



(10) **DE 10 2009 005 657 A1** 2010.07.29

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 005 657.2**

(22) Anmeldetag: **22.01.2009**

(43) Offenlegungstag: **29.07.2010**

(51) Int Cl.⁸: **E01D 21/00** (2006.01)

(71) Anmelder:

Peri GmbH, 89264 Weißenhorn, DE

(74) Vertreter:

**Kohler Schmid Möbus Patentanwälte, 70565
Stuttgart**

(72) Erfinder:

**Braun, Hans, 87700 Memmingen, DE; Aberle,
Dennis, 89257 Illertissen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

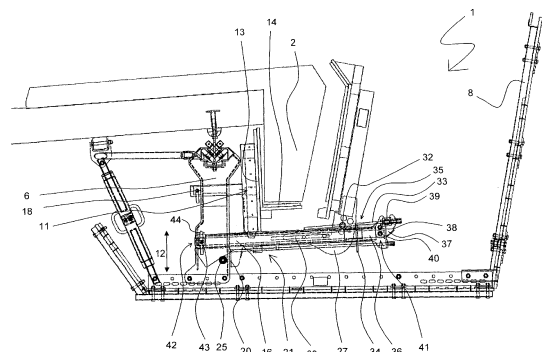
DE	196 40 396	C5
DE	31 15 239	A1
DE	20 2005 003790	U1
DE	299 08 482	U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Schalungsvorrichtung, insbesondere zum Betonieren einer Gesimskappe, mit verfahrbarem Schalungshalter, auf dem ein Außenschildträger verfahrbar ist**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Schalungsvorrichtung (1) insbesondere zum Fertigen einer Gesimskappe (2) einer Brücke, umfassend eine Arbeitsbühne (5) mit einer Arbeitsbühnengrundfläche (7), einen Innenschild (13) und einen Außenschild (29), wobei Innenschild (13) und Außenschild (29) auf der Arbeitsbühne (5) angeordnet sind, wobei ein Schalungshalter (11; 67; 70), an dem der Innenschild (13) befestigt ist, in einer ersten Richtung (12) verfahrbar und um ein Kipplager (20) kippbar ist, und dass ein am Schalungshalter (11; 67; 70) gelagerter Außenschildträger (27), an dem der Außenschild (29) gelagert ist, in einer zweiten Richtung (28) verfahrbar ist. Die Verfahrbarkeit in der ersten Richtung (12) kann dabei über eine erste Verstelleinrichtung (21; 45) vorgenommen werden. Über eine zweite Verstelleinrichtung (35) kann entweder alleine die Verfahrbarkeit in der zweiten Richtung (28) oder zusätzlich die Kippbewegung vorgenommen werden. In ersterem Falle besteht die Möglichkeit, die Kippbewegung über eine weitere Verstelleinrichtung (66; 71) vorzunehmen. Mit der erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung (1) kann einfach, schnell und sicher ein- und ausgeschaltet werden und es ergibt sich eine geringe Bauhöhe der Schalungsvorrichtung (1).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schalungsvorrichtung, insbesondere zum Fertigen einer Gesimskappe einer Brücke, umfassend eine Arbeitsbühne mit einer Arbeitsbühnengrundfläche, einen Innenschild und einen Außenschild, wobei Innenschild und Außenschild auf der Arbeitsbühne angeordnet sind.

[0002] Eine derartige Schalungsvorrichtung ist beispielsweise bekannt geworden durch den "Gesamtkatalog für Brückenbau und Spezialtiefbau" der Firma Quick, Schwerte, DE, Stand 4/2003, Seiten 46–53.

[0003] Aus der DE 10 2007 016 724 B3 ist eine Unterzugschalung bekannt geworden, bei der die Ausschalung von Unterzügen an Gebäudedecken durch die Gewichtskraft der Unterzugschalung unterstützt wird.

[0004] Bei der Fertigung von Betonbrücken wird eine Pfeilerkonstruktion mit einem Brückenüberbau versehen. Der Brückenüberbau weist in vielen Fällen eine Kragplatte auf, die seitlich über die Pfeilerkonstruktion hinaus ragt, und die Grundlage für eine Fahrbahn der Brücke bildet.

[0005] Insbesondere um eine bei der Fertigung der Kragplatte aufgetretene Welligkeit der Kragplatte in Längsrichtung der Brücke auszugleichen oder zu kaschieren, wird an die seitlich überstehenden Ränder der Kragplatte eine so genannte Gesimskappe in Schalungstechnik anbetoniert. Die Gesimskappe erstreckt sich in der Regel bis erheblich unterhalb des Rands der Kragplatte, und dient oberhalb des Rands der Kragplatte oftmals auch zur Ausbildung eines Gehwegs. Zur Fertigung einer Gesimskappe in Schalungstechnik muss der Raum, den die Gesimskappe einnehmen soll, mit Schalelementen umbaut und mit flüssigem Beton gefüllt werden. Nach dem Aushärten des flüssigen Betons können die Schalelemente entfernt werden.

[0006] In der Praxis werden Gesimskappen abschnittsweise an die Kragplatte betoniert. Im Bereich des zu betonierenden Abschnitts wird am Rand der Kragplatte eine Arbeits- bzw. Montagebühne angeordnet, auf der die benötigten Schalelemente befestigt werden. Nach Abschluss der Betonierarbeiten eines Abschnitts wird die Montagebühne zum nächsten zu betonierenden, benachbarten Abschnitt versetzt.

[0007] Herkömmliche Arbeitsbühnen weisen zwei Etagen auf (vgl. S. 46 des o. g. "Gesamtkatalogs für Brückenbau und Spezialtiefbau"). Über die untere Etage haben Arbeiter Zugang zu einem unteren Teil einer Hilfskonstruktion für die Befestigung der Schalelemente, insbesondere zu Boden- und Innenschild.

Über die obere Arbeitsbühnenetage wird ein seitlicher (brückenabgewandter) Zugang beim Aufbau der Hilfskonstruktion für die Schalelemente sichergestellt, insbesondere zum Außenschild. Die Hilfskonstruktion überträgt die Lasten des flüssigen Betons von den Schalelementen auf die Arbeitsbühne. Beim Ein- und Ausschalen handhaben Arbeiter die Schalelemente jeweils unmittelbar von den beiden Etagen der Arbeitsbühne aus. Das Ein- und Ausschalen der Schalungselemente bzw. der Auf- und Abbau der Hilfskonstruktion zur Befestigung der Schalelemente in einer gewünschten Position ist ein aufwändiger handwerklicher Prozess, der viel Zeit kostet, und sich an jedem zu betonierenden Gesimskappenabschnitt wiederholt.

[0008] Durch die Zweistöckigkeit sind herkömmliche Arbeits- bzw. Montagebühnen in ihren vertikalen Ausmaßen darüber hinaus relativ groß, was je nach Brückenausführung während der Bauarbeiten zu einer stark verringerten lichten Höhe der eingeschalteten Brücke führen kann. Wird die lichte Höhe zu gering, könnte der untere Bereich der Arbeitsbühne mit dem Verkehr von Eisenbahnlinien, Bundesstraßen oder Schifffahrtswegen, der unter der Brücke hindurchgeführt ist, kollidieren; diese Problematik ist insbesondere in der Nähe der Brückenwiderlager besonders ausgeprägt, da dort in der Regel die lichte Höhe der Brücke am geringsten ist. Wird durch die Arbeitsbühne die lichte Höhe der eingeschalteten Brücke zu gering, muss der unter der Brücke hindurchgeführte Verkehr während der Bauarbeiten gesperrt werden.

Aufgabe der Erfindung

[0009] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Schalungsvorrichtung zum Fertigen einer Gesimskappe einer Brücke oder einer ähnlichen Betonstruktur bereit zu stellen, mit der das Ein- und Ausschalen bzw. Positionieren der Schalelemente einfacher erfolgen kann, und mit der die lichte Höhe der Brücke während der Bauarbeiten weniger beeinträchtigt zu werden braucht.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0010] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Schalungsvorrichtung der eingangs genannten Art, die dadurch gekennzeichnet ist, dass auf der Arbeitsbühnengrundfläche ein Säulenelement angeordnet ist, das mit der Arbeitsbühne verbunden ist, wobei an dem Säulenelement ein Schalungshalter gelagert ist, dass der Schalungshalter in einer von der Arbeitsbühnengrundfläche weg verlaufenden, ersten Richtung gegenüber dem Säulenelement hin und her verfahrbar ist, wobei der Schalungshalter in der ersten Richtung mittels einer ersten Verstelleinrichtung verfahrbar ist, dass der Schalungshalter ein Kipplager aufweist, um

das der Schalungshalter am Säulenelement kippbar ist, wobei der Schalungshalter durch Kippmittel kippbar ist,
 dass am Schalungshalter der Innenschild befestigt ist,
 dass ein Außenschildträger am Schalungshalter gelagert ist, wobei der Außenschildträger in einer vom Innenschild weg verlaufenden, zweiten Richtung gegenüber dem Schalungshalter hin und her verfahrbar ist, wobei der Außenschildträger in der zweiten Richtung mittels einer zweiten Verstelleinrichtung verfahrbar ist, und wobei am Außenschildträger der Außenschild befestigt ist.

[0011] Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung können insbesondere zur Fertigung einer Gesimskappe Schalelemente (Innenschild, Außenschild und ggf. Bodenschild) einfach, schnell und sicher ein- und ausgeschalt bzw. positioniert werden. Das Ein- oder Ausschalen benötigt dabei in vorteilhafter Weise nur wenige Verstellmöglichkeiten. Die Mechanik der erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung automatisiert weitestgehend die Bewegungsabläufe beim Ein- und Ausschalen. Die erfindungsgemäße Mechanik macht dabei Montagearbeiten unmittelbar an den Schalelementen, insbesondere an dem von der außenschildnahen (brückenabgewandten) Seite der Arbeitsbühne schlecht zugänglichen Innenschild, weitestgehend überflüssig. Durch die Abstützung der Schalelemente über den Schalungshalter, der auf einfache Weise am Säulenelement geführt und gesichert ist, kann der Aufbau unterhalb der Schalelemente sehr kompakt ausgeführt werden. Insgesamt kann daher die erfindungsgemäße Schalungsvorrichtung mit nur einer Etage der Arbeitsbühne für den Zugang von Arbeitern auskommen. Dadurch kann ein erheblich größerer Teil der lichten Höhe einer Brücke während der Schalungsarbeiten erhalten bleiben.

[0012] Um die Schalelemente, also den Innenschild und den Außenschild bzw. auch einen (typischerweise am Innenschild oder am Außenschild befestigten) Bodenschild in die zum Betonieren gewünschte Position zu bringen (Einschalen), kann der Schalungshalter zunächst über die erste Verstelleinrichtung in der ersten Richtung (typischerweise in der Vertikalen) verfahren werden, bis der am Schalungshalter befestigte, in der Regel ebenfalls vertikal ausgerichtete Innenschild mit seinem oberen Ende unmittelbar an der Kragplattenunterseite anliegt. Der Schalungshalter ist entlang eines typischerweise in der Vertikalen ausgerichteten Säulenelements in der ersten Richtung verfahrbar. Das Säulenelement ist dabei typischerweise starr mit der Arbeitsbühne verbunden.

[0013] Im Anschluss kann über die zweite Verstelleinrichtung der den Außenschild tragende Außenschildträger in der zweiten Richtung (typischerweise in der Horizontalen) verfahren werden, bis der Au-

ßenschild an seinem unteren Ende am Innenschild anliegt (für den Fall dass kein Bodenschild vorgesehen ist) oder bis ein Bodenschild zwischen Außenschild und Innenschild eingeklemmt ist.

[0014] Sodann kann mit dem Ausbetonieren der geschlossenen Gesimskappenform begonnen werden. Nach erfolgter Verfestigung des Betons wird der Ausschalvorgang durchgeführt.

[0015] Beim Ausschalen wird typischerweise durch Betätigung (Lösung) der ersten Verstelleinrichtung dem Schalungshalter zunächst eine Bewegungsfreiheit in der ersten Richtung gegeben, d. h. dem Schalungshalter wird erlaubt, in einem sehr begrenzten Rahmen in der ersten Richtung (in der Regel der Vertikalen) zu „fallen“; allerdings haften in der Regel die Schilde so stark am gerade gefertigten Gesimskappenabschnitt, dass der Schalungshalter zunächst noch nicht fällt.

[0016] Durch die Betätigung der zweiten Verstelleinrichtung wird dann der Außenschildträger in der zweiten Richtung von der Gesimskappe weg (in Ausschalrichtung) verfahren, wodurch die Gesimskappe einseitig freikommt und (für den Fall eines Haftens) nur noch am Innenschild (und ggf. an einem Bodenschild) anliegt.

[0017] Durch die Betätigung der Kippmittel wird der Schalungshalter von einem ungekippten (in der Regel horizontalen) Zustand in einen gekippten Zustand überführt, wobei der Schalungshalter um das am Schalungshalter ausgebildete Kipplager nach oben kippt. Unter „nach oben kippen“ wird hierbei eine Kippbewegung verstanden, bei der das außenschildseitige Ende des Schalungshalters von der Arbeitsbühnengrundfläche weg gehoben wird.

[0018] Das Kippen des Schalungshalters hat zwei Effekte. Zum einen werden dadurch die Haftkräfte zwischen den Schilden und der Gesimskappe in vorteilhafter Weise überwunden, da durch die Schwenk- oder Kippbewegung ein „Abschälen“ des Innenschildes von seinem oberen zu seinem unteren Ende unter einem günstigen Winkel erfolgt (die aufzuwendende Kraft zum Ablösen des Innenschildes in einer Richtung senkrecht zum Innenschild wäre bedeutend größer). Zum anderen sind die Schilde (der Innenschild und ggf. der Bodenschild) durch die nach dem Kippen eingetretene Schräglage der Schilde gegenüber der Gesimskappe von der Gesimskappe beabstandet, wodurch der ausgeschaltete Zustand hergestellt ist und die Schalungsvorrichtung beispielsweise in Brückenlängsrichtung problemlos verfahren werden kann.

[0019] Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, dass die erste und die zweite Verstelleinrichtung derart am Schalungshalter angebracht werden können,

dass sie leicht von einer Seite der Gesimskappe (und insbesondere nicht nur von einem Bereich unterhalb der Gesimskappe bzw. unterhalb deren Schalung) zugänglich oder betätigbar sind. Dadurch kann das Ein- und Ausschalen aus einer sicheren Position schnell und einfach vorgenommen werden.

[0020] Die Bedienbarkeit von einer Seite der Gesimskappe bzw. einer Seite des Schalungshalters aus hat des Weiteren den Vorteil, dass die gesamte Arbeitsbühne kompakter aufgebaut sein kann und auf eine zweite, untere Etage verzichten kann. Somit fällt die gesamte Bauhöhe der Arbeitsbühne geringer aus. Dies ist wiederum besonders vorteilhaft, da dann im Bereich geringer lichter Höhen einer Brücke (z. B. in unmittelbarer Nähe der Brückenwiderlager, bei dortiger Straßen- oder Schienenverkehrsführung, etwa an Flussläufen) dennoch gearbeitet werden kann.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

[0021] Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kippmittel ein Vermittlungsglied umfassen, dass mittels der Kippmittel ein erstes Ende des Vermittlungsglieds relativ zum Schalungshalter verfahrbar ist, wobei ein zweites Ende des Vermittlungsglieds das Säulenelement hintergreift oder an diesem anliegt, und dass die Längsline des Vermittlungsglieds von dessen erstem zu dessen zweitem Ende vom Kipplager beabstandet ist. Dadurch ist eine einfache und effektive Ausführung der Kippmittel realisierbar. Zur Durchführung der Kippbewegung sind lediglich das Zusammenwirken des Vermittlungsglieds mit dem Schalungshalter und das Zusammenwirken des Vermittlungsglieds mit dem Säulenelement erforderlich. Um nämlich die über den Schalungshalter abzutragenden Gewichtskräfte aufnehmen zu können, ist das Säulenelement in der Regel sehr stabil aufgebaut und eignet sich daher gleichzeitig auch zur Aufnahme von Kräften, die durch das Einleiten des Kippvorgangs, insbesondere durch den Hintergriff des zweiten Endes des Vermittlungsglieds, auftreten. Der Bereich, an dem die Relativbewegung zwischen Schalungshalter und erstem Ende des Vermittlungsglieds erfolgt, ist typischerweise am säulenelementfernen Ende des Schalungshalters vorgesehen. Das Vermittlungsglied kann beispielsweise im unmittelbaren Außenbereich des Schalungshalters, oder im Inneren eines hohlen Schalungshalters, geführt sein.

[0022] Bei einer Weiterbildung der obigen Ausführungsform ist das Vermittlungsglied als ein Zugglied, insbesondere als eine Zugstange, ausgebildet. Eine Ausgestaltung als Zugglied, das eine den Schilden abgewandte Seite des Säulenelements hintergreift (einschließlich eines Eingreifens in eine im Säulenelement ausgebildete Ausnehmung), ist einfach und

materialsparend zu realisieren. Das Vermittlungsglied kann alternativ bei entsprechend angepasster Gesamtkonstruktion auch als Druckglied ausgebildet sein.

[0023] Eine andere Weiterbildung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kippmittel weiterhin ein Hebelement und einen mechanischen Anschlag umfassen, dass das Hebelement am Schalungshalter mittels eines Drehlagers gelagert ist, wobei das Hebelement mit der zweiten Verstelleinrichtung verbunden ist, wobei mit der zweiten Verstelleinrichtung der Außenschildträger am Schalungshalter in der zweiten Richtung auf das Hebelement zu und von diesem weg verfahren werden kann, dass der mechanische Anschlag den Verfahrensweg des Außenschildträgers entlang der zweiten Richtung in Ausschallrichtung begrenzt, und dass das Hebelement mit dem ersten Ende des Vermittlungsglieds verbunden ist.

[0024] Dies hat den Vorteil, dass die Schalungsvorrichtung einfach durch nur zwei Verstelleinrichtungen bedient werden kann, wobei die Ein- und Ausschallbewegung des Außenschildträgers sowie die Kippbewegung des Schalungshalters über eine Doppelfunktionalität einer einzigen Verstelleinrichtung (nämlich der zweiten Verstelleinrichtung) erfolgen. Dabei werden das Verfahren des Außenschildträgers und das Kippen des Schalungshalters in zwei zeitlich voneinander getrennten Phasen vorgenommen. Die zusätzliche Kippfunktion der zweiten Verstelleinrichtung wird über das am Schalungshalter gelagerte Hebelement und das zwischen Hebelement und Säulenelement liegende Vermittlungsglied erreicht.

[0025] Eine Betätigung der zweiten Verstelleinrichtung verringert oder vergrößert den Abstand zwischen dem Außenschildträger und dem Hebelement. Unter der Voraussetzung, dass sich das Hebelement (schwerkraftbedingt) zunächst nicht um das Drehlager dreht und somit ein festes Lager darstellt, kann durch Betätigung der zweiten Verstelleinrichtung der Außenschildträger auf dem Schalungshalter, wie oben beschrieben, zum Ein- und Ausschalen verfahren werden. Begrenzt durch den mechanischen Anschlag kann der Außenschildträger in der beschriebenen Weise nur bis in eine Endposition verfahren werden, die einer maximalen Entschalungsposition entspricht. Ein derartiger mechanischer Anschlag kann z. B. durch die Ausmaße eines Führungslanglochs im Schalungshalter oder versetzbare Reiter realisiert sein.

[0026] Das Erreichen der maximalen Entschalungsposition des Außenschildträgers bewirkt, dass bei einer weiteren Betätigung der zweiten Verstelleinrichtung in die dem Entschalen entsprechende Richtung weiterhin der Abstand zwischen Außenschildträger und Hebelement verringert wird, wobei nun das He-

belement an den blockierten Außenschildträger herangezogen wird. Dabei wird eine Drehbewegung des Hebelements um das Drehlager eingeleitet. In dieser Situation stellt der Außenschildträger bezüglich des Hebelements ein festes Lager dar, an dem die zweite Verstelleinrichtung angreift.

[0027] Die einsetzende Drehung des Hebelements um das Drehlager bewirkt eine Relativbewegung des über das Hebelement gekoppelten Vermittlungsglieds gegenüber dem Schalungshalter. Diese Bewegung bewirkt, dass das Drehlager (und damit auch der Schalungshalter) relativ zum Vermittlungsglied näherungsweise auf das zweite Ende des Vermittlungsglieds, welches das Säulenelement hintergreift, zu bewegt wird. Dadurch, dass die Längslinie des Vermittlungsglieds vom Kipplager beabstandet ist, entsteht ein Kippmoment um das Kipplager, und es setzt eine Kippbewegung des Schalungshalters um das Kipplager ein.

[0028] Das Hebelement dreht sich in der ersten Phase vor Erreichen des mechanischen Anschlages in der Regel zunächst nicht um das Drehlager, da die zum Verfahren des Außenschildträgers auf dem Schalungshalter notwendige Kraft typischerweise kleiner ist als die über das Vermittlungsglied zum Kippen des Schalungshalters aufzubringende Kraft (die die Schwerkraft des größten Teils des Schalungshalters mitsamt den von diesen getragenen Schilden überwinden muss) ist. Ab dem Zeitpunkt, an dem der Außenschildträger in seiner Entschalungs-Endposition am mechanischen Anschlag angelangt ist, kann der Außenschildträger in der gleichen Richtung nicht mehr weiter verfahren werden und der Anschlag ist nun in der Lage, die zum Kippen des Schalungshalters aufzubringende Kraft, die über die zweite Verstelleinrichtung in der zweiten Phase eingeleitet werden kann, aufzunehmen.

[0029] Bei einer Weiterentwicklung der obigen Weiterbildung ist am Hebelement ein erstes Gelenklager zur Verbindung mit der zweiten Verstelleinrichtung, und ein zweites Gelenklager zur Verbindung mit dem ersten Ende des Vermittlungsglieds ausgebildet. Durch die Nutzung von Gelenklagern wird eine bessere Kontrolle der Bewegungsabläufe zwischen Hebelement und zweiter Verstelleinrichtung sowie Hebelement und Vermittlungsglied ermöglicht.

[0030] Bei einer weiterhin bevorzugten Weiterentwicklung ist der Anschlag durch einen Reiter ausgebildet, wobei der Schalungshalter entlang des Verfahrweges des Außenschildträgers mehrere, entlang der zweiten Richtung voneinander beabstandete Befestigungsstellen für den Reiter ausgebildet, insbesondere wobei die Befestigungsstellen jeweils eine oder mehrere Ausnehmungen zur Einführung des Reiters ausbilden. Der grundsätzliche Vorteil eines verstellbaren Reiters liegt darin, dass der Außenschildträger

nicht bis in seine lagerinhärente (z. B. durch das Ende eines Führungslanglochs im Schalungshalter definierte) Endposition in Entschalungsrichtung verfahren werden muss, um die Kippbewegung (zweite Bewegungsphase) einzuleiten, sondern dass der Außenschildträger schon vorher durch den Reiter als mechanischem Anschlag gestoppt wird. Dadurch kann Zeit beim Ein- und Ausschalvorgang gespart werden kann. Die Befestigungsstelle des Reiters wird entsprechend der Breite der zu fertigenden Gesimskappe ausgewählt, typischerweise so, dass ein möglichst kurzer Verfahrweg des Außenschildträgers zum Entschalen eingerichtet ist. Auch kann die gleiche Schalungsvorrichtung für verschieden breite Gesimskappen effektiv eingesetzt werden.

[0031] Bei einer weiteren Weiterentwicklung ist das Kipplager näher zur Arbeitsbühnengrundfläche angeordnet als das Drehlager des Hebelements. Durch die Einhaltung dieser Bedingung kann bei im Wesentlichen horizontalem Schalungshalter auf einfache Weise vermieden werden, dass die Wirkungslinie (Längslinie) des Vermittlungsglieds durch das Kipplager führt.

[0032] Eine ebenfalls bevorzugte Weiterbildung sieht vor, dass die Kippmittel weiterhin eine dritte Verstelleinrichtung umfassen, mittels der die relative Bewegung zwischen dem ersten Ende des Vermittlungsglieds und dem Schalungshalter kontrolliert wird, insbesondere wobei die Richtung der relativen Bewegung zwischen dem ersten Ende des Vermittlungsglieds und dem Schalungshalter näherungsweise parallel zur Längslinie des Vermittlungsglieds verläuft. Mit der dritten Verstelleinrichtung kann die Kippbewegung auf einfache Weise unmittelbar kontrolliert werden. Insbesondere ist kein Hebelement notwendig, um von einer ersten Bewegungsphase des Außenschildträgers zu einer zweiten Bewegungsphase des Kippvorgangs überzuleiten. In vorteilhafter Weise kann auch eine abgestimmte gleichzeitige Betätigung der zweiten und der dritten Verstelleinrichtung erfolgen. Dies kann die Betätigungsdauer der Verstelleinrichtungen verkürzen.

[0033] Bei einer Weiterentwicklung der vorhergehenden Weiterbildung umfasst ein als Zugglied ausgebildetes Vermittlungsglied zwei Zuggliedteile, die entlang gegenüberliegender Seiten des Schalungshalters angeordnet sind, wobei die Zuggliedteile an den jeweiligen ersten Enden über eine Traverse miteinander verbunden sind, und wobei die dritte Verstelleinrichtung an der Traverse angreift. Durch eine derartige Ausgestaltung kann die Belastung des Vermittlungsglieds über die beiden Zuggliedteile gleichmäßig, insbesondere symmetrisch, um den Schalungshalter herumgeführt werden. Die Gesamtkonstruktion kann besonders leicht und stabil ausgeführt werden.

[0034] Eine andere Weiterbildung sieht vor, dass das Kipplager unterhalb der Längslinie des Vermittlungsgliedes liegt, insbesondere wobei das Kipplager zwischen der Arbeitsbühnengrundfläche und der Längslinie des Vermittlungsgliedes liegt. Damit wird auf einfache Weise sichergestellt, dass die Wirkungslinie des Vermittlungsglieds beabstandet vom Kipplager verläuft, und somit der für das Entstehen des Kippmoments notwendige Hebelarm zur Verfügung gestellt wird. Das Kipplager kann auch unterhalb der Arbeitsbühnengrundfläche liegen, um einen besonders langen Hebelarm einzurichten.

[0035] Bei einer anderen Weiterbildung ist das Kipplager näher zur Arbeitsbühnengrundfläche angeordnet als das erste Ende des Vermittlungsglieds. Dadurch wird sichergestellt, dass die Wirkungslinie (Längslinie) des Vermittlungsglieds (hier bevorzugt Zugglied) oberhalb des Kipplagers an dem Säulenelement angreift, wodurch sich ein Kippmoment einstellt, das den Schalungshalter um das Kipplager dreht, wobei eine Kippbewegung eingeleitet wird, die das außenschildseitige Ende des Schalungshalters zunehmend von der Arbeitsbühnengrundfläche abhebt.

[0036] Ebenfalls bevorzugt ist eine Weiterbildung, bei der die Verlaufsrichtung des Vermittlungsgliedes von dessen erstem zu dessen zweitem Ende und die zweite Richtung einen Winkel zwischen -10° und 10° einschließen, insbesondere wobei die Verlaufsrichtung und die zweite Richtung parallel verlaufen. Durch eine derartige Verlaufsrichtung des Vermittlungsglieds wird der Krafteintrag in das Vermittlungsglied optimiert, und der zur Ausübung des Kippmoments benötigte Verfahrensweg des Vermittlungsglieds gegenüber dem Schalungshalter kann besonders gering gehalten werden. Insgesamt wird ein einfacher Aufbau der Schalungsvorrichtung ermöglicht.

[0037] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kippmittel eine vierte Verstelleinrichtung umfassen, dass mittels der vierten Verstelleinrichtung der lokale Abstand zwischen einem ersten Angriffspunkt der vierten Verstelleinrichtung am Schalungshalter und einem zweiten Angriffspunkt der vierten Verstelleinrichtung an der Arbeitsbühnengrundfläche einstellbar ist, wobei eine Verbindungsgerade zwischen den Angriffspunkten von dem Kipplager beabstandet ist, insbesondere wobei die vierte Verstelleinrichtung in einem säulenelementfernen Bereich angeordnet ist. Der Vorteil einer derartigen Verstelleinrichtung liegt in der Einfachheit ihrer möglichen konstruktiven Ausgestaltung. Die vierte Verstelleinrichtung kann z. B. einem einfachen Wagenheber vergleichbar aufgebaut sein, der lediglich in einem Abstand zum Kipplager zwischen Schalungshalter und Arbeitsbühnengrundfläche angeordnet ist. Durch eine Vergrößerung der Länge der vierten Verstelleinrichtung (z. B. des Wagenhebers) wird

der Schalungshalter aus der ungekippten (in der Regel horizontalen) Lage heraus in eine gekippte Lage überführt.

[0038] Besonders bevorzugt ist weiterhin eine Ausführungsform, bei der am Schalungshalter ein Stützlager ausgebildet ist, welches dem Kipplager bezüglich des Säulenelements gegenüber liegt, wobei das Kipplager und das Stützlager entlang der ersten Richtung voneinander beabstandet sind, und dass das Kipplager auf der den Schilden zugewandten Seite des Säulenelements angeordnet ist, insbesondere wobei das Stützlager mit einem Steckbolzen ausgebildet ist. Eine derartige Anordnung von Stütz- und Kipplager definieren im an das Säulenelement angelegten Zustand des Stützlagers die nicht gekippte bzw. ungekippte Lage des Schalungshalters (in der Regel horizontale Lage des Schalungshalters). Die entschalende Kippbewegung des Schalungshalters sollte durch das Stützlager nicht gehemmt werden. Dazu ist das Stützlager bevorzugt als ein einseitig an der Arbeitsbühnenhalterung anliegendes Lager, das andersseitig frei beweglich ist, ausgebildet. Besonders bewährt hat sich dazu eine Stützlagerausbildung mit einem Steckbolzen.

[0039] Weiterhin bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der die erste Verstelleinrichtung ein Auflageelement ausbildet, auf der der Schalungshalter aufliegen kann und von dem der Schalungshalter abgehoben werden kann. Durch eine derartige Ausgestaltung ist es möglich, dass beim Ausschalen die erste Verstelleinrichtung betätigt (gelöst) werden kann, ohne dass dabei unmittelbar der Innenschild abgelöst werden müsste. Somit müssen die zur Ablösung der Schilde zu überwindenden Haftkräfte nicht durch die mit einem in der Regel ungünstigen Winkel ansetzende erste Verstelleinrichtung aufgebracht werden. Stattdessen kann für die Ablösung der Schilde die durch die zweite Verstelleinrichtung bewirkte Kippbewegung mit einem günstigen Winkel genutzt werden. Dem Schalungshalter wird die Möglichkeit gegeben, nach dem Ablösen aller Schalungselemente von der Gesimskappe auf das Auflageelement (etwa eine Laufrolle) zurück zu fallen. Ein begrenztes Herunterfallen (im Umfang von typischerweise maximal 20 mm) des Schalungshalters zusammen mit dem Außenschildträger ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die durch die Kippbewegung des Schalungshalters bedingte Bewegungsrichtung des oberen Endes des Innenschildes durch die Kragplattenunterseite gehemmt ist. Das Lösen der ersten Verstelleinrichtung eröffnet dann einen Ausweichraum für den Innenschild beim Abschälvorgang während des Kippens.

[0040] Bei einer Weiterbildung der obigen Ausführungsform umfasst die erste Verstelleinrichtung einen keilförmigen Schlitten, der mit einer ersten Keilfläche gleitend an einer Unterseite des Schalungshalters

anliegt, und der mit einer zweiten Keilfläche an einem als Abstützelement des Säulenelements ausgebildeten Auflageelement anliegt, insbesondere wobei das Abstützelement eine drehbar gelagerte Laufrolle umfasst. Die erste und die zweite Keilfläche schließen bevorzugt einem Winkel von 10° bis 50° , besonders bevorzugt einem Winkel von 30° ein. Durch das Einfahren des keilförmigen Schlittens zwischen die Unterseite des Schalungshalters und dem Abstützelement, welches als Auflageelement wirkt, wird der Abstand zwischen dem Abstützelement und der Unterseite des Schalungshalters kontinuierlich vergrößert. Dadurch, dass der Schalungshalter nur in der ersten (in der Regel vertikalen) Richtung verfahrbar ist, äußert sich die Abstandsvergrößerung von Schalungshalterunterseite und Abstützelement unmittelbar in einer Bewegung des Schalungshalters in der ersten (in der Regel vertikalen) Richtung. Durch ein Zurückfahren des keilförmigen Schlittens wird die entgegen gesetzte Bewegung eingeleitet, d. h. im Falle dass der Innenschild nicht an der Gesimskappe haftet, wird ein Absenken des Schalungshalters in der ersten (in der Regel vertikalen) Richtung erzielt. Der keilförmige Schlitten ist typischerweise am Schalungshalter verfahrbar gelagert, und typischerweise wird der keilförmige Schlitten näherungsweise parallel zur zweiten (in der Regel horizontalen) Richtung verfahren.

[0041] Bei einer anderen Ausführungsform umfasst die erste Verstelleinrichtung eine Hebeleinrichtung, die einenends drehbar am Säulenelement gelagert ist, und anderenends an einem Gleitlager, auf dem der Schalungshalter aufliegt, drehbar gelagert ist. Dadurch lässt sich mit einfachen Mitteln eine Höheneinstellung des Schalungshalters realisieren. Bei Betätigung der ersten Verstelleinrichtung wird das Ende der Hebeleinrichtung, das am Gleitlager gelagert ist, auf einer Kreisbahn um die Lagerung am Säulenelement gedreht. Diese Kreisbahn weist eine Bewegungskomponente in der ersten (in der Regel vertikalen) Richtung und in einer dazu senkrechten Richtung auf. Durch ein mögliches Gleiten des Schalungshalters auf dem Gleitlager und die Führung des Schalungshalters entlang der ersten Richtung am Säulenelement kommt dabei nur die Bewegungskomponente in der ersten Richtung zum tragen.

[0042] Eine andere bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die erste Verstelleinrichtung und/oder die zweite Verstelleinrichtung und/oder die dritte Verstelleinrichtung und/oder die vierte Verstelleinrichtung ein Linearantriebssystem umfasst, insbesondere wobei das Linearantriebssystem als Spindeltrieb ausgebildet ist. Mit Linearantriebssystemen ist die Verstellung der Schalungseinrichtung besonders einfach zu realisieren. Linearantriebssysteme können in diesem Zusammenhang Kugel- bzw. Rollengewindetriebe, insbesondere Spindeltriebe, Hydraulik- oder Pneumatikzylinder,

aber auch Linearmotoren bzw. Linearaktuatoren sein.

[0043] Bevorzugt sind die Linearantriebssysteme manuell mit Muskelkraft betätigbar. Effektive, wartungsfreundliche und leicht zu bedienende Linearantriebssysteme für die vorliegende Erfindung sind manuell mit Muskelkraft betätigbare Spindeltriebe.

[0044] Besonders bevorzugt ist weiterhin eine Ausführungsform, bei der die Bedienelemente der Verstelleinrichtungen von einem Bereich jenseits einer dem Innenschild abgewandten Außenseite des Außenschildes zugänglich sind, insbesondere wobei die Bedienelemente der Verstelleinrichtungen in den Bereich jenseits der dem Innenschild abgewandten Außenseite des Außenschildes herausgeführt sind. Damit müssen die Bedienelemente nicht von einem Bereich unterhalb der Gesimskappe bzw. unterhalb der Schalung der Gesimskappe betätigt werden. Die Bedienhandlungen können einfach und aus einer sicheren Position heraus durchgeführt werden, ohne Arbeiter auf der Arbeitsbühne zu gefährden. Eine Herausführung der Bedienelemente wird typischerweise mittels Spindelstangen vorgenommen. Dann sind die zu betätigenden Enden der Spindelstangen der Verstelleinrichtungen z. B. an das außenschildseitige Ende des Schalungshalters geführt.

[0045] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung ist das Säulenelement als eine Bühnenhalterung ausgebildet, insbesondere mit Verankerungsmitteln für eine Befestigung an einer Deckenunterseite. Somit wird mit der Bühnenhalterung ein Element der Arbeitsbühne als Säulenelement genutzt, das insbesondere bedingt durch seine Verankerung in der Deckenunterseite bzw. Kragplatte ohnehin zu den stabilsten Elementen der Arbeitsbühne gehört. Es brauchen keine zusätzlichen, die Schalungsvorrichtung erschwerende und vertuernde Bühnenhalterungen an der Arbeitsbühne angebracht werden.

[0046] Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass ein Bodenschild vorhanden ist, der starr mit dem Innenschild oder einem Innenschildträger des Innenschilds oder dem Schalungshalter verbunden ist. Der Bodenschild ermöglicht eine flexiblere Gestaltung der Gesimskappe, und durch die beschriebene Befestigung ist die Kippbewegung des Schalungshalters auch zur Entschalung des Bodenschildes nutzbar. Es ist alternativ auch möglich, den Bodenschild am Außenschild oder am Außenschildträger zu befestigen. Durch einen Bodenschild wird typischerweise die horizontale Unterseite einer Gesimskappenunterseite geformt. Wird auf einen Bodenschild verzichtet, so müssen Teile des Innenschilds und/oder des Außenschilds die zu fertigende Gesimskappe nach unten begrenzen, etwa durch einen gekrümmten Schildverlauf.

[0047] Eine ebenfalls bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass die erste Richtung und die Arbeitsbühnengrundfläche einen Winkel zwischen 80° und 100° einschließen, insbesondere wobei erste Richtung und Arbeitsbühnengrundfläche senkrecht zueinander stehen. Bei einer senkrecht zur Arbeitsbühnengrundfläche verlaufenden ersten Richtung kann die Höhenpositionierung des Schalungshalters für den eingeschalteten Zustand der Schilde von der lateralen Positionierung entkoppelt werden. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn eine laterale Justage aufgrund relativ genau positionierbarer Ankerlöcher der Arbeitsbühnenbefestigung nicht notwendig ist, jedoch eine erhebliche Höhenwelligkeit der Kragplatte zu kaschieren ist; in diesem Fall kann auf eine laterale Justage der Schilde ganz verzichtet werden. Die senkrechte oder nahezu senkrechte Orientierung der ersten Richtung zur Arbeitsbühnengrundfläche ermöglicht weiterhin kurze Verfahrenswege für das Ein- und Ausschalen. Es ist alternativ möglich, die erste Richtung in einer gewissen Schräglage gegenüber der Arbeitsbühnengrundfläche auszurichten, falls dies z. B. aus Gründen des verfügbaren Bauraums auf der Arbeitsbühne erforderlich sein sollte, oder falls die Innenseite der Gesimskappe geneigt ausgebildet sein soll und eine dieser Neigung angepasste erste Richtung zum Ein- und Ausschalen der Gesimskappe gewünscht ist.

[0048] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass im ungekippten Zustand des Schalungshalters die zweite Richtung und die Arbeitsbühnengrundfläche einen Winkel zwischen -10° und 10° einschließen, insbesondere wobei die zweite Richtung und die Arbeitsbühnengrundfläche parallel zueinander verlaufen. Diese Orientierung ermöglicht einen einfachen und kompakten Aufbau sowie eine einfache Außenschildjustage.

[0049] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform schließen im ungekippten Zustand des Schalungshalters die erste Richtung und die zweite Richtung einen Winkel zwischen 80° und 100° ein, insbesondere wobei die erste Richtung und die zweite Richtung zueinander senkrecht sind. Durch eine senkrechte Orientierung von erster und zweiter Richtung wird die Justage der Schildpositionen erleichtert.

[0050] Besonders bevorzugt ist auch eine Ausführungsform, bei der der Außenschildträger zur Einstellung der Neigung des Außenschildes gegenüber dem Schalungshalter verschwenkbar gelagert ist. Dies ermöglicht es auf einfache Weise, mit der Schalungsvorrichtung Gesimskappen mit verschiedenen geneigten Außenseiten zu fertigen, insbesondere unter Verwendung des gleichen Außenschildes.

[0051] Besonders bevorzugt wird eine erfindungsgemäße Schalungsvorrichtung zum Einschalen, Betonieren und Ausschalen einer Betonstruktur, insbe-

sondere einer Gesimskappe an einer Brücke verwendet.

[0052] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter ausgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen Verwendung finden. Die gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter für die Schilderung der Erfindung.

Zeichnung und detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0053] Die Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

[0054] [Fig. 1](#) einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Schalungsvorrichtung im eingeschalteten Zustand;

[0055] [Fig. 2](#) einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Schalungsvorrichtung von [Fig. 1](#) nach Lösung der ersten Verstelleinrichtung, und mit noch an der Gesimskappe haftenden Schilden;

[0056] [Fig. 3](#) einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Schalungsvorrichtung von [Fig. 1](#) nach Zurückziehen des Außenschildträgers bis an einen Reiter, und mit abgesenktem Schalungshalter;

[0057] [Fig. 4](#) einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Schalungsvorrichtung von [Fig. 1](#) in einem gekippten Zustand, wobei die Gesimskappe komplett entschalt ist;

[0058] [Fig. 5](#) einen Ausschnitt eines Querschnitts durch eine erfindungsgemäße Schalungsvorrichtung, mit einer alternativen ersten Verstelleinrichtung umfassend eine Hebeleinrichtung;

[0059] [Fig. 6](#) eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung von [Fig. 1](#);

[0060] [Fig. 7](#) eine Explosionsdarstellung wesentlicher Elemente der erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung von [Fig. 1](#);

[0061] [Fig. 8](#) einen Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht einer erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung mit einer dritten Verstelleinrichtung; und

[0062] [Fig. 9](#) einen Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung mit einer vierten Verstelleinrichtung.

[0063] Die [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) illustrieren beispielhaft eine zeitliche Abfolge beim Ausschalen einer erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung **1**, mit der ein Abschnitt einer Gesimskappe **2** einer Brücke gefertigt wurde.

[0064] Die [Fig. 1](#) zeigt einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Schalungsvorrichtung **1** im eingeschalteten Zustand an der Gesimskappe **2**, wobei die Schalungsvorrichtung **1** an der Unterseite des Randbereichs einer Kragplatte **3** der Brücke angeordnet und über Verankerungsmittel **4** an der Kragplatte **3** befestigt ist. Die Schalungsvorrichtung **1** umfasst eine Arbeitsbühne **5**, die insbesondere ein Säulenelement, hier ausgebildet als eine säulenartige Arbeitsbühnenhalterung **6**, sowie eine an der Arbeitsbühnenhalterung **6** starr befestigte Arbeitsbühnen Grundfläche **7** und ein an der Arbeitsbühnen Grundfläche **7** befestigtes seitliches Sicherheitsgeländer **8** aufweist. Das Sicherheitsgeländer **8** sichert einen Montage- und Bedienungsgang **8a** für Bauarbeiter ab; die Schalungsvorrichtung **1** von [Fig. 1](#) weist nur einen Bedienungsgang **8a** und somit nur eine Etage für den Zugang von Arbeitern auf. Die Arbeitsbühnenhalterung **6** steht senkrecht auf der Arbeitsbühnen Grundfläche **7**. Die Arbeitsbühnen Grundfläche **7** ist mittels einer in der Länge verstellbaren Stützstrebe **9**, an der eine Rolle **10** zur Abstützung an der Kragplattenunterseite gelagert ist, horizontal ausgerichtet. Die Stützstrebe **9** ist im Bereich der brückennahen (schildfernen) Seite (in [Fig. 1](#) links) der Arbeitsbühne **5** angeordnet.

[0065] Die Schalungsvorrichtung **1** weist einen Schalungshalter **11** auf, der an der Arbeitsbühnenhalterung **6** in einer ersten (hier vertikalen) Richtung **12** verfahrbar gelagert ist. Der Schalungshalter **11** umfasst einen oberen Querträger **15**, einen unteren Querträger **16** sowie ein senkrecht zu diesen verlaufenden Schalungsträger **17**. Ein Innenschild **13** ist am Schalungshalter **11** befestigt, hier am Schalungsträger **17**, der daher auch als Innenschildträger bezeichnet werden kann. Der Innenschild **13** begrenzt zusammen mit einem hier am Innenschild **13** befestigten Bodenschild **14** teilweise den Raum, der durch die betonierte Gesimskappe **2** eingenommen wird.

[0066] Um die Verfahrbarkeit des Schalungshalters **11** gegenüber der Arbeitsbühnenhalterung **6** zu gewährleisten, weist der Schalungshalter **11** verschiedene Lager auf. Zunächst ist am freien Ende des oberen Querträgers **15** ein z. B. von Hand in Löcher des oberen Querträgers **15** einführbarer, oberer Steckbolzen **18** vorgesehen, der die Arbeitsbühnenhalterung **6** brückenseitig hintergreift und an der Arbeitsbühnenhalterung **6** brückenseitig anliegt. Des Weiteren weist der untere Querträger **16** einen Fortsatz **19** auf, wobei am freien Ende des Fortsatzes **19** ein Kipplager **20** ausgebildet ist, das gesimskappenseitig bzw. von der Seite des Sicherheitsgeländers **8**

aus an der Arbeitsbühnenhalterung **6** anliegt. Der obere Steckbolzen **18** und das Kipplager **20** können an den jeweiligen Seiten der säulenartigen Arbeitsbühnenhalterung **6**, die parallel der ersten Richtung **12** verlaufen, entlang gleiten.

[0067] Zum Verfahren (Positionieren) des Schalungshalters **11** in der ersten Richtung **12** ist eine erste Verstelleinrichtung **21** eingerichtet. Die erste Verstelleinrichtung **21** umfasst einen keilförmigen Schlitten **22**, der am Schalungshalter **11** gelagert ist und mit einer oberen Keiffläche **23** gleitend an dem unteren Querträger **16** anliegt. Der keilförmige Schlitten **22** liegt weiterhin in der in [Fig. 1](#) gezeigten, eingeschalteten Stellung mit einer unteren Keiffläche **24** auf einer an der Arbeitsbühnenhalterung **6** gelagerten Laufrolle **25** auf. Wird der keilförmige Schlitten **22** durch einen unteren Spindelantrieb **26** relativ zum (übrigen) Schalungshalter **11** in die Richtung des Sicherheitsgeländers **8** (in der [Fig. 1](#) nach rechts) gezogen, so wird der Abstand zwischen der Laufrolle **25** und der Unterseite des unteren Querträgers **16** kontinuierlich vergrößert, wodurch sich der Schalungshalter **11** in der ersten Richtung **12** nach oben bewegt.

[0068] Dabei gleitet die obere Keiffläche **23** an der Unterseite des unteren Querträgers **16** entlang und die untere Keiffläche **24** rollt an der Laufrolle **25** ab. Bei einer entgegengesetzten Bewegung des keilförmigen Schlittens **22** (nach links) erfolgt entsprechend ein Herunterfahren des Schalungshalters **11** in der ersten Richtung **12**.

[0069] Bedingt durch die gesimskappenseitig auskragende Gestalt des Schalungshalters **11** und das Eigengewicht des Schalungshalters **11** wird das Kipplager **20** gegen die Arbeitsbühnenhalterung **6** gedrückt und das als oberer Steckbolzen **18** ausgebildete Stützlager an die Arbeitsbühnenhalterung **6** herangezogen. Wenn sowohl das Stützlager (hier Steckbolzen **18**) als auch das Kipplager **20** an der Arbeitsbühnenhalterung **6** anliegen, ist der Schalungshalter **11** in einem ungekippten Zustand; in diesem ungekippten Zustand ist im gezeigten Ausführungsbeispiel der Schalungshalter **11**, genauer gesagt dessen unterer Querträger **16**, horizontal ausgerichtet. Der Schalungshalter **11** ist jedoch nicht nur in der ersten Richtung **12** auf und ab verfahrbar, sondern unter der Voraussetzung, dass eine der Gewichtskraft des Schalungshalters **11** entgegenwirkende Kraft aufgebracht wird, auch zusätzlich um das Kipplager **20** kippbar (siehe dazu insbesondere [Fig. 4](#)).

[0070] Darüber hinaus ist am Schalungshalter **11** ein Außenschildträger **27** in einer zweiten (hier horizontalen) Richtung **28** verfahrbar gelagert; der Außenschildträger kann dabei mittels einer zweiten Verstelleinrichtung **35** verfahren werden. Der Außenschildträger **27** trägt einen Außenschild **29**, der zu-

sammen mit dem Innenschild **13** und dem Bodenschild **14** den mit Beton auszufüllenden Raum für die Gesimskappenfertigung begrenzt. Der Außenschildträger **27** ist im gezeigten Ausführungsbeispiel entlang des unteren Querträgers **16** geführt, wobei an einer Innenseite des unteren Querträgers **16** ein Führungslanglochpaar **30** vorgesehen ist, in dem ein unterer Führungsbolzen **31** als ein erstes Lager des Außenschildträgers **27** geführt ist. Als ein zweites Lager des Außenschildträgers **27** weist der Außenschildträger **27** einen oberen Führungsbolzen **32**, auf, der auf einer Oberseite des unteren Querträgers **16** aufliegt.

[0071] Die erste Verstelleinrichtung **21** und die zweite Verstelleinrichtung **35** weisen jeweils bis jenseits des Außenschildträgers **27** an den Montage- und Bedienungsgang **8a** herausgeführte Bedienelemente **21a** und **35a** (etwa Sechskantköpfe zur manuellen Betätigung mit einem Schraubenschlüssel) auf.

[0072] Die [Fig. 2](#) zeigt einen Querschnitt durch die Schalungsvorrichtung **1** gemäß [Fig. 1](#), mit von der Laufrolle **25** abgehobenem keilförmigem Schlitten **22**. Mit anderen Worten, der keilförmige Schlitten **22** wurde zur Entlastung bzw. Vorbereitung der Absenkung des Innenschildes **13** und des Bodenschildes **14** mit der ersten Verstelleinrichtung **21** nach links verfahren.

[0073] Nach der Entlastung der ersten Verstelleinrichtung **21** bleibt der Schalungshalter **11** zunächst in einer angehobenen Lage oberhalb der Laufrolle **25**. Im Ausführungsbeispiel von [Fig. 2](#) blockiert der obere, übergreifende Teil **29a** des Außenschildes **29** ein Absenken des Schalungshalters **11**. Weiterhin haften die Schilde **13**, **14**, **29** stark an der gerade betonierten Gesimskappe **2**, so dass es auch ohne den übergreifenden Teil **29a** des Außenschildes **29** in der Regel noch nicht zu einer Absenkung des Schalungshalters **11** (und damit auch der Schilde **13**, **14**, **29**) käme.

[0074] Die Entlastung der ersten Verstelleinrichtung **21** dient daher zunächst nur der Vorbereitung der Entschalung der Gesimskappe **2**. Dabei wird zunächst der keilförmige Schlitten **22** ein Stück weit zurückgefahren, wodurch ein geringer Spalt zwischen der unteren Keilfläche **24** und der Laufrolle **25** entsteht. Der Schalungshalter **11** „hängt“ in diesem Zustand gewissermaßen an der betonierten Gesimskappe **2**. Der Spalt beträgt dabei typischerweise nicht mehr als 20 mm, und definiert eine Fallhöhe für den Schalungsträger **11** im weiteren Ausschalprozess.

[0075] Um die Entschalung der Gesimskappe **2** weiter voranzutreiben wird in einem nächsten Schritt der Außenschildträger **27** mittels der zweiten Verstelleinrichtung **35** nach rechts verfahren, um die Gesimskappe **2** zunächst einseitig freizugeben ([Fig. 3](#)). Dies kann unterschiedliche Folgen haben: Zunächst ist es möglich, dass der Innenschild **13** und der Boden-

schild **14** weiterhin an der Innen- und Unterseite der Gesimskappe **2** haften, und der Schalungshalter **11** somit weiterhin in der oberen Lage bleibt (nicht näher dargestellt). Es ist jedoch auch möglich, dass die Haftkräfte zwischen Innenschild **13** und Innenseite der Gesimskappe **2** sowie zwischen Bodenschild **14** und Unterseite der Gesimskappe **2** durch die Gewichtskraft des Schalungshalters **11** überwunden werden, und der Schalungshalter **11**, geführt durch den oberen Steckbolzen **18** und das Kipplager **20**, auf die Laufrolle **25** zurückfällt, vgl. dazu [Fig. 3](#).

[0076] Die [Fig. 3](#) zeigt einen Querschnitt durch die Schalungsvorrichtung **1** mit von der Innenseite der Gesimskappe **2** abgelöstem, jedoch anliegenden Innenschild **13** und abgelöstem Bodenschild **14**. Der Außenschildträger **27** ist bis an einen in den unteren Querträger **16** eingeführten Reiter **34** verfahren, und der Schalungshalter **11** bzw. der an diesem geführte keilförmige Schlitten **22** liegt auf der Laufrolle **25** auf.

[0077] Mittels einer oberen Spindelstange **33**, die durch den oberen Führungsbolzen **32** (der ein Gewinde für die Spindelstange **33** aufweist) des Außenschildträgers **27** geführt ist, wurde der Außenschildträger **27** in die dargestellte Position gebracht. Die obere Spindelstange **33** ist Teil der zweiten Verstelleinrichtung **35**, die nicht nur die Funktion des Verfahrens des Außenschildträgers **27** übernimmt, sondern auch die Kippbewegung des Schalungshalters **11** ermöglicht (vgl. [Fig. 4](#)). Die Haftkräfte zwischen dem Schalungshalter **11** (hier Innenschild **13** und Bodenschild **14**) und der Gesimskappe **2** waren nicht ausreichend groß, um den Schalungshalter **11** an der Gesimskappe **2** zu halten, sodass der Schalungshalter **11** auf die Laufrolle **25** zurückgefallen ist und somit wieder auf der Laufrolle **25** aufliegt.

[0078] Die weitere Betätigung der oberen Spindelstange **33** hat die Folge, dass der Schalungshalter **11** eine Kippbewegung erfährt, vgl. [Fig. 4](#).

[0079] Die [Fig. 4](#) zeigt einen Querschnitt durch die Schalungsvorrichtung **1** im gekippten Zustand, wobei die Gesimskappe **2** komplett entschalt ist. Falls Innenschild **13** und Bodenschild **14** vorher an der Gesimskappe **2** hafteten, bewirkt die Kippbewegung, dass die Haftung in vorteilhafter Weise von oben nach unten (bezüglich des Innenschildes) durch eine Art „Abschälen“ aufgehoben wird. Unmittelbar anschließend fällt der Schalungshalter **11** auf die Laufrolle **25**, so dass sich die in der [Fig. 4](#) dargestellte Lage einstellt. Falls bereits zuvor eine Ablösung des Innenschildes erfolgte, also vorher der Innenschild **13** an der Innenseite der Gesimskappe **2** lediglich anlag ([Fig. 3](#)), wird durch die Kippbewegung ebenfalls die in der [Fig. 4](#) dargestellte Position eingenommen.

[0080] Die Kippbewegung wird im Wesentlichen durch ein als Zugstange **36** ausgebildetes Vermitt-

lungsglied und ein Hebeelement **37** bewirkt. Das Hebeelement **37** ist über ein Drehlager **38** am Schalungshalter **11** drehbar gelagert. Am Hebeelement **37** ausgebildet sind ein erstes, oberes Gelenklager **39**, durch das die obere Spindelstange **33** geführt ist, und ein zweites, unteres Gelenklager **40**, an dem ein erstes Ende **41** der Zugstange **36** gelagert ist. Das Drehlager **38** des Hebelements **37** befindet sich im Bereich des Endes des unteren Querträgers **16**, das dem Sicherheitsgeländer **8** zugewandt ist.

[0081] Am anderen, zweiten Ende **42** der Zugstange **36** ist ein unterer Steckbolzen **43** durch Löcher in der Zugstange **36** geführt, wobei der untere Steckbolzen **43** in ein Fahrlangloch **44** der Arbeitsbühnenhalterung **6** greift und dort zumindest einseitig anliegt. Das Fahrlangloch **44** ist dabei in der ersten Richtung **12** vertikal ausgerichtet.

[0082] Nachdem der Außenschildträger **27** bis an die durch den Reiter **34** definierte Stelle auf dem unteren Querträger **16** verfahren wurde, kann diese Relativbewegung von Außenschildträger **27** und Schalungshalter **11** (erste Bewegungsphase) nicht mehr weiter fortgesetzt werden. Wird die obere Spindelstange **33** jedoch weiter betätigt, so werden der obere Führungsbolzen **32** und das erste obere Gelenklager **39** weiterhin relativ aufeinander zu bewegt.

[0083] Dies geschieht nun (in der zweiten Bewegungsphase) dadurch, dass jetzt der obere Führungsbolzen **32** bezüglich des Schalungshalters **11** ruht und das obere Gelenklager **39** zum oberen Führungsbolzen **32** herangezogen wird.

[0084] Dies wiederum bewirkt eine einsetzende Drehung des Hebeelementes **37** um das Drehlager **38** (in [Fig. 4](#)) entgegen dem Uhrzeigersinn. Diese Drehbewegung bzw. das zugehörige Drehmoment sucht das zweite, untere Gelenklager **40** in eine der Bewegungsrichtung des oberen Gelenklagers **39** im Wesentlichen entgegen gesetzten Richtung, nämlich auf das Sicherheitsgeländer **8** zu (nach rechts in [Fig. 4](#)), zu ziehen. Das untere Gelenklager **40** ist jedoch an das erste Ende **41** der Zugstange **36** gekoppelt, die ihrerseits mit ihrem zweiten Ende **42** in das Fahrlangloch **44** der fixen Arbeitsbühnenhalterung **6** eingreift, so dass eine absolute Bewegung des unteren Gelenklagers **40** auf das Sicherheitsgeländer **8** zu blockiert ist. Infolge dessen muss der Schalungshalter **11** bzw. das Drehlager **38** relativ zur Zugstange **36** bzw. dem unteren Gelenklager **40** am ersten Ende **41** nach links ausweichen, bzw. es ergibt sich eine Kraftkomponente auf das Drehlager **38** nach links. Diese Kraftkomponente auf das Drehlager **38** nach links bewirkt ein Kippmoment auf das (bezüglich des Drehlagers **38** horizontal beabstandete) Kipplager **20**. Dieses Kippmoment schwenkt das sicherheitsgelandernahe, rechte Ende des Schalungshalters **11** entgegen der Schwerkraft nach oben.

[0085] Mit anderen Worten bewirkt das durch die zweite Verstelleinrichtung **35** aufgebrachte Drehmoment am Drehlager **38** eine Relativbewegung von Schalungshalter **11** und Zugstange **36**, wobei der Schalungshalter **11** relativ nach links bewegt wird. Die Arbeitsbühnenhalterung **6** wird vom Schalungshalter **11** aus gesehen gewissermaßen über die Zugstange **36** „herangezogen“, wodurch sich die Kippbewegung um das Kipplager **20** ergibt. Dabei hebt der obere Steckbolzen **18** von einer brückenseitigen Anlagefläche der Arbeitsbühnenhalterung **6** ab. Die Zugstange **36** nimmt an der Kippbewegung teil, dreht dabei jedoch um den unteren Steckbolzen **43** im Fahrlangloch **44**. Das Fahrlangloch **44** ermöglicht, dass der Schalungshalter **11** mittels der ersten Verstelleinrichtung **21** in der ersten Richtung verfahren werden kann.

[0086] In der [Fig. 5](#) ist ein Ausschnitt eines Querschnitts durch eine erfindungsgemäße Schalungsvorrichtung **1** ähnlich der in [Fig. 1](#) gezeigten Schalungsvorrichtung gezeigt, jedoch mit einer alternativen ersten Verstelleinrichtung **45**. Dabei ist ein Gleitlager **46** durch die untere Spindelstange **26** entlang des unteren Querträgers **16** verfahrbar. Der Schalungshalter **11** liegt dabei über eine Unterseite des unteren Querträgers **16** auf dem Gleitlager **46** auf. Das Gleitlager **46** gleitet während des Verfahrens an der Unterseite des unteren Querträgers **16**.

[0087] An dem der unteren Spindelstange **26** gegenüberliegenden Ende des Gleitlagers **46** ist eine Hebeleinrichtung **47** einseitig drehbar gelagert. Die Hebeleinrichtung **47** ist andererseits an der Arbeitsbühnenhalterung **6** drehbar gelagert, wobei dieses untere Lager **48** fest an der Arbeitsbühnenhalterung **6** befestigt ist.

[0088] Wird ausgehend von der in der [Fig. 5](#) gezeigten geneigten Lage der Hebeleinrichtung **47** die untere Spindelstange **26** betätigt, so wird das Gleitlager **46** entlang des unteren Querträgers **16** hin- oder her bewegt. Dies wiederum hat zur Folge, dass sich die Hebeleinrichtung **47** um das untere Lager **48** in eine oder die andere Richtung dreht, wobei sich das mit dem Gleitlager **46** verbundene Ende der Hebeleinrichtung **47** dadurch zwangsweise auf einer Kreisbahn um das untere Lager **48** bewegt. Die so beschriebene Kreisbahn weist eine vertikale Bewegungskomponente auf, die durch die Auflage des Schalungshalters **11** auf dem Gleitlager **46** in eine Bewegung des Schalungshalters **11** in der ersten vertikalen Richtung **12** umgesetzt wird.

[0089] In der [Fig. 6](#) ist eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung **1** von [Fig. 1](#) gezeigt. Dabei ist links hinten ein bereits betonierter Abschnitt einer noch nicht vollständig fertig gestellten Gesimskappe **2** dargestellt, wobei die Schalungsvorrichtung **1** im Bereich eines noch zu fer-

tigenden Abschnitts der Gesimskappe **2** angeordnet ist.

[0090] In der [Fig. 6](#) umfasst die Schalungsvorrichtung **1** zwei Schalungshalter **11**, die jeweils einen unteren Querträger **16**, einen oberen Querträger **15** und einen Schalungsträger (Innenschildträger) **17** aufweisen. Die Schalungsvorrichtung **1** kann auch noch mehr in Brückenlängsrichtung **49** hintereinander angeordnete Schalungshalter **11** umfassen. Zwischen den einzelnen Schalungshaltern **11** bzw. zwischen den einzelnen Außenschildträgern **27** sind die Innenschilde **13**, die Bodenschilde **14** und die Außenschilde **29** angebracht, wobei zur Stabilisierung der Schilde eine verstrebende Unterkonstruktion **50** vorgesehen ist. Die Schalungsvorrichtung **1** ist in einer der [Fig. 4](#) entsprechenden Lage, also im gekippten Zustand mit bis an die Reiter **34** verfahrenen Außenschildträgern **27**, dargestellt.

[0091] Die [Fig. 7](#) zeigt eine Explosionsdarstellung wesentlicher Elemente der Schalungsvorrichtung von [Fig. 1](#). Dabei ist insbesondere der Schalungshalter **11** mit dem unteren Querträger **16**, dem am unteren Querträger **16** starr befestigten Schalungsträger **17** und dem am Schalungsträger **17** starr befestigten oberen Querträger **15** gezeigt. Der am unteren Querträger **16** starr befestigte Fortsatz **19** mit dem Kipplager **20** ist ebenfalls ersichtlich.

[0092] Die Zugstange (Bzz. **36** in [Fig. 1–Fig. 4](#)) ist hierbei nicht einfach ausgeführt, sondern ist in einen vorderen und einen hinteren Zugstangenteil **51**, **52** aufgeteilt. Dabei werden der vordere und der hintere Zugstangenteil **51**, **52** von Abdeckblechen **53** geschützt, die an dem unteren Querträger **16** angebracht sind.

[0093] An den ersten Enden **41** der Zugstangenteile **51**, **52** sind Löcher **54** vorgesehen, durch die zur Realisierung des zweiten Gelenklagers **40** (vgl. [Fig. 4](#)) ein mit einer Mutter **55** verschraubbarer erster Drehbolzen **56** geführt werden kann. Der erste Drehbolzen **56** wird dabei durch ein Bananenglangloch **57** im unteren Querträger **16** sowie durch ein Loch **58** im Hebelelement **37** geführt.

[0094] Das Hebelelement **37** ist ebenfalls über einen zweiten Drehbolzen **59** drehbar am Schalungshalter **11** gelagert.

[0095] An den zweiten Enden **42** der Zugstangenteile **51**, **52** sind ebenfalls Löcher **60** vorgesehen, durch die der untere Steckbolzen **43** gesteckt werden kann. Dabei durchgreift der untere Steckbolzen **43** zwei im unteren Querträger **16** ausgebildete Langlöcher **61**, die eine gewisse Verfahrbarkeit der Zugstangenteile **51**, **52** gegenüber dem unteren Querträger **16** sicherstellen.

[0096] Die [Fig. 7](#) zeigt darüber hinaus den keilförmigen Schlitten **22** mit der oberen Keiffläche **23** und der unteren Keiffläche **24** sowie einem Gewinde **62** für die untere Spindelstange **26**, sowie den oberen Steckbolzen **18**, der durch Löcher **64** im oberen Querträger **15** steckbar ist.

[0097] Ebenfalls dargestellt ist der verstellbare Reiter **34**, der in voneinander beabstandete Ausnehmungen **63** im Schalungshalter **11** einsteckbar ist. Da der Kippvorgang des Schalungshalters **11** erst dann einsetzen kann, wenn der Außenschildträger sich nicht mehr entlang des unteren Querträgers **16** bewegen kann, kann der Außenschildträger **27** in vorteilhafter Weise über den Reiter **34** zum Anschlag gebracht werden. Somit muss der Außenschildträger **27** nicht bis an den Endanschlag seines Führungslanglochpaares **30** verfahren werden, um den Kippvorgang einleiten zu können.

[0098] Bei der Schalungsvorrichtung gemäß den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) umfassen die Kippmittel eine Hebelmechanik (vgl. Hebelelement **37**) zur Ausübung der Kippbewegung um das Kipplager **20**. Es ist jedoch auch möglich, die Kippbewegung über alternativ ausgebildete Kippmittel zu erreichen.

[0099] Die [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) zeigen alternative Ausbildungen der Kippmittel. Für eine Schalungsvorrichtung mit alternativ ausgebildeten Kippmitteln ergeben sich in den säulenelementfernen Bereichen der Schalungshalter konstruktive Unterschiede. Im Übrigen ist die Schalungsvorrichtung wie in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) ausgebildet.

[0100] Die [Fig. 8](#) zeigt einen Schalungshalter **67** im Bereich seines der Arbeitsbühnenhalterung abgewandten Endes mit einer dritten Verstelleinrichtung **66**. An dem Schalungshalter **67** ist kein Hebelelement gelagert, sondern eine Halterung **68** ausgebildet, die das obere Gelenklager **39** aufnimmt. Die Halterung **68** ist unmittelbar am Schalungshalter **67** ausgebildet und mit dem Schalungshalter **67** verbunden. Durch eine Betätigung der zweiten Verstelleinrichtung **35** über das Bedienelement **35a** kann, wie bei einer Ausbildung der Kippmittel gemäß den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#), der Außenschildträger **27** über die obere Spindelstange **33** in der zweiten Richtung **28** hin- und her verfahren werden.

[0101] Die zur Durchführung der Kippbewegung des Schalungshalters **67** genutzte Relativbewegung zwischen dem Schalungshalter **67** und einem vorderen Zuggliedteil **68a** (Zugstangenteil) bzw. dem Schalungshalter **67** und einem in der [Fig. 8](#) nicht sichtbaren hinteren Zuggliedteil (Zugstangenteil) erfolgt über die dritte Verstelleinrichtung **66**. Die vorderen und hinteren Zuggliedteile **68a** sind dabei an ihren ersten Enden **41** über eine Traverse **69**, insbesondere eine Hufeisentrasse, miteinander verbun-

den, insbesondere starr miteinander verbunden. Durch das Betätigen der dritten Verstelleinrichtung **66** an einem Bedienelement **66a** kann die Traverse **69** gegenüber dem Schalungshalter **67** näherungsweise in der zweiten Richtung **28** bzw. näherungsweise parallel zu den Längslinien der Zuggliedteile **68a** hin- und her verfahren werden. Dies erfolgt über eine in der [Fig. 8](#) nicht sichtbare Spindelstange, die eine- nends am Schalungshalter **67** drehbar gelagert ist und die durch ein Gewinde in der Traverse **69** geführt ist. Es ist auch möglich, dass die in der [Fig. 8](#) nicht sichtbare Spindelstange durch ein Gewinde im Schalungshalter **67** geführt ist und drehbar an der Traverse **69** gelagert ist.

[0102] Durch eine Ausgestaltung der Schalungsvorrichtung mit drei Verstelleinrichtungen **21**, **35**, **66** ist eine genaue Bedienung der Schalungsvorrichtung ohne eine Hebelmechanik (Hebelelement) wie in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) möglich. Die Kippbewegung kann unter der Voraussetzung, dass der Außenschildträger **27** bereits ausreichend von der Gesimskappe beabstandet ist, unmittelbar über die dritte Verstelleinrichtung **66** eingeleitet werden. Es muss nicht, wie in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#), eine erste Bewegungsphase (Bewegung des Außenschildträgers **27**) beendet werden, um die zweite Bewegungsphase (Kippvorgang) durchführen zu können.

[0103] Die [Fig. 9](#) zeigt einen Schalungshalter **70** im Bereich seines der Arbeitsbühnenhalterung abgewandten Endes, wobei eine vierte Verstelleinrichtung **71**, die der Ausführung der Kippbewegung dient, dargestellt ist. Die Kippbewegung wird nicht über eine Zugstange, Zugstangenteile oder Zuggliedteile erreicht.

[0104] Die vierte Verstelleinrichtung **71** ist als ein längenverstellbares Stützelement **72** zwischen dem Schalungshalter **70** und der Arbeitsbühnengrundfläche **7** ausgebildet. Das Stützelement **72** ist dabei am dargestellten säulenelementfernen Ende des Schalungshalters **70** angeordnet und stützt sich eine- nends an der Unterseite des Schalungshalters **70** und anderen- nends im Bereich der Arbeitsbühnengrundfläche **7** ab. Zur Längenverstellung des Stützelements **72** sind hier Handgriffe **73** vorgesehen, die von dem Montage- und Bedienungsgang **8a** aus zugänglich sind.

[0105] Ist es zum Ein- oder Ausschalen der Gesimskappe erforderlich, den Schalungshalter **70** zu kippen, so kann z. B. ausgehend von einer horizontalen Lage des Schalungshalters **70** durch zunehmendes Verlängern der vierten Verstelleinrichtung **71** der Schalungshalter **70** um das Kipplager in eine geneigte, also gekippte, Lage gebracht werden. Umgekehrt kann durch ein Verkürzen der vierten Verstelleinrichtung **71** die geneigte Lage wieder aufgehoben werden. Die vierte Verstelleinrichtung **71** kann z. B. auch

als ein einfacher Wagenheber ausgebildet sein.

[0106] Zusammenfassend betrifft die Erfindung eine Schalungsvorrichtung **1** insbesondere zum Fertigen einer Gesimskappe **2** einer Brücke, umfassend eine Arbeitsbühne **5** mit einer Arbeitsbühnengrundfläche **7**, einen Innenschild **13** und einen Außenschild **29**, wobei Innenschild **13** und Außenschild **29** auf der Arbeitsbühne **5** angeordnet sind, wobei ein Schalungshalter **11**; **67**; **70** an dem der Innenschild **13** befestigt ist, in einer ersten Richtung **12** verfahrbar und um ein Kipplager **20** kippbar ist, und dass ein am Schalungshalter **11**; **67**; **70** gelagerter Außenschildträger **27**, an dem der Außenschild **29** gelagert ist, in einer zweiten Richtung **28** verfahrbar ist. Die Verfahrbarkeit in der ersten Richtung **12** kann dabei über eine erste Verstelleinrichtung **21**; **45** vorgenommen werden. Über eine zweite Verstelleinrichtung **35** kann entweder alleine die Verfahrbarkeit in der zweiten Richtung **28** oder zusätzlich die Kippbewegung vorgenommen werden. In ersterem Falle besteht die Möglichkeit, die Kippbewegung über eine weitere Verstelleinrichtung **66**; **71** vorzunehmen. Mit der erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung **1** kann einfach, schnell und sicher ein- und ausgeschalt werden und es ergibt sich eine geringe Bauhöhe der Schalungsvorrichtung **1**.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102007016724 B3 [\[0003\]](#)

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- "Gesamtkatalog für Brückenbau und Spezialtiefbau" der Firma Quick, Schwerte, DE, Stand 4/2003, Seiten 46–53 [\[0002\]](#)
- vgl. S. 46 des o. g. "Gesamtkatalogs für Brückenbau und Spezialtiefbau" [\[0007\]](#)

Patentansprüche

1. Schalungsvorrichtung (1), insbesondere zum Fertigen einer Gesimskappe (2) einer Brücke, umfassend eine Arbeitsbühne (5) mit einer Arbeitsbühnengrundfläche (7), einen Innenschild (13) und einen Außenschild (29), wobei Innenschild (13) und Außenschild (29) auf der Arbeitsbühne (5) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Arbeitsbühnengrundfläche (7) ein Säulenelement angeordnet ist, das mit der Arbeitsbühne (5) verbunden ist, wobei an dem Säulenelement ein Schalungshalter (11; 67; 70) gelagert ist, dass der Schalungshalter (11; 67; 70) in einer von der Arbeitsbühnengrundfläche (7) weg verlaufenden, ersten Richtung (12) gegenüber dem Säulenelement hin und her verfahrbar ist, wobei der Schalungshalter (11; 67; 70) in der ersten Richtung (12) mittels einer ersten Verstelleinrichtung (21; 45) verfahrbar ist, dass der Schalungshalter (11; 67; 70) ein Kipplager (20) aufweist, um das der Schalungshalter (11; 67; 70) am Säulenelement kippbar ist, wobei der Schalungshalter (11; 67; 70) durch Kippmittel kippbar ist, dass am Schalungshalter (11; 67; 70) der Innenschild (13) befestigt ist, dass ein Außenschildträger (27) am Schalungshalter (11; 67; 70) gelagert ist, wobei der Außenschildträger (27) in einer vom Innenschild (13) weg verlaufenden, zweiten Richtung (28) gegenüber dem Schalungshalter (11; 67; 70) hin und her verfahrbar ist, wobei der Außenschildträger (27) in der zweiten Richtung (28) mittels einer zweiten Verstelleinrichtung (35) verfahrbar ist, und wobei am Außenschildträger (27) der Außenschild (29) befestigt ist.

2. Schalungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kippmittel ein Vermittlungsglied umfassen, dass mittels der Kippmittel ein erstes Ende (41) des Vermittlungsglieds relativ zum Schalungshalter (11; 67) verfahrbar ist, wobei ein zweites Ende (42) des Vermittlungsglieds das Säulenelement hintergreift oder an diesem anliegt, und dass die Längslinie des Vermittlungsglieds von dessen erstem (41) zu dessen zweitem Ende (42) vom Kipplager (20) beabstandet ist.

3. Schalungsvorrichtung (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Vermittlungsglied als Zugglied, insbesondere als eine Zugstange (36), ausgebildet ist.

4. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kippmittel weiterhin ein Hebelement (37) und einen mechanischen Anschlag umfassen, dass das Hebelement (37) am Schalungshalter (11) mittels eines Drehlagers (38) gelagert ist, wobei das Hebelement (37) mit der zweiten Verstelleinrich-

tung (35) verbunden ist, wobei mit der zweiten Verstelleinrichtung (35) der Außenschildträger (27) am Schalungshalter (11) in der zweiten Richtung (28) auf das Hebelement (37) zu und von diesem weg verfahren werden kann, dass der mechanische Anschlag den Fahrweg des Außenschildträgers (27) entlang der zweiten Richtung (28) in Ausschallrichtung begrenzt, und dass das Hebelement (37) mit dem ersten Ende (41) des Vermittlungsglieds verbunden ist.

5. Schalungsvorrichtung (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass am Hebelement (37) ein erstes Gelenklager (39) zur Verbindung mit der zweiten Verstelleinrichtung (35), und ein zweites Gelenklager (40) zur Verbindung mit dem ersten Ende (41) des Vermittlungsglieds ausgebildet ist.

6. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der mechanische Anschlag durch einen Reiter (34) ausgebildet ist, wobei der Schalungshalter (11) entlang des Fahrweges des Außenschildträgers (27) mehrere, entlang der zweiten Richtung (28) voneinander beabstandete Befestigungsstellen für den Reiter (34) ausbildet, insbesondere wobei die Befestigungsstellen jeweils eine oder mehrere Ausnehmungen (63) zur Einführung des Reiters (34) ausbilden.

7. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Kipplager (20) näher zur Arbeitsbühnengrundfläche (7) angeordnet ist als das Drehlager (38) des Hebelements (37).

8. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kippmittel weiterhin eine dritte Verstelleinrichtung (66) umfassen, mittels der die relative Bewegung zwischen dem ersten Ende (41) des Vermittlungsglieds und dem Schalungshalter (11; 67) kontrolliert wird, insbesondere wobei die Richtung der relativen Bewegung zwischen dem ersten Ende (41) des Vermittlungsglieds und dem Schalungshalter (11; 67) näherungsweise parallel zur Längslinie des Vermittlungsglieds verläuft.

9. Schalungsvorrichtung (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein als Zugglied ausgebildetes Vermittlungsglied zwei Zuggliedteile (68a) umfasst, die entlang gegenüberliegender Seiten des Schalungshalters (11) angeordnet sind, wobei die Zuggliedteile (68a) an den jeweiligen ersten Enden (41) über eine Traverse (69) miteinander verbunden sind, und wobei die dritte Verstelleinrichtung (66) an der Traverse (69) angreift.

10. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Kipplager (20) unterhalb der Längslinie des Vermitt-

lungsgliedes liegt, insbesondere wobei das Kipplager (20) zwischen der Arbeitsbühnengrundfläche (7) und der Längslinie des Vermittlungsgliedes liegt.

11. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Kipplager (20) näher zur Arbeitsbühnengrundfläche (7) angeordnet ist als das erste Ende (41) des Vermittlungsgliedes.

12. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Verlaufsrichtung des Vermittlungsgliedes von dessen erstem (41) zu dessen zweitem Ende (42) und die zweite Richtung (28) einen Winkel zwischen -10° und 10° einschließen, insbesondere wobei die Verlaufsrichtung und die zweite Richtung (28) parallel verlaufen.

13. Schalungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kippmittel eine vierte Verstelleinrichtung (71) umfassen, dass mittels der vierten Verstelleinrichtung (71) der lokale Abstand zwischen einem ersten Angriffspunkt der vierten Verstelleinrichtung (71) am Schalungshalter (70) und einem zweiten Angriffspunkt der vierten Verstelleinrichtung (71) an der Arbeitsbühnengrundfläche (7) einstellbar ist, wobei eine Verbindungsgerade zwischen den Angriffspunkten von dem Kipplager (20) beabstandet ist, insbesondere wobei die vierte Verstelleinrichtung (71) in einem säulenelementfernen Bereich angeordnet ist.

14. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Schalungshalter (11; 67; 70) ein Stützlager ausgebildet ist, welches dem Kipplager (20) bezüglich des Säulenelements gegenüber liegt, wobei das Kipplager (20) und das Stützlager entlang der ersten Richtung (12) voneinander beabstandet sind, und dass das Kipplager (20) auf der den Schilden zugewandten Seite des Säulenelements angeordnet ist, insbesondere wobei das Stützlager mit einem Steckbolzen (18) ausgebildet ist.

15. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Verstelleinrichtung (21; 45) ein Auflageelement ausbildet, auf dem der Schalungshalter (11; 67; 70) aufliegen kann und von dem der Schalungshalter (11; 67; 70) abgehoben werden kann.

16. Schalungsvorrichtung (1) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Verstelleinrichtung (21) einen keilförmigen Schlitten (22) umfasst, der mit einer ersten Keifläche (23) gleitend an einer Unterseite des Schalungshalters (11; 67; 70) anliegt, und der mit einer zweiten Keifläche (24) an einem als Abstützelement des Säulenelements aus-

gebildeten Auflageelement anliegt, insbesondere wobei das Abstützelement eine drehbar gelagerte Laufrolle (25) umfasst.

17. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Verstelleinrichtung (45) eine Hebeleinrichtung (47) umfasst, die einenends drehbar am Säulenelement gelagert ist, und anderenends an einem Gleitlager (46), auf dem der Schalungshalter (11; 67; 70) aufliegt, drehbar gelagert ist.

18. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Verstelleinrichtung (21; 45) und/oder die zweite Verstelleinrichtung (35) und/oder die dritte Verstelleinrichtung (66) und/oder die vierte Verstelleinrichtung (71) ein Linearantriebssystem umfasst, insbesondere wobei das Linearantriebssystem als Spindelantrieb (26; 33) ausgebildet ist.

19. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bedienelemente (21a, 35a, 66a) der Verstelleinrichtungen (21, 35; 45, 66; 71) von einem Bereich jenseits einer dem Innenschild (13) abgewandten Außenseite des Außenschildes (29) zugänglich sind, insbesondere wobei die Bedienelemente (21a, 35a, 66a) der Verstelleinrichtungen (21, 35; 45, 66; 71) in den Bereich jenseits der dem Innenschild (13) abgewandten Außenseite des Außenschildes (29) herausgeführt sind.

20. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Säulenelement als eine Bühnenhalterung (6) ausgebildet ist, insbesondere mit Verankerungsmitteln (4) für eine Befestigung an einer Deckenunterseite.

21. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bodenschild (14) vorhanden ist, der starr mit dem Innenschild (13) oder einem Innenschildträger (17) des Innenschildes (13) oder dem Schalungshalter (11; 67; 70) verbunden ist.

22. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Richtung (12) und die Arbeitsbühnengrundfläche (7) einen Winkel zwischen 80° und 100° einschließen, insbesondere wobei erste Richtung (12) und Arbeitsbühnengrundfläche (7) senkrecht zueinander sind.

23. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im ungekippten Zustand des Schalungshalters (11; 67; 70) die zweite Richtung (28) und die Arbeitsbühnengrundfläche (7) einen Winkel zwischen

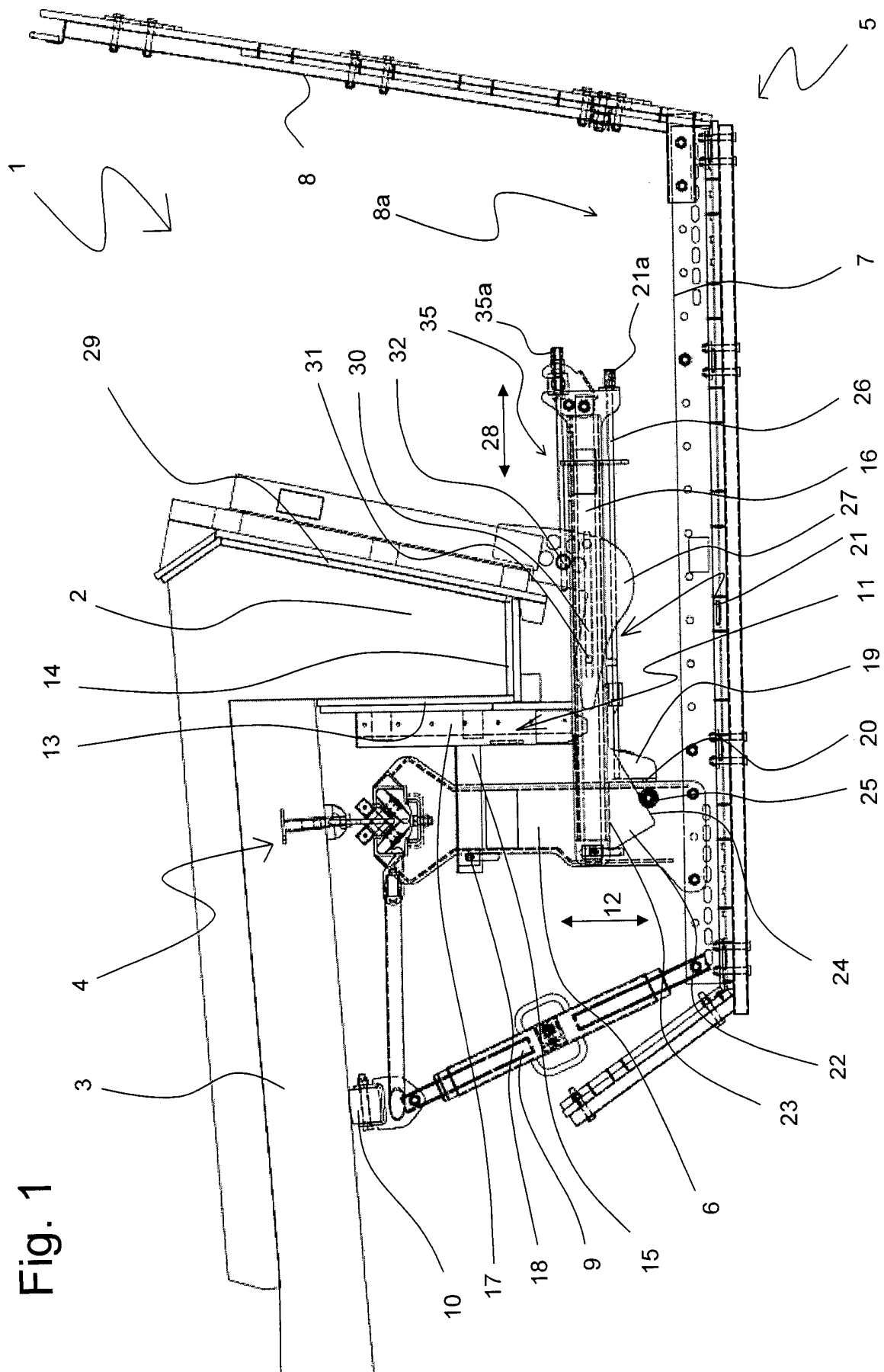
–10° und 10° einschließen, insbesondere wobei die zweite Richtung (28) und die Arbeitsbühnengrundfläche (7) parallel zueinander verlaufen.

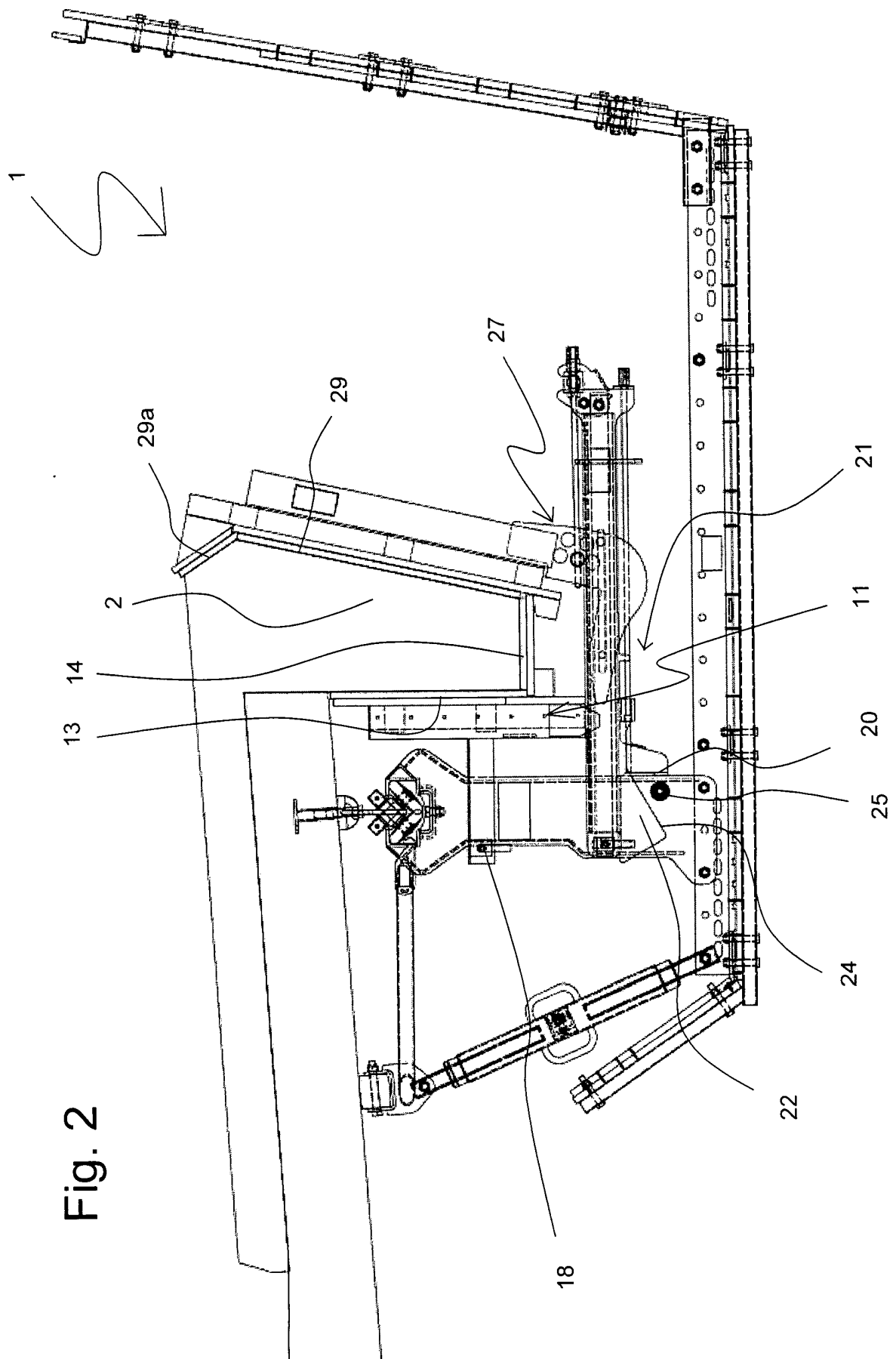
24. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im ungekippten Zustand des Schalungshalters (11; 67; 70) die erste Richtung (12) und die zweite Richtung (28) einen Winkel zwischen 80° und 100° einschließen, insbesondere wobei die erste Richtung (12) und die zweite Richtung (28) zueinander senkrecht sind.

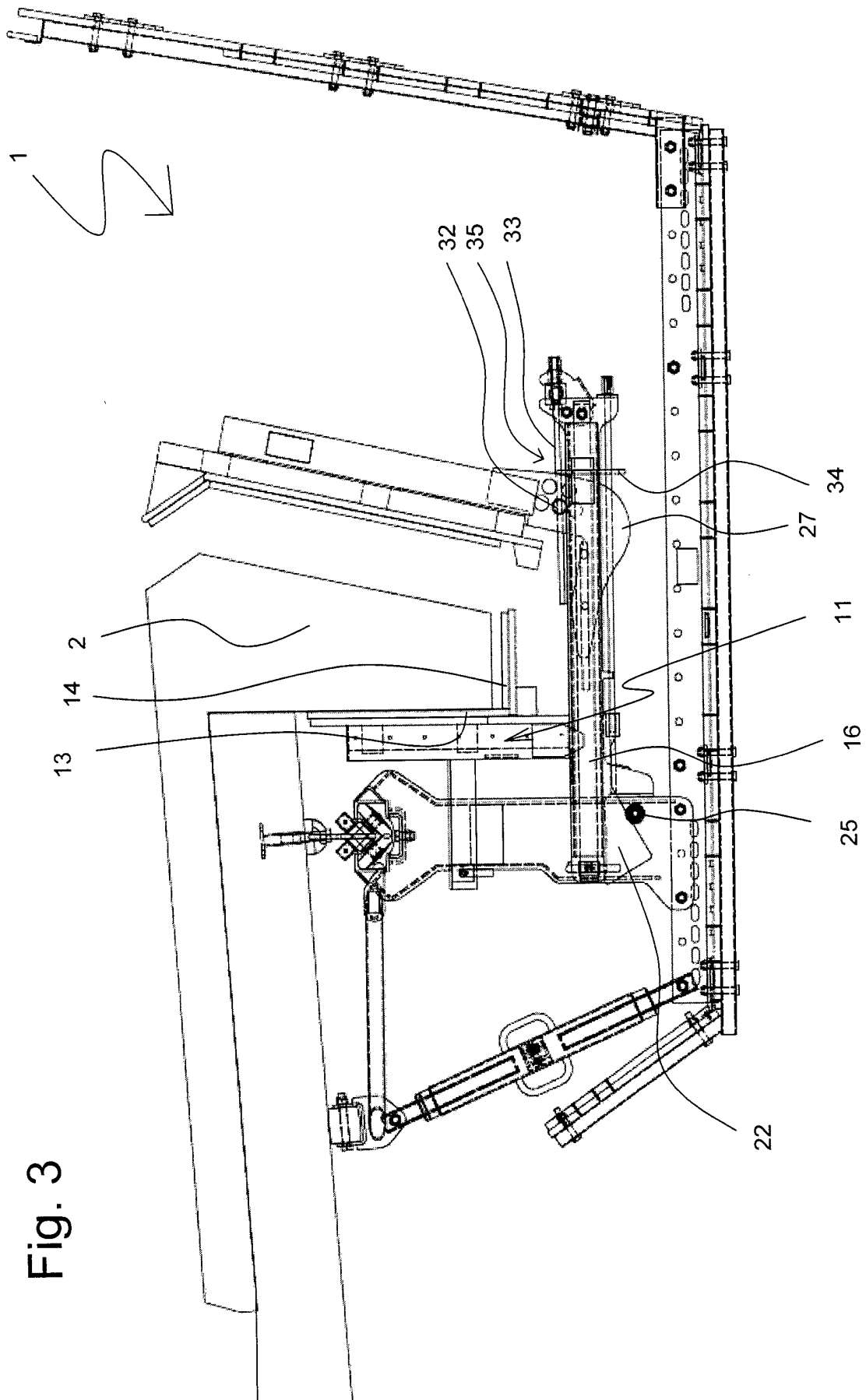
25. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenschildträger (27) zur Einstellung der Neigung des Außenschildes (29) gegenüber dem Schalungshalter (11; 67; 70) verschwenkbar gelagert ist.

26. Verwendung einer Schalungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Einschalen, Betonieren und Ausschalen einer Betonstruktur, insbesondere einer Gesimskappe (2) an einer Brücke.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen







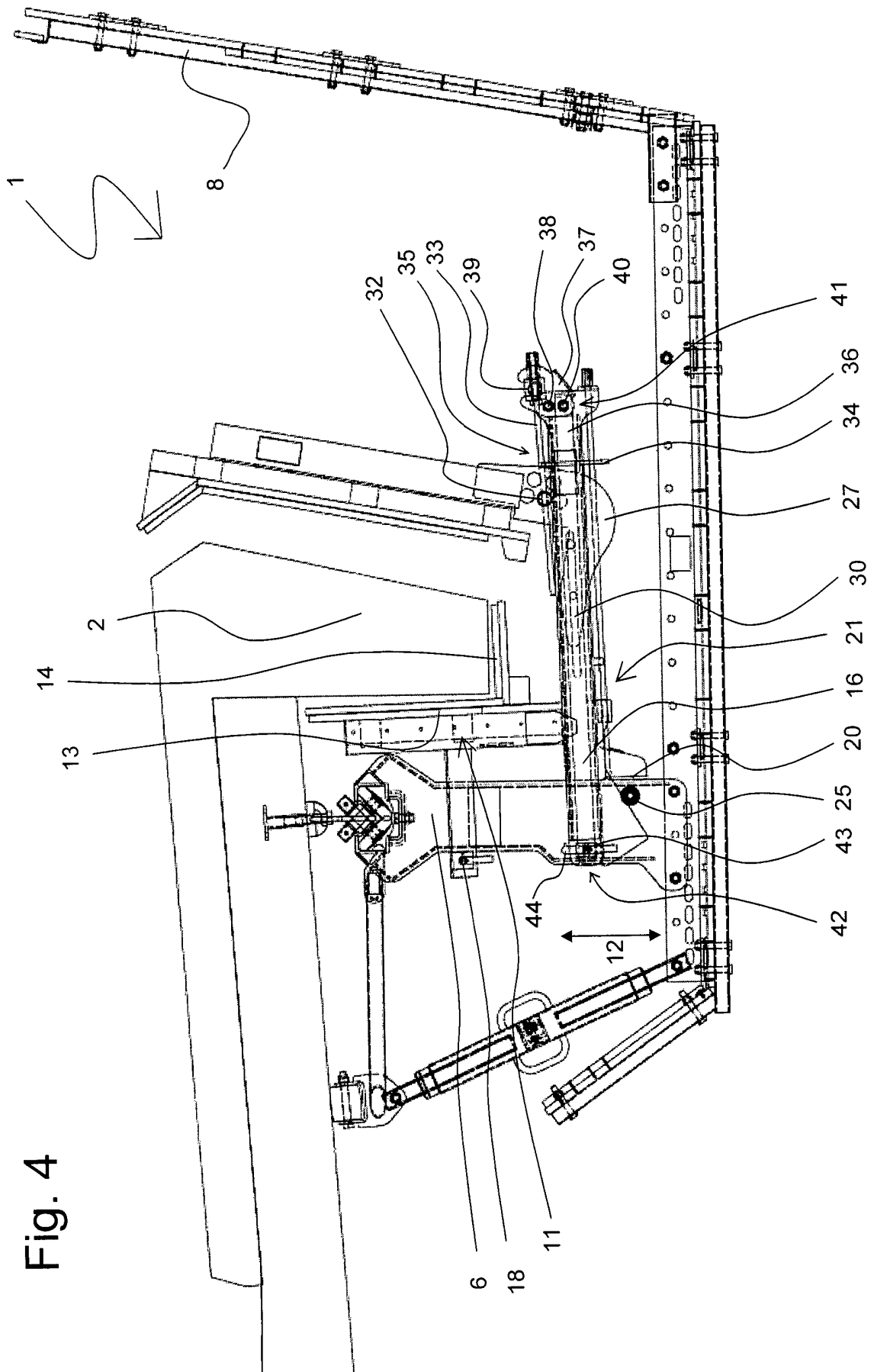
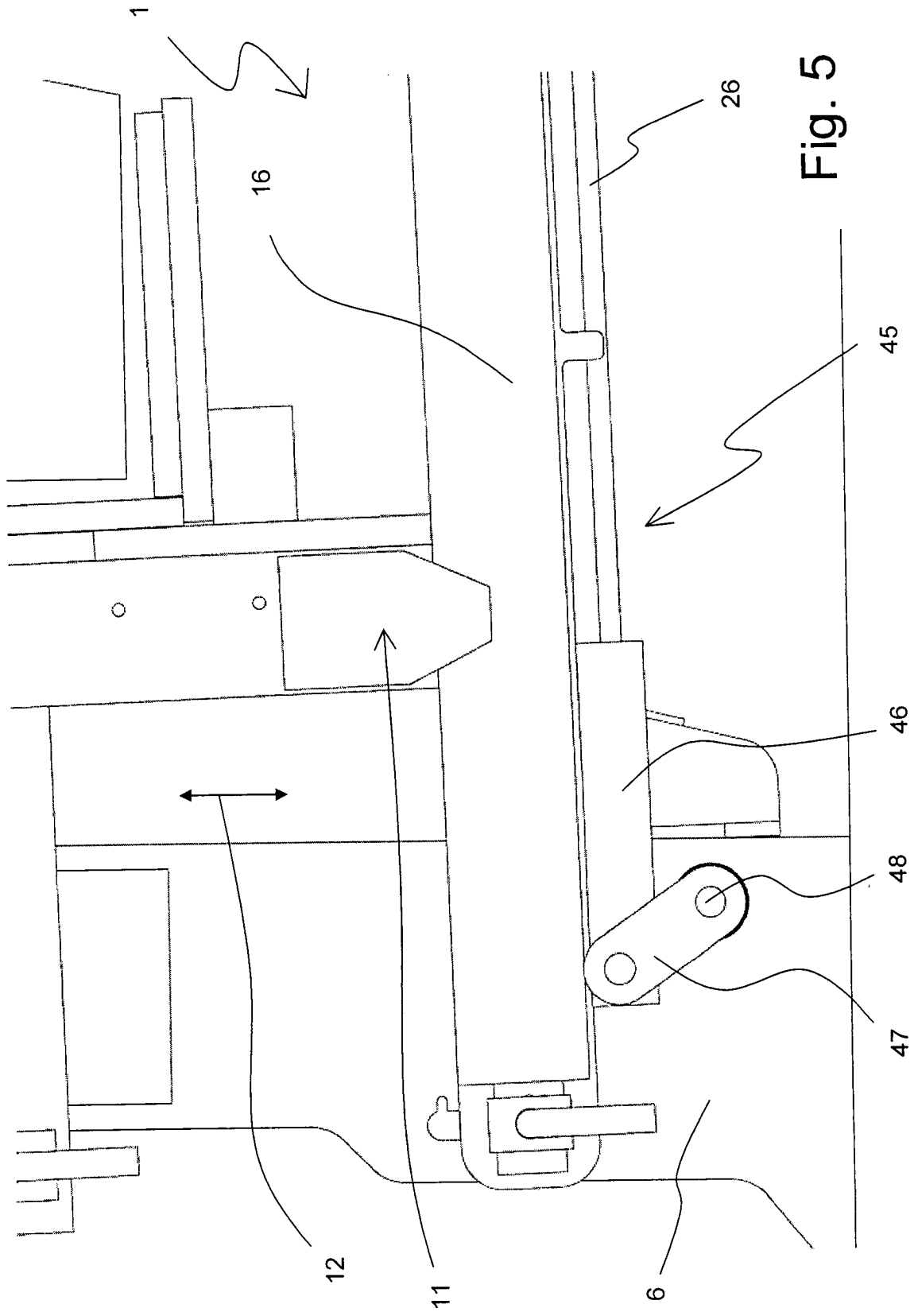
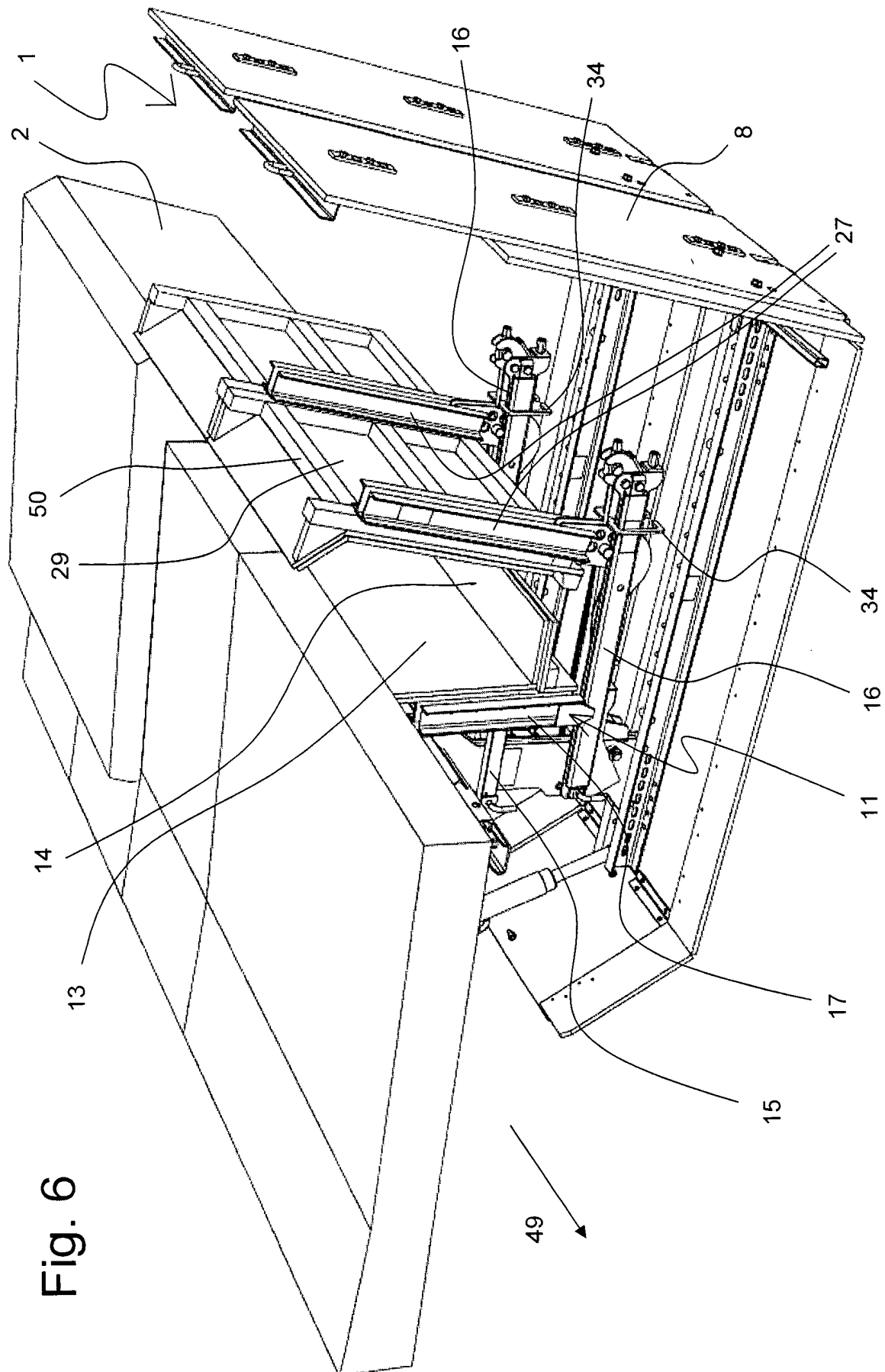


Fig. 4





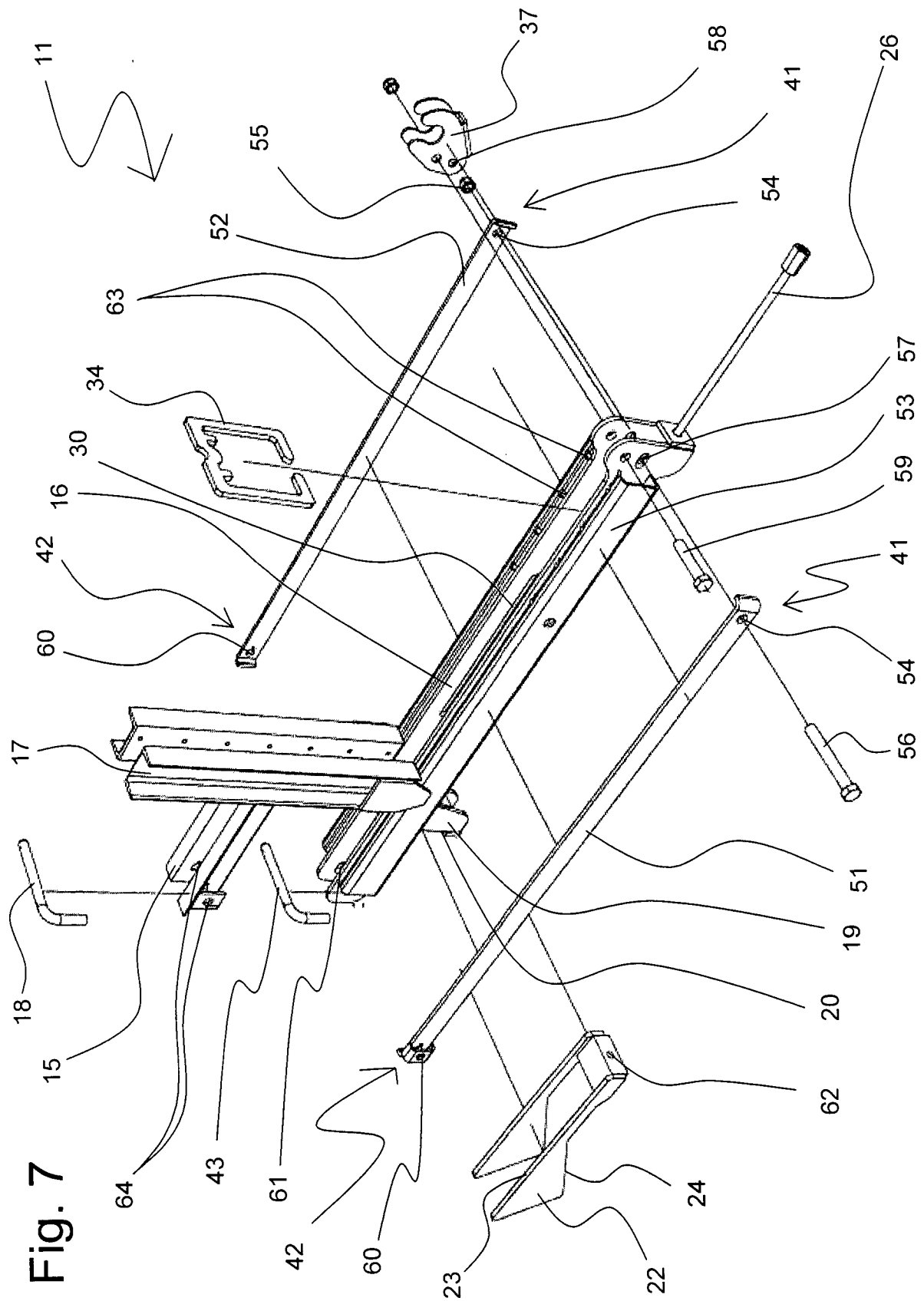


Fig. 8

