohrungen 51 am Vertikalbalken 20 als Anlenkachse 58 andererseits kann die Schwenklage des Stützarms 50 eingestellt werden. Die Schwenklage des Stützarms 50 wird in der Praxis so eingestellt, dass die Stützarm längsachse 37 und die Stützfinger längsachsen 34a, 34b im Wesentlichen flächennormal zur Wandung 12 verlaufen.

[0047] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Seitenabstützvorrichtung 19 so an der Tragwerksstruktur 5 angebracht, dass sich der Stützarm 30 von dem Vertikalbalken 20 der Tragwerksstruktur 5 weg in Richtung der Wandung 12 des Baukörpers 1 erstreckt. Bei engen räumlichen Verhältnissen, etwa sehr naher Lage der Wandung 12 an der Tragwerksstruktur 5, kann dies problematisch sein. Durch geeignete Wahl des Anlenklagers 38 und Strebenlagers 39 kann die Seitenabstützvorrichtung 19 so an der Tragwerksstruktur 5 angebracht werden, dass sich der Stützarm 30 von dem Vertikalbalken 20 der Tragwerksstruktur 5 aus von der Wandung 12 des Baukörpers 1 weg, also sozusagen ins "Innere" der Tragwerksstruktur 5 hinein, erstreckt. Zu diesem Zweck wird der anstelle eines der Anlenklager 38 ein Ersatz-Anlenkpunkt 38', der in Verlängerung der Anlenklager 38, aber auf der anderen Seite der Lagereinheit 33 im Bereich des bisher gewählten Strebepunkts, liegt, vorgesehen ist, zur Anlenkung des Stützarms 30 an dem Vertikalbalken 20 in der Schwenkachse 53 verwendet, und das andere Strebenlager oder Ersatz-Strebenlager 39' zur Anbindung der Strebe 55 gewählt. Die Lagerhülsen 44a, 44b liegen so weit auseinander, dass die Stützfinger 31a, 31b beidseits der Wangen 50a, 50b geführt werden können und zugänglich sind. So können die Anlageelemente 32a, 32b im zurückgezogenen Zustand hinter den Vertikalbalken 20 verschwinden und im ausgefahrenen Zustand nur ein kurzes Stück über die Vertikalbalken 20 hinausragen.

[0048] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Seitenabstützvorrichtung 19 ist das Querrohr 43 der Lagereinheit 33 fest mit dem Stützarm 30 verbunden, beispielsweise unlösbar verschweißt, es kann aber auch eine andere Befestigung vorgesehen sein. Beispielsweise kann eine Lagereinheit 33 auch über eine Flanschplatte mit dem Stützarm 30 verschraubt sein. Es ist auch denkbar, dass die ganze Lagereinheit 33 gegenüber dem Stützarm 30 beweglich, etwa axial verstellbar oder abkippbar, gelagert ist. Es können auch getrennte Lagereinheiten für jeden Stützfinger 31a, 31b vorgesehen sein. Zusätzlich oder alternativ zur axialen Einstellbarkeit der Stützfinger 31a, 31b können die Anlageelemente 32a, 32b auch von dem äußeren Ende der Stützfinger 31a, 31b abklappbar oder wegschwenkbar sein.

[0049] Tragende Elemente der Seitenabstützvorrichtung 19, insbesondere des Stützarms 30, der Stützfinger 31a, 31b und der Lagereinheit 33 sind vorteilhaft aus Standardelementen wie etwa Stahlprofilen hergestellt.

[0050] In Figur 6 ist ein Verfahren zum Verschieben eines Schalungssystems mit der Tragwerksstruktur 5 in der Anordnung an dem Baukörper 1 in einer Vorschubrichtung 61, die in Längserstreckungsrichtung, im vorliegenden Beispiel in entgegengesetzter Orientierung, verläuft, anhand dreier lediglich zur Veranschaulichung gewählter Momentanzustände (a), (b), (c) schematisch dargestellt, wobei der Baukörper 1 ein Hindernis 60 aufweist, das an der Wandung 12 in vertikaler Richtung verläuft und in Breitenrichtung von der Wandung 12 absteht. Das Hindernis 60 kann beispielsweise ein Versteifungssteg oder Flanschkragen oder Kabelstrang oder Rohrleitung oder jedes andere Hindernis sein, an welchem eine gewöhnliche Seitenabstützung beim Verfahren hängen bleiben würde. Die erfindungsgemäße Seitenabstützvorrichtung 19 ist jedoch aufgrund ihrer zwei unabhängig voneinander verstellbaren Stützfinger 31a, 31b zur Überwindung des Hindernisses 60 ausgelegt.

[0051] Zunächst wird die Tragwerksstruktur 5 verschoben, bis ein erster Stützfinger 31a des Stützarms 30 einer der Seitenabstützvorrichtungen 19 mit seinem Anlageelement 32a auf das Hindernis 60 trifft (Schritt S610). Das "Treffen" muss kein Anstoßen sein, vielmehr kann ein bevorstehendes Anstoßen manuell oder sensorisch festgestellt werden. Daraufhin wird das Verschieben der Tragwerksstruktur 5 angehalten und der erste Stützfinger 31a axial verschoben, um dessen Anlageelement 32a von der Wandung 12 des Baukörpers 1 zu beabstand (Schritt S620). Sodann wird die Tragwerksstruktur 5 weiter verschoben, bis ein zweiter Stützfinger 31b des Stützarms 30 der Seitenabstützvorrichtung 19 mit seinem Anlagelement 32b auf das Hindernis 60 trifft (Schritt S630), und das Verschieben der Tragwerksstruktur 5 erneut angehalten. Dies ist die Situation in Momentanzustand (a) in Figur 6.

[0052] Nun wird der erste Stützfinger 31a axial verschoben, um dessen Anlageelement 32a wieder an der Wandung 12 des Baukörpers 1 anzulegen (Schritt S640). Dies ist die Situation in Momentanzustand (b) in Figur 6.

[0053] Sodann wird bei stehender Tragwerksstruktur 5 der zweite Stützfinger 31b axial verschoben, um dessen Anlageelement 32b von der Wandung 12 des Baukörpers 1 zu beabstand (Schritt S650). Dies ist die Situation in Momentanzustand (c) in Figur 6. Sodann wird die Tragwerksstruktur 5 weiter verschoben, bis das Anlagelement 32b des zweiten Stützfingers 31b wieder an der Wandung 12 angelegt werden kann, was dann, ggf. nach erneutem Anhalten des Verschiebens der Tragwerksstruktur, geschieht, und die Tragwerksstruktur 5 kann weiter verschoben werden.

[0054] Diese Vorgänge können wiederholt werden, bis alle Seitenabstützvorrichtungen 19 der Tragwerksstruktur 5 das Hindernis 60 überwunden haben.

[0055] Da die Stützfinger 31a, 31b mehrere Feststell-

punkte 42 über die Länge verteilt aufweisen, können auch Stufen im Abstand der Wandung 12 von der Tragwerksstruktur 5 überwunden werden, indem in Schritt S640 und in einem nach Schritt S660 durchzuführenden Schritt die Stützfinger 31a, 31b in einem anderen der Feststellpunkte 42 als vorher festgelegt werden und ggf. der axiale Abstand über die Stellmutter 47 nachjustiert wird.

[0056] Mittels der Erfindung können Kräfte durch Eigengewicht des Schalwagens und die Kräfte durch eingebrachten Ortbeton über Standardelemente, etwa PERI Variokitbauteile, und den Druckpunkt in das Tragwerk der Brücke (Stahlbau/Trog/Träger) geleitet werden. Dieser Druckpunkt kann Lasten aus Eigengewicht und Betongewicht aufnehmen und übertragen. Zusätzlich kann mit diesem Druckpunkt über Hindernisse am Bauwerk gefahren werden, ohne die Abstützung der Last zu verlieren.

[0057] Die untere Abstützung des Schalwagens besteht somit aus einzelnen längsverschiebbaren oder längenveränderlichen oder klappbaren Rollenbaugruppen, die am Schalwagen befestigt sind. Erreicht beim Verfahren des Schalwagens eine Rollenbaugruppe ein Hindernis, wird die Rollenbaugruppe zurückgefahren/geklappt, sodass die Lasten über die Steifigkeit des Systems/der Rollenbaugruppe auf die noch am Stahlbau verbleibenden Rollen abgeleitet werden. Anschließend wird das System weiter in Längserstreckungsrichtung bewegt, bis die zurückgefahren Rolle das Hindernis passiert. Abschließend wird die Rolle wieder in die Ausgangsposition gebracht.

[0058] In Fig. 7 zeigt eine Anordnung einer Tragwerksstruktur 5' an einer Wandung 12 eines Baukörpers nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer schematischen Draufsicht. Die vorliegend in Längserstreckungsrichtung x ausgerichtete Wandung 12 weist ein Hindernis 60 in Form ein Versteifungselementes, auch Steife genannt, auf, wobei zwei Stützfinger 31a, 31b von Seitenabstützvorrichtungen 19 mit ihren Anlageelementen 32a, 32b sich gegen die Wandung 12 abstützen. Die Anlageelemente 32a, 32b umfassen jeweils 2 Rollen 40 mit Rollenachsen 41, so dass die Tragwerksstruktur 5' über die Seitenabstützvorrichtungen 19 mit insgesamt vier Rollen 40 gegen die Wandung 12 abgestützt ist und in oder entgegen der Längserstreckungsrichtung x entlang der Wandung 12 verfahrbar ist. Die Stützfinger 31a, 31b sind jeweils über Rollenachsenaufnahmeelemente 41a, 41b mit den rollen 40 verbunden, wobei jedes Rollenachsenaufnahmeelement 41a, 41b zwei Rollen 40 aufnimmt.

[0059] Die Seitenabstützvorrichtung 19 mit den Stützfingern 31a, 31b umfasst einen Stützarm 30b, wobei der Stützarm 30b derart an der Tragwerksstruktur 5 vor Anbringung des Stützarms 30b angebracht ist, dass er nach Anbringung an der Tragwerksstruktur 5 ohne den Stützarm 30b ein Bestandteil, insbesondere in Form eines langgestreckten Trägers, der Tragwerkstruktur 5' mit dem Stützarm 30b ist. An dem Stützarm 30b ist ein Ver-

5 tikalbalken 20 mittels einer Bolzens, insbesondere Schraubbolzens, befestigt, wobei der Stützarm 30b zumindest teilweise in Längserstreckungsrichtung x zwischen den benachbart angeordneten Stützfingern 31a, 31b angeordnet ist.

10 [0060] Die Stützfinger 31a, 31b sind in einer gemeinsamen Lagereinheit 30 in Form eines Riegels aufgenommen, vorzugsweise eines langgestreckten Riegel oder einen Stahlriegel, wobei die gemeinsame Lagereinheit 30 in Form des Riegels einen weiteren Bestandteil der Tragwerkstruktur 5' bildet. An dem Riegel ist ein weiterer Stützarm 30a als Bestandteil der Tragwerkstruktur 5' angebracht, an dem wie bei dem Stützarm 30b ein Vertikalbalken 20 mittels eines Bolzens angebracht ist. Die Stützfinger 31a, 31b sind jeweils zumindest teilweise in Längserstreckungsrichtung x zwischen den zwei benachbart angeordneten Stützarmen 30a und 30b an dem Riegel 33 gelagert, wobei der Stützfinger 31a, 31b in Längserstreckungsrichtung x an unterschiedlichen Positionen zwischen den benachbart angeordneten Stützarmen 30a, 30b an dem Riegel lagerbar ist. An dem Riegel 33 ist der Stützfinger 31a oder 31b mittels eines Stützfingeraufnahmeelementes 72, z.B. in Form eines Flansches, aufgenommen ist, das an dem Riegel befestigt ist, wie dargestellt beispielsweise über in den Riegel eingebrachte Bohrungen 71, und von dem der Stützfinger 31a oder 31b geführt ist. An jedem der Stützfinger 31a, 31b ist eine Einstellvorrichtung 36a, 36b vorhanden, über die in Einstellrichtungen 35a, 35b, vorliegend in und entgegen einer y-Richtung der Stützfingerlängsachse, Abstände der Rollen 40 der Stützfinger 31a, 31b von der Wandung 12 eingestellt werden können. An dem Riegel als gemeinsamer Lagereinheit 33 können neben den Stützfingern 31a, 31b weitere Stützfinger gelagert sein.

15 [0061] In den Figuren 8A - 8D sind jeweils Momentanzustände einer Seitenabstützung in der Anordnung von Figur 7 in einem Verfahren zum Verschieben eines Schalungssystems gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. An der Tragwerkstruktur 5' sind die Seitenabstützvorrichtungen 19 derart angeordnet, dass der Riegel als gemeinsame Lagereinheit 33 dient, die von drei Stützarmen 30a, 30b, 30c gestützt wird. Das Verschieben des Schalungssystems mit der Tragwerkstruktur 5' erfolgt in der Vorschubrichtung 61, die in Längserstreckungsrichtung, im vorliegenden Beispiel in entgegengesetzter Orientierung, verläuft.

20 [0062] Zunächst wird die Tragwerkstruktur 5' verschoben, wobei beide Anlageelemente 32a, 32b an der Wandung 12 anliegen, bis ein erster Stützfinger 31a einer ersten der Seitenabstützvorrichtungen 19 mit seinem Anlageelement 32a auf das Hindernis 60 trifft (Schritt S710, Fig. 8A). Das "Treffen" muss kein Anstoßen sein, vielmehr kann ein bevorstehendes Anstoßen manuell oder sensorisch festgestellt werden. Daraufhin wird das Verschieben der Tragwerkstruktur 5' angehalten und der erste Stützfinger 31a axial verschoben, um dessen Anlageelement 32a von der Wandung 12 des Baukörpers 1 zu beabstandeten (Schritt S720, Fig. 8B). Sodann wird

25 die Tragwerkstruktur 5' weiter verschoben, bis der erste Stützfinger 31a das Hindernis 60 passiert hat (Schritt S730, Fig. 8C), und das Verschieben der Tragwerkstruktur 5' erneut angehalten. Nun wird der erste Stützfinger 31a axial verschoben, um dessen Anlageelement 32a wieder an der Wandung 12 des Baukörpers 1 anzulegen (Schritt S740, Fig. 8D).

30 [0063] Sodann wird die Tragwerkstruktur 5' weiter verschoben, wobei beide Anlageelemente 32a, 32b an der Wandung 12 anliegen, bis ein zweiter Stützfinger 31b einer der Seitenabstützvorrichtungen 19 mit seinem Anlageelement 32b auf das Hindernis 60 trifft. Mit dem zweiten Stützfinger 31b statt mit dem ersten Stützfinger 31a wiederholen sich die Schritte S710 bis S740, bis die zweite Seitenabstützvorrichtung 19 das Hindernis 60 überwunden hat. Die Schritte S710 bis S740 für die erste Seitenabstützvorrichtung 19 und die entsprechenden Schritte für die zweite Seitenabstützvorrichtung 19 wiederholen sich, bis alle zu überwindenden Hindernisse 60 überwunden sind.

35 [0064] Da die Stützfinger 31a, 31b mehrere Feststellpunkte 42 über die Länge verteilt aufweisen (siehe Fig. 4 mit dem Riegel 33 anstelle des Lagerträgers 43 und des Stützarms 30b anstelle des Stützarms 30), können auch Stufen im Abstand der Wandung 12 von der Tragwerkstruktur 5 überwunden werden, indem die Stützfinger 31a, 31b in einem anderen der Feststellpunkte 42 als vorher festgelegt werden und ggf. der axiale Abstand über die Stellmutter 47 nachjustiert wird.

40 [0065] Zusammengefasst betrifft die Erfindung eine Seitenabstützvorrichtung 19 für eine Tragwerkstruktur 5 für eine Schalung, insbesondere einen untenfahrenden Schalwagen, zum Betonieren eines von einer Bezugskante 3 eines Baukörpers 1 eines Bauwerks seitlich abstehenden, insbesondere auskragenden Betonteils, wobei die Tragwerkstruktur 5 mittels einer Tragvorrichtung, insbesondere einer Tragschiene 7, die in an dem Baukörper 1 entlang der Bezugskante 3 angebrachten Aufhängeköpfen in Längserstreckungsrichtung x der Bezugskante 3 verschiebbar geführt ist, abhängbar ist. Die Seitenabstützvorrichtung 19 dient der Abstützung der Tragwerkstruktur 5 gegen den Baukörper 1 unterhalb der Tragvorrichtung derart, dass ein um die Tragvorrichtung wirkendes Moment M in eine Wandung 12, insbesondere Seitenwand, des Baukörpers 1 abgeleitet werden kann. Die die Seitenabstützvorrichtung 19 weist einen zur Anbringung an der Tragwerkstruktur 5 anbringbaren Stützarm 30 und zwei an dem Stützarm 30 gelagerte Stützfinger 31a, 31b auf, wobei die Stützfinger 31a, 31b jeweils ein Anlageelement 32a, 32b zur Anlage an der Wandung 12 des Baukörpers 1 aufweisen, wobei die Stützfinger 31a, 31b getrennt voneinander einstellbar sind, um eine Position des Anlageelements 32a, 32b gegenüber dem Stützarm 30 jeweils zu verändern. Ein

45 Schalungssystem weist die Schalung mit der Tragwerkstruktur 5 und einer oder mehreren in Längserstreckungsrichtung x des Bauwerks voneinander beabstandeten Seitenabstützvorrichtungen 19. Weiter wird eine

1	Baukörper	55	Strebe
2	Stahlbau-Kastenstruktur	56	Außenrohr
3	Bezugskante	57	Innenrohr
4	Aufhängekopf	58	Anlenkachse
5	Tragwerksstruktur (Schalwagen Schalung)	45 59	Abstrebachse
6	Schalung (Schalplatte)	60	Hindernis
7	Tragschiene	61	Vorschubrichtung
8	Konsole	71	Bohrung
9	Zuganker	72	Stützfingeraufnahmeelement (Flansch)
10	Anschlagelement		
11	Seitenstütze	L	Last (Betonierlast, Eigengewicht, Belegschaft)
12	Wandung		
13	Gestell	M	Drehmoment
14	Tragscheibe	55 R	Resultierende Lagerkraft
15	Schienenverbinder	S	Stützkraft
16a, 16b	obere, untere Längslattung	-S	Stützkraft in umgekehrter Richtung
17	Arbeitsbühne	S610, ...	Verfahrensschritt

S710, ... Verfahrensschritt
T Tragkraft

p Lasthebel länge Spiel
r Raster
s Stützlänge
t Tragschienenachse
x Längserstreckungsrichtung
y Breitenrichtung
z Vertikalrichtung

[0069] Die vorstehende Liste ist integraler Bestandteil der Beschreibung.

Patentansprüche

- Seitenabstützvorrichtung (19) für eine Tragwerksstruktur (5) für eine Schalung, insbesondere einen untenfahrenden Schalwagen, zum Betonieren eines von einer Bezugskante (3) eines Baukörpers (1) eines Bauwerks seitlich abstehenden, insbesondere auskragenden Betonteils, wobei die Tragwerksstruktur (5) mittels einer Tragvorrichtung, insbesondere einer Tragschiene (7), die in an dem Baukörper (1) entlang der Bezugskante (3) angebrachten Aufhängeköpfen in Längserstreckungsrichtung (x) der Bezugskante (3) verschiebbar geführt ist, abhängbar ist, zur Abstützung der Tragwerksstruktur (5) gegen den Baukörper (1) unterhalb der Tragvorrichtung derart, dass ein um die Tragvorrichtung wirkendes Moment (M) in eine Wandung (12), insbesondere Seitenwand, des Baukörpers (1) abgeleitet werden kann, wobei die Seitenabstützvorrichtung (19) einen zur Anbringung an der Tragwerksstruktur (5) anbringbaren Stützarm (30, 30a, 30b, 30c) und zwei an dem Stützarm (30) gelagerte Stützfinger (31a, 31b) aufweist, wobei die Stützfinger (31a, 31b) jeweils ein Anlageelement (32a, 32b) zur Anlage an der Wandung (12) des Baukörpers (1) aufweisen, wobei die Stützfinger (31a, 31b) getrennt voneinander einstellbar sind, um eine Position des Anlageelements (32a, 32b) gegenüber dem Stützarm (30) jeweils zu verändern.
- Seitenabstützvorrichtung (19) nach Anspruch 1, wobei die Stützfinger (31a, 31b) jeweils eine Stützfinngerlängsachse (34a, 34b) aufweisen, die vorzugsweise parallel zueinander, insbesondere parallel zu einer Stützarmlängsachse (37) des Stützarms (30, 30a, 30b, 30c), sind, gegenüber dem Stützarm (30, 30a, 30b, 30c) axial verschiebbar gelagert und vorzugsweise in wenigstens einer axialen Verschiebe-position feststellbar sind.
- Seitenabstützvorrichtung (19) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Stützfinger (31a, 31b) in einer gemeinsamen Lagereinheit (33) oder in jeweils eigenen La-
- 5 Seitenabstützvorrichtung (19) nach Anspruch 3, wobei die Lagereinheit (33) oder die Lagereinheiten fest am Stützarm (30, 30a, 30b, 30c) angebracht ist/sind.
- 10 Seitenabstützvorrichtung (19) nach Anspruch 4, wobei der Stützarm (30a, 30b, 30c) derart an der Tragwerksstruktur (5) angebracht ist, dass er nach Anbringung an der Tragwerksstruktur (5) ein Bestandteil, insbesondere in Form eines langgestreckten Trägers, der Tragwerkstruktur (5') ist.
- 15 Seitenabstützvorrichtung (19) nach Anspruch 5, wobei die gemeinsame Lagereinheit (33) einen Riegel, vorzugsweise einen langgestreckten Riegel oder einen Stahlriegel, als weiteren Bestandteil der Tragwerkstruktur (5') umfasst.
- 20 Seitenabstützvorrichtung (19) nach Anspruch 6, wobei an dem Riegel mehrere Stützarme (30a, 30b, 30c) als Bestandteile der Tragwerkstruktur (5') angebracht sind.
- 25 Seitenabstützvorrichtung (19) nach Anspruch 7, wobei jeweils ein Stützfinger (31a, 31b) zumindest teilweise in Längserstreckungsrichtung (x) zwischen zwei benachbart angeordneten Stützarmen (30a, 30b, 30c) an dem Riegel gelagert ist, wobei bevorzugt der jeweils eine Stützfinger in Längserstreckungsrichtung (x) an unterschiedlichen Positionen zwischen den benachbart angeordneten Stützarmen (10a, 30b, 30c) an dem Riegel lagerbar ist.
- 30 Seitenabstützvorrichtung (19) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei an dem Riegel der Stützfinger (31a, 31b) mittels eines Stützfingeraufnahmeelementes (72) aufgenommen ist, das an dem Riegel befestigt ist, beispielsweise über in den Riegel eingebrachte Bohrungen (71), und von dem Stützfinger (31a, 31b) geführt ist.
- 35 Seitenabstützvorrichtung (19) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, wobei an dem Riegel als gemeinsamer Lagereinheit (33) weitere Stützfinger (31a, 31b) gelagert sind.
- 40 Seitenabstützvorrichtung (19) nach Anspruch 3, wobei die Lagereinheit (33) oder die Lagereinheiten axial verstellbar zu einer Stützarmlängsachse (37) des Stützarms (30) am Stützarm (30) angebracht ist/sind.
- 45 Seitenabstützvorrichtung (19) nach einem der Ansprüche 3, 4 oder 11, wobei die Lagereinheit (33) oder die Lagereinheiten schwenkbar und in Schwenkstellungen feststellbar am Stützarm (30) angebracht ist/sind.
- 50 Seitenabstützvorrichtung (19) nach Anspruch 3, wobei die Lagereinheit (33) oder die Lagereinheiten axial verstellbar zu einer Stützarmlängsachse (37) des Stützarms (30) am Stützarm (30) angebracht ist/sind.
- 55 Seitenabstützvorrichtung (19) nach einem der Ansprüche 3, 4 oder 11, wobei die Lagereinheit (33) oder die Lagereinheiten schwenkbar und in Schwenkstellungen feststellbar am Stützarm (30) angebracht ist/sind.

13. Seitenabstützvorrichtung (19) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Stützarm (30, 30a, 30b, 30c) längenverstellbar ist.
14. Seitenabstützvorrichtung (19) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Anlageelement (32a, 32b) eine Stützrolle (40), mehrere Stützrollen (40), insbesondere zwei Stützrollen (40), oder ein Gleitelement zur Anlage an der Wandung (12) des Baukörpers (1) aufweist.
15. Seitenabstützvorrichtung (19) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Anlageelement (32a, 32b) von einem Ende des Stützfingers (31a, 31b) und/oder jeder Stützfinger (31a, 31b) separat von dem Stützarm (30) abklappbar ist.
16. Seitenabstützvorrichtung (19) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Seitenabstützvorrichtung (19) an ein von der Wandung (12) des Trägers abstehendes Hindernis (60), insbesondere Versteifungssteg oder Flanschkragen oder Kabelstrang oder Rohrleitung, derart angepasst ist, dass ein Abstand der Anlageelemente der Stützfinger (31a, 31b) in Längserstreckungsrichtung (x) voneinander mindestens einer Breite des Hindernisses entspricht und ein möglicher Verstellweg zur Positionsänderung des Anlageelements (32a, 32b) mindestens einer Höhe des Hindernisses (60) entspricht.
17. Schalungssystem, aufweisend eine Schalung mit einer die Schalung tragenden Tragwerksstruktur (5), insbesondere in Form eines untenfahrenden Schalwagens, zum Betonieren eines von einer Bezugskante (3) eines Baukörpers (1) eines Bauwerks seitlich abstehenden, insbesondere auskragenden Betonteils, wobei die Tragwerksstruktur (5) mittels einer Tragvorrichtung, insbesondere einer Tragschiene (7), die in an dem Baukörper (1) entlang der Bezugskante (3) angebrachten Aufhängeköpfen in Längserstreckungsrichtung (x) der Bezugskante (3) verschiebbar geführt ist, abhängbar ist, mit einer oder mehreren in Längserstreckungsrichtung (x) des Bauwerks voneinander beabstandeten Seitenabstützvorrichtungen (19), die zur Abstützung der Tragwerksstruktur (5) gegen eine Wandung (12), insbesondere Seitenwand, des Baukörpers (1) unterhalb der Tragvorrichtung angebracht ist/sind, um ein um die Tragvorrichtung wirkendes Moment (M) in die Wandung (12) des Baukörpers (1) abzuleiten, wobei die Seitenabstützvorrichtung(en) (19) jeweils nach einem der vorstehenden Ansprüche ausgebildet ist/sind und derart an der Tragwerksstruktur (5) angebracht ist/sind, dass die Stützfinger (31a, 31b) in Richtung der Wandung (12) des Baukörpers (1) abragen können.
18. Schalungssystem nach Anspruch 17, wobei die Sei-
- tenabstützvorrichtung(en) (19) schwenkbar und in Schwenkstellungen feststellbar an der Tragwerksstruktur (5) gelagert ist/sind.
19. Schalungssystem nach Anspruch 17 oder 18, wobei die Seitenabstützvorrichtung(en) (19) bezüglich einer Stützarm längsachse (37) des jeweiligen Stützarms (30) axial verstellbar an der Tragwerksstruktur (5) gelagert ist/sind.
20. Schalungssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 19, wobei die Seitenabstützvorrichtung(en) (19) in Anzahl und Dimensionierung ausgelegt ist/sind, um das durch Eigengewicht und Betonierlast sowie optionale Zusatzlasten auf die Tragwerksstruktur (5) wirkende Moment (M) um die Tragvorrichtung sicher in den Baukörper (1) abzuleiten.
21. Anordnung aus einer Schalung mit einer Tragwerksstruktur (5), insbesondere in Form eines untenfahrenden Schalwagens, welche die Schalung trägt, zum Betonieren eines von einer Bezugskante (3) eines Baukörpers (1), insbesondere Stahlbaukörpers (1), eines Bauwerks seitlich abstehenden, insbesondere auskragenden Betonteils, und dem Bauwerk, wobei die Tragwerksstruktur (5) mittels einer Tragvorrichtung, insbesondere einer Tragschiene (7), die in an dem Baukörper (1) entlang der Bezugskante (3) angebrachten Aufhängeköpfen in Längserstreckungsrichtung (x) der Bezugskante (3) verschiebbar geführt ist, abgehängt ist und mittels einer oder mehreren in der Längserstreckungsrichtung (x) von einander beabstandeten Seitenabstützvorrichtungen (19), die unterhalb der Tragvorrichtung an der Tragwerksstruktur (5) angebracht sind, gegen eine Wandung (12), insbesondere Seitenwand, des Baukörpers (1) abgestützt ist, um ein um die Tragvorrichtung wirkendes Moment (M) in die Wandung (12) des Baukörpers (1) abzuleiten, wobei die Seitenabstützvorrichtung(en) (19) jeweils nach einem der Ansprüche 1 bis 16 ausgebildet ist/sind und derart an der Tragwerksstruktur (5) angebracht ist/sind, dass die Stützfinger (31a, 31b) in Richtung der Wandung (12) des Baukörpers (1) abragen.
22. Anordnung nach Anspruch 21, wobei die Seitenabstützvorrichtung(en) (19) derart an der Tragwerksstruktur (5) angebracht ist/sind, dass die Anlageelemente (32a, 32b) im Wesentlichen flächennormal an der Wandung (12) des Baukörpers (1) anliegen.
23. Verfahren zum Verschieben des Schalungssystems nach Anspruch 17 bis 20 in einer Anordnung nach Anspruch 21 oder Anspruch 22 in Längserstreckungsrichtung (x), mit den Schritten:
- Verschieben der Tragwerksstruktur (5), bis ein erster Stützfinger (31a) des Stützarms (30) einer

der Seitenabstützvorrichtungen (19) mit seinem Anlageelement (32a) auf ein Hindernis (60), insbesondere Versteifungssteg oder Flanschkragen oder Kabelstrang oder Rohrleitung, an der Wandung (12) des Baukörpers (1) trifft (S610, 5 S710),

- Anhalten des Verschiebens der Tragwerksstruktur (5) und Beabstand des Anlageelements (32a) des ersten Stützfingers (31a) von der Wandung (12) des Baukörpers (1), vorzugsweise durch axiales Verschieben oder Abklappen des ersten Stützfingers (31a) oder Abklappen von dessen Anlageelement (32a) (S620, 10 S720),

- Weiterverschieben der Tragwerksstruktur (5), 15 bis der erste Stützfinger (31a) das Hindernis (60) passiert hat, wobei die Tragwerksstruktur (5) optional weiterverschoben wird, bis ein zweiter Stützfinger (31b) des Stützarms (30) der einen der Seitenabstützvorrichtungen (19) mit seinem Anlageelement (32b) auf das Hindernis (60) trifft oder sich das Hindernis (60) in Längserstreckungsrichtung zwischen dem ersten Stützfinger (31a) und dem zweiten Stützfinger (31b) befindet (S630, 20 S730), 25

- Anhalten des Verschiebens der Tragwerksstruktur (5), Wiederanlegen des Anlageelements (32a) des ersten Stützfingers (31a) an der Wandung (12) des Baukörpers (1) (S640, 30 S740), und Beabstand des Anlageelements (32b) des zweiten Stützfingers (31b) von der Wandung (12) des Baukörpers (1), vorzugsweise durch axiales Verschieben oder Abklappen des zweiten Stützfingers oder Abklappen von dessen Anlageelements (S640), 35

- Weiterverschieben der Tragwerksstruktur (5), bis das Anlageelement (32b) des zweiten Stützfingers (31b) wieder angelegt werden kann (S660), Anhalten des Verschiebens der Tragwerksstruktur (5), und Wiederanlegen des Anlageelements (32b) des zweiten Stützfingers (31b) an der Wandung (12) des Baukörpers (1). 40

24. Verfahren nach Anspruch 23 mit dem zusätzlichen Schritt: 45

- Wiederholen der Schritte des Anspruchs 23 für weitere der Seitenabstützvorrichtungen (19), vorzugsweise bis alle Seitenabstützvorrichtungen (19) das Hindernis (60) passiert haben. 50

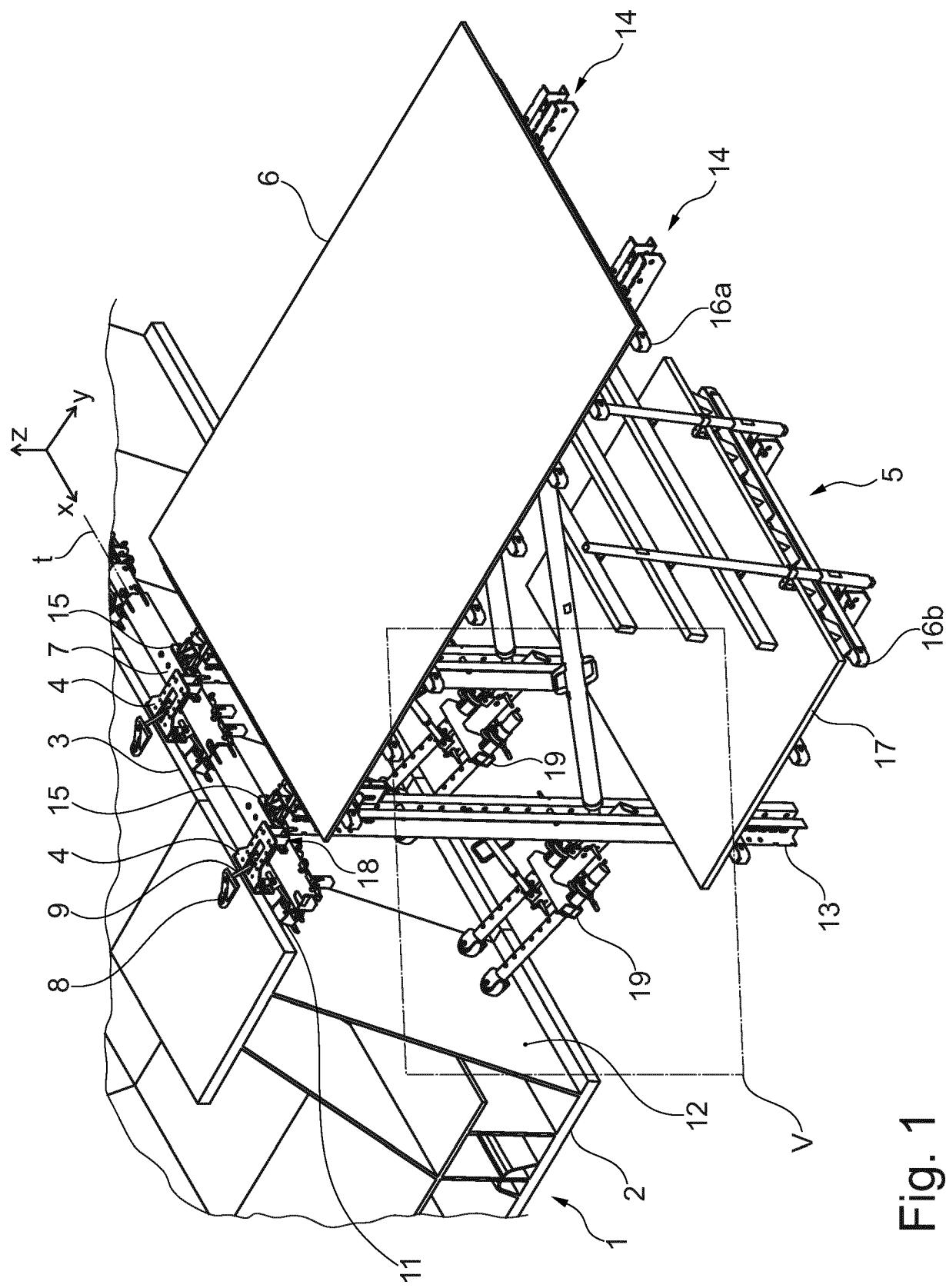


Fig. 1

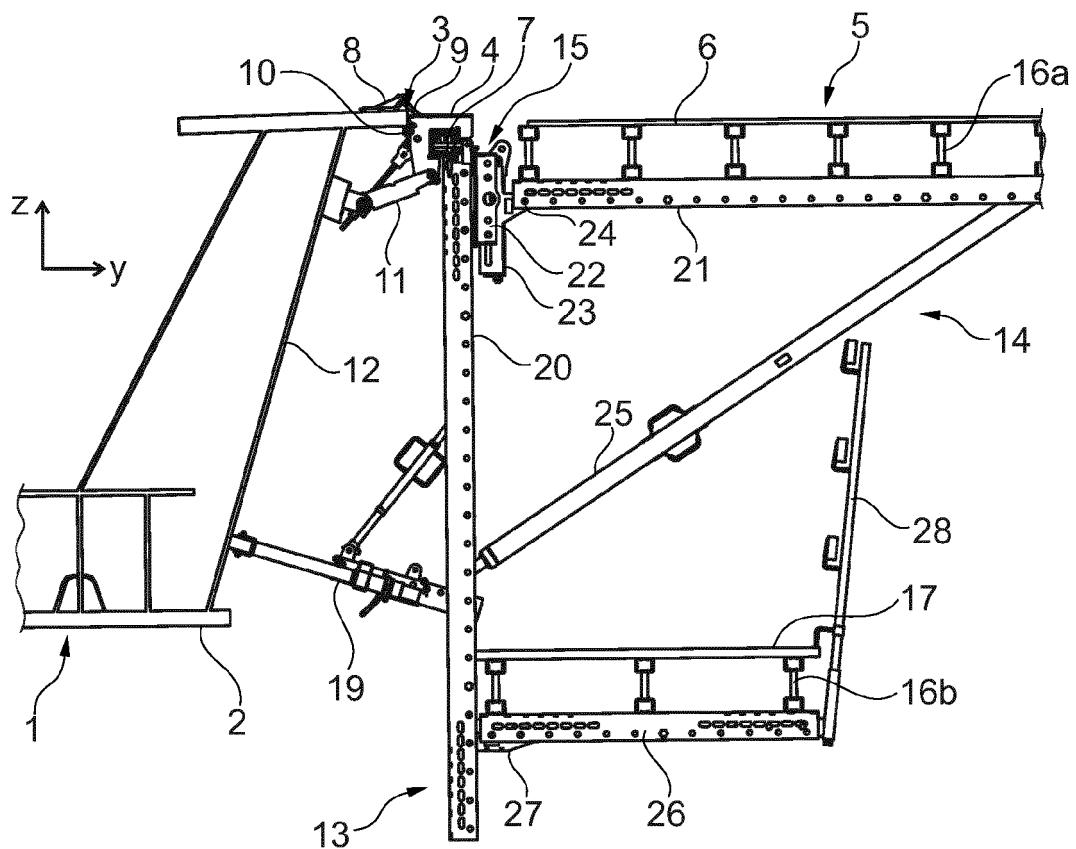


Fig. 2A

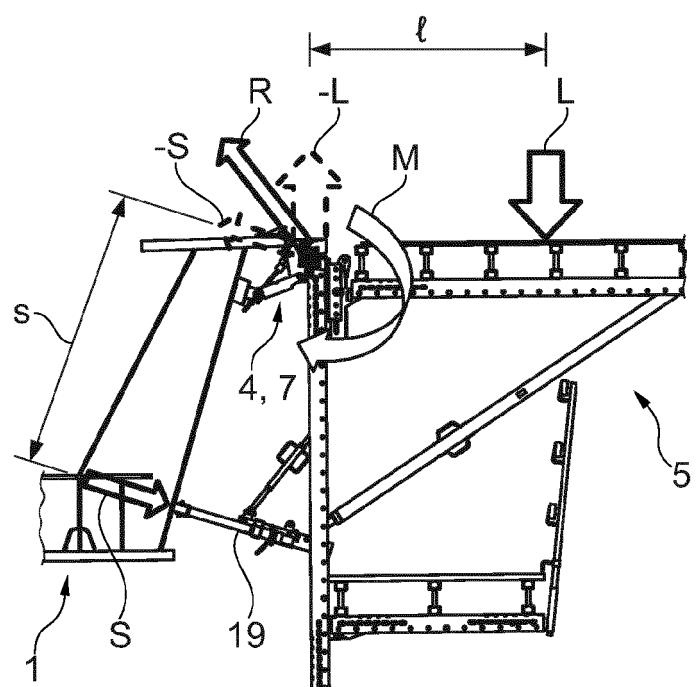


Fig. 2B

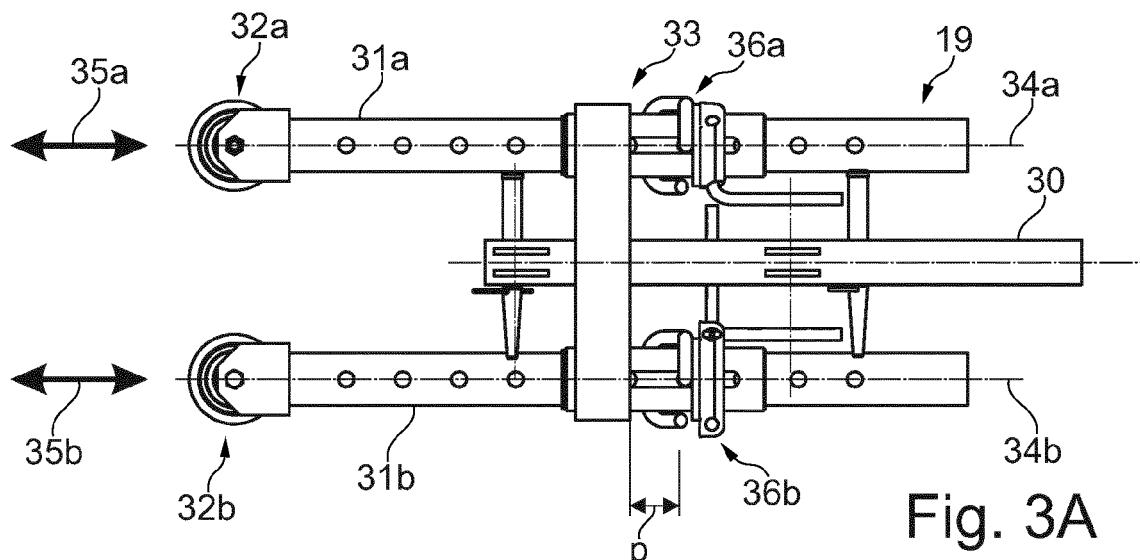


Fig. 3A

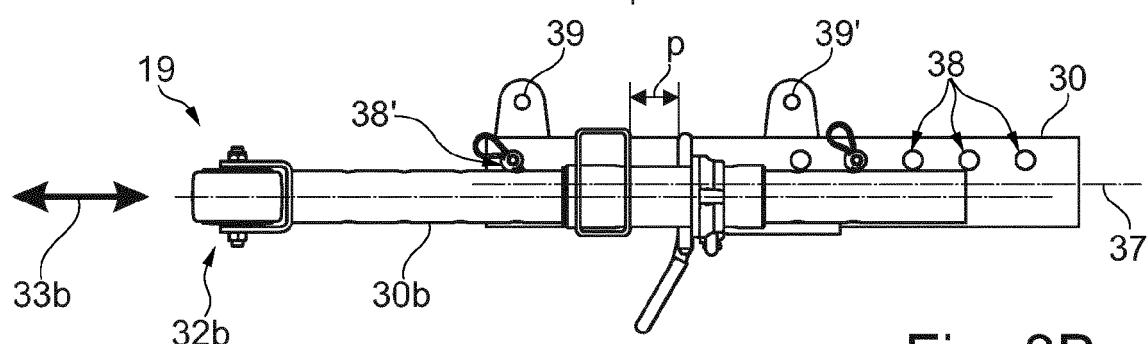


Fig. 3B

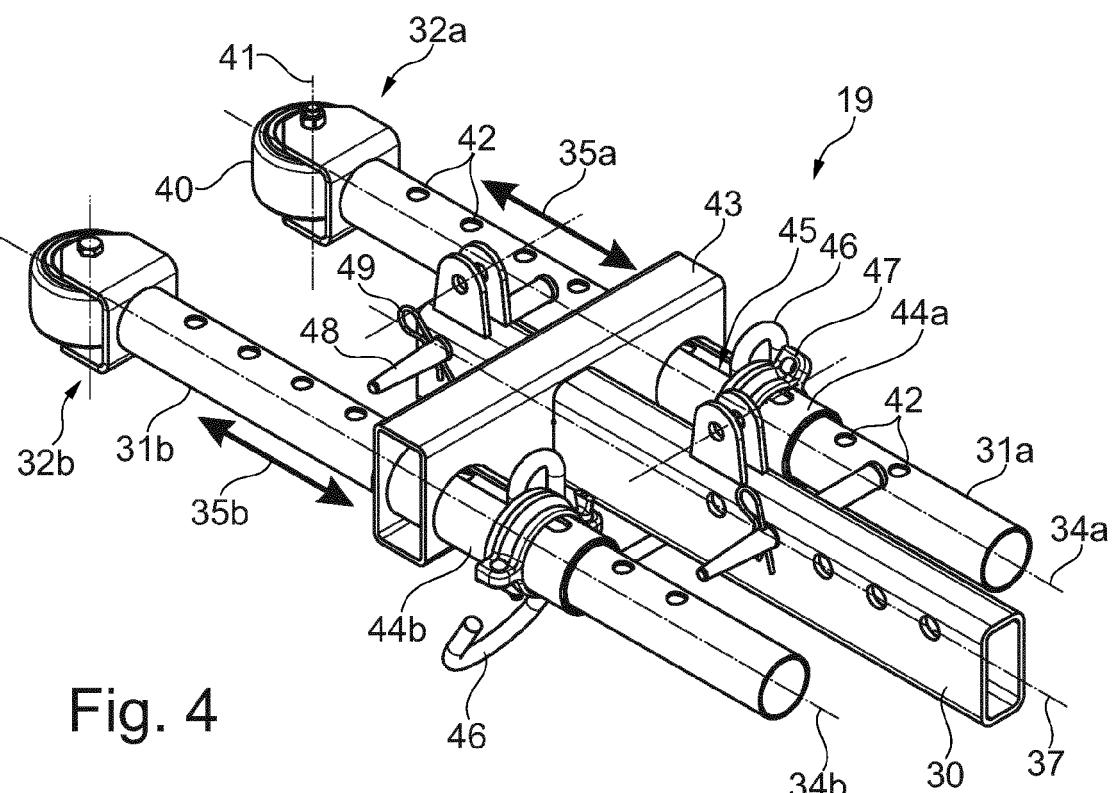


Fig. 4

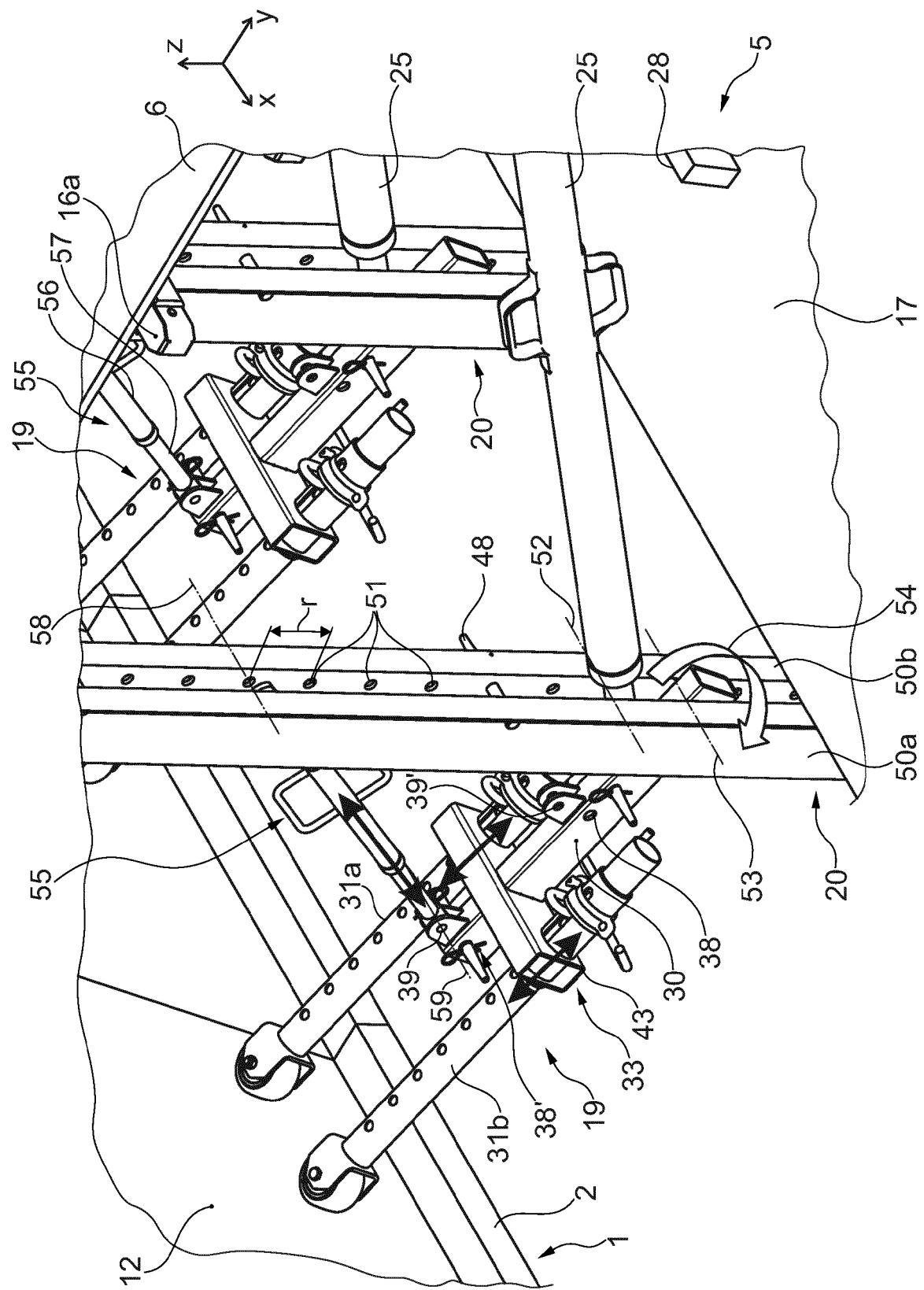


Fig. 5

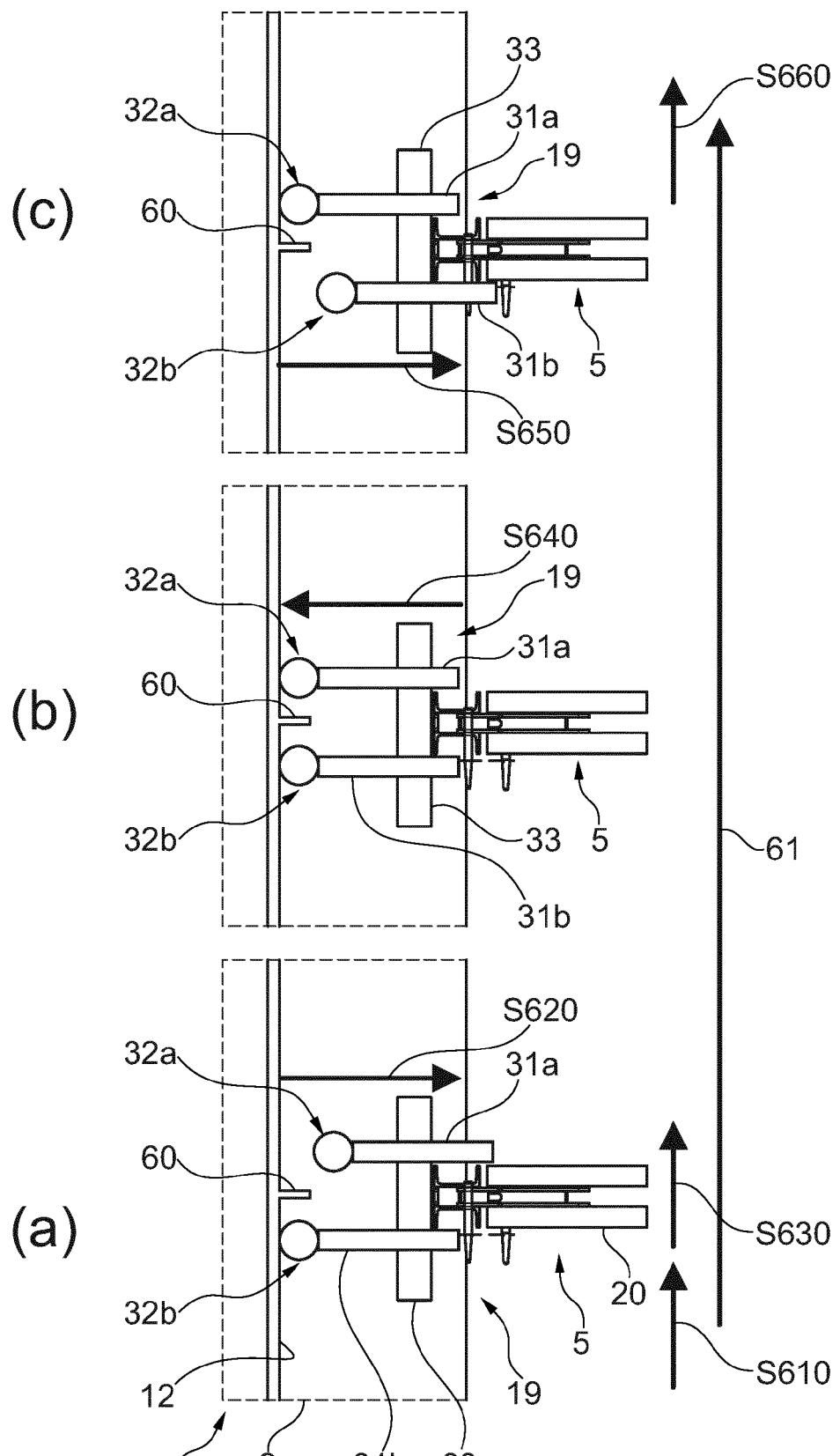


Fig. 6

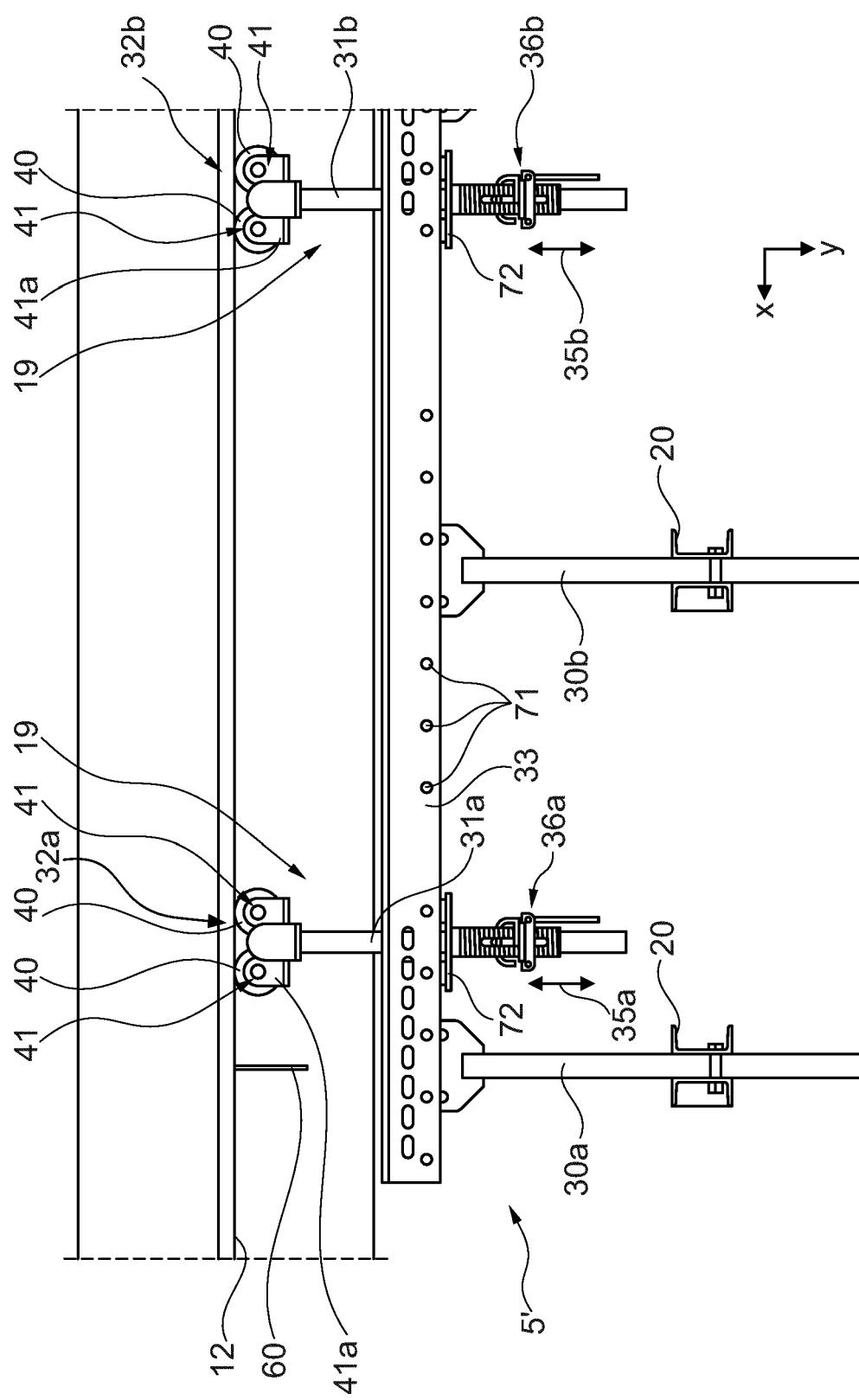


Fig. 7

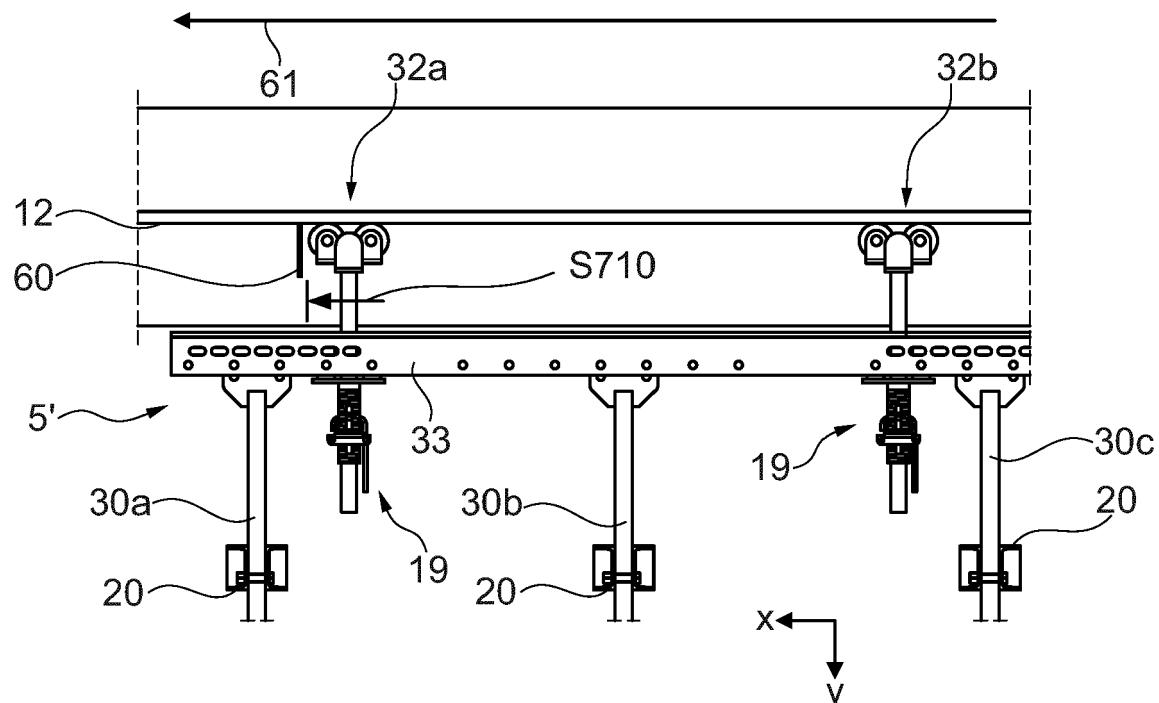


Fig. 8A

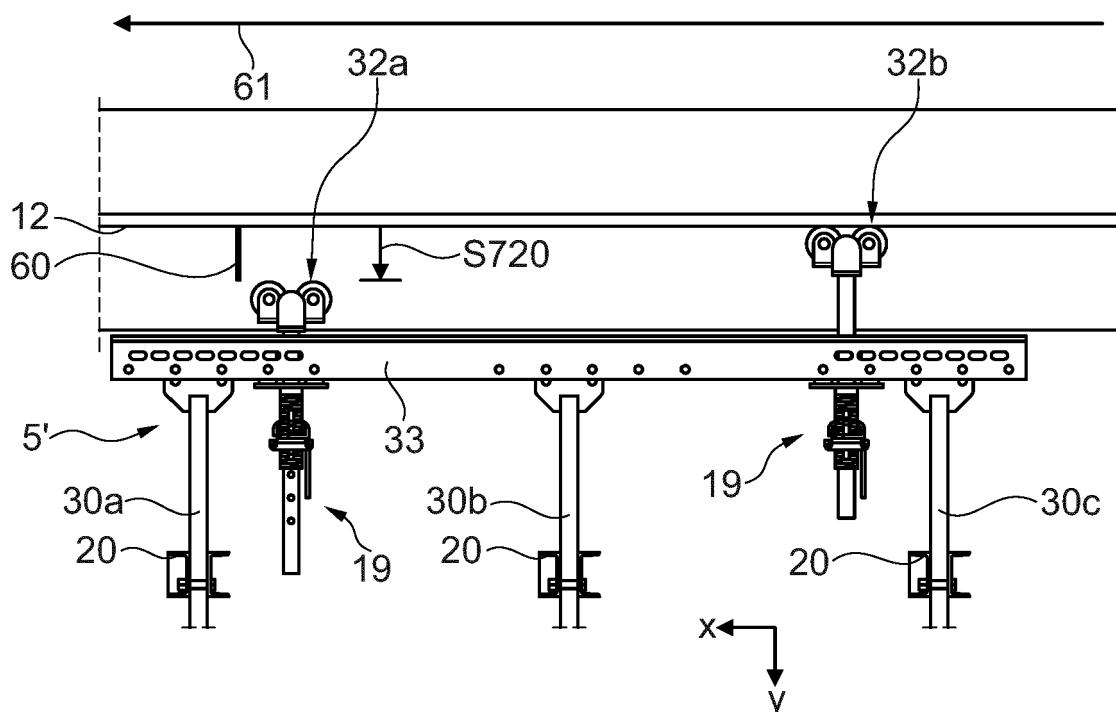
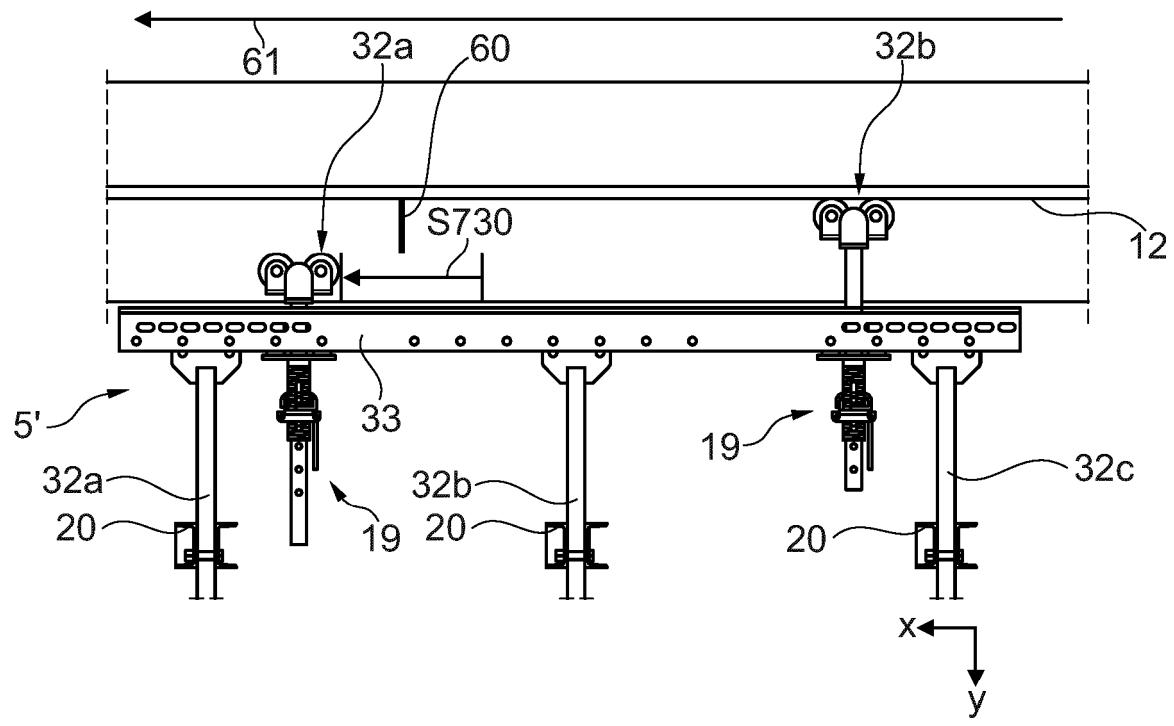
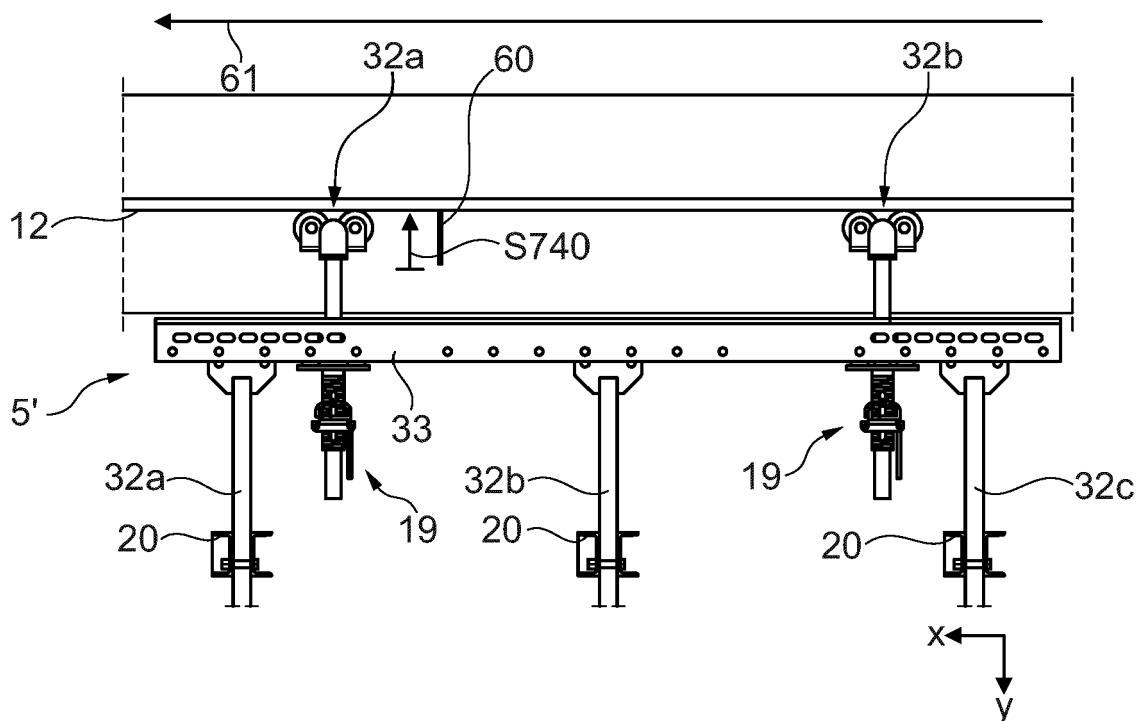


Fig. 8B

**Fig. 8C****Fig. 8D**



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 17 4085

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	GB 2 022 672 A (DAVISON D G) 19. Dezember 1979 (1979-12-19)	1-7, 9, 10, 13-16	INV. E04G3/34
	A	* Seite 2, Zeile 25 - Zeile 40; Abbildungen 1-2 *	8, 17-24	E01D21/00 E04G13/06 E04G17/00
15	X	JP 2018 155060 A (YONEYAMA KOGYO KK) 4. Oktober 2018 (2018-10-04)	1-5, 11-15	E04G3/28
	A	* Abbildung 3 *	6-10, 17-24	
20	X	DE 20 2005 019439 U1 (GREIFZUG HEBEZEUGBAU GMBH [DE]) 2. Februar 2006 (2006-02-02)	1-16	
	A	* Abbildungen 1-2 *	17-24	
25	A	US 11 028 602 B2 (MELDNER JERZY J [GB]; MELDNER KRZYSZTOF S [PL]) 8. Juni 2021 (2021-06-08) * Abbildungen 1-20 *	1-24	
30	A	DE 10 2007 023083 B3 (DOELLEN HEINZ VON [DE]) 19. Juni 2008 (2008-06-19) * Abbildung 1 *	1-24	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
				E04G E01D
35				
40				
45				
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
	Den Haag	15. Juli 2024	Baumgärtel, Tim	
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist		
	A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
	O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
	P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 17 4085

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendifikumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-07-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendifikument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	GB 2022672 A 19-12-1979	KEINE		
20	JP 2018155060 A 04-10-2018	KEINE		
25	DE 202005019439 U1 02-02-2006	KEINE		
30	US 11028602 B2 08-06-2021	AU 2012226370 A1 CN 103492649 A GB 2488983 A JP 5977265 B2 JP 2014523981 A NZ 616096 A US 2013341125 A1 US 2017089080 A1 WO 2012120471 A2	17-10-2013 01-01-2014 19-09-2012 24-08-2016 18-09-2014 31-07-2015 26-12-2013 30-03-2017 13-09-2012	
35	DE 102007023083 B3 19-06-2008	KEINE		
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82