

(19)



(11)

EP 2 210 979 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.08.2016 Patentblatt 2016/32

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

(21) Anmeldenummer: **10151199.6**

(22) Anmeldetag: **20.01.2010**

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

Formwork device, in particular for concreting a winged flange, with mobile formwork holder on which an external shield holder can be moved

Dispositif de coffrage, notamment pour bétonner un élément en encorbellement, avec support de coffrage mobile sur lequel un support de plaque externe est mobile

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

(30) Priorität: **22.01.2009 DE 102009005657**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.07.2010 Patentblatt 2010/30

(73) Patentinhaber: **Peri GmbH
89264 Weissenhorn (DE)**

(72) Erfinder:
• **Braun, Hans
87700 Memmingen (DE)**

• **Aberle, Dennis
89257 Illertissen (DE)**

(74) Vertreter: **Kohler Schmid Möbus Patentanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Ruppmannstraße 27
70565 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 3 115 239 DE-B3-102007 016 724
DE-C5- 19 640 396 DE-U1- 29 908 482
DE-U1-202005 003 790**

EP 2 210 979 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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 Urterzugschalung 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 Aus-

schalen 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 Außenschild 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 Ausschaltichtung) 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 Schalungshalter 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 Gesimskappen 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 Schalungshalter 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 Schienenverkehrs-führung, etwa an Flussläufen) dennoch gearbeitet werden kann.

55 Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

[0021] Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung ist dadurch ge-

kennzeichnet, 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 Längslinie 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 Entschallungsposition 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 Entschallungsposition 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 Hebelement 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 Entschallungs-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 Scha-

lungshalter aufzubringende Kraft, die über die zweite Verstelleinrichtung in der zweiten Phase eingeleitet werden kann, aufzunehmen.

[0029] Bei einer Weiterentwicklung der obigen Weiterbildung ist am Hebelelement 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 Hebelelement und zweiter Verstelleinrichtung sowie Hebelelement und Vermittlungsglied ermöglicht.

[0030] Bei einer weiterhin bevorzugten Weiterentwicklung ist der Anschlag durch einen Reiter ausgebildet, wobei der Schalungshalter entlang des Fahrweges des Außenschildträgers mehrere, entlang der zweiten Richtung voneinander beabstandete Befestigungsstellen für den Reiter ausbildet,

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 Ausschaltvorgang gespart werden kann. Die Befestigungsstelle des Reiters wird entsprechend der Breite der zu fertigenden Gesimskappe ausgewählt, typischerweise so, dass ein möglichst kurzer Fahrweg 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 Hebelelementes. 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 Hebelelement 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 Vermittlungsglieds liegt, insbesondere wobei das Kipplager zwischen der Arbeitsbühnengrundfläche und der Längslinie des Vermittlungsglieds 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 Vermittlungsglieds 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 Fahrweg 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 Arbeitsbühnengrund-

fläche 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 Schalungshalter (in der Regel horizontale Lage des Schalungshalters). Die entschalende Kippbewegung des Schalungshalter 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 eingebracht 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 Gsimsskappe auf das Auflageelement (etwa eine Laufrolle) zurück zu fallen. Ein begrenztes Herunterfallen (im Umfang von typischerweise maximal 20 mm) des Schalungshalter 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 ers-

ten 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 Keiffläche gleitend an einer Unterseite des Schalungshalter anliegt, und der mit einer zweiten Keiffläche an einem als Abstützelement des Säulenelements ausgebildeten Auflageelement anliegt, insbesondere wobei das Abstützelement eine drehbar gelagerte Laufrolle umfasst. Die erste und die zweite Keiffläche 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 Schalungshalter 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 Gsimsskappe haftet, wird ein Absenken des Schalungshalter 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 Schalungshalter 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 Schalungshalter auf dem Gleitlager und die Führung des Schalungshalter 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 Spindelantrieb ausgebildet ist. Mit Linearantriebssystemen ist die Verstellung der Schalungseinrichtung besonders einfach zu realisieren. Linearantriebssysteme können in diesem Zu-

sammenhang Kugel- bzw. Rollengewindetriebe, insbesondere Spindelantriebe, Hydraulik- oder Pneumatikzylinder, aber auch Linearmotoren bzw. Linearaktuatoren sein. Bevorzugt sind die Linearantriebssysteme manuell mit Muskelkraft betätigbar. Effektive, wartungsfreundliche und leicht zu bedienende Linearantriebssysteme für die vorliegende Erfindung sind manuell mit Muskelkraft betätigbare Spindelantriebe.

[0043] 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 Spindelstange der Verstelleinrichtungen z.B. an das außenschildseitige Ende des Schalungshalter geführt.

[0044] 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 verteuern Bühnenhalterungen an der Arbeitsbühne angebracht werden.

[0045] Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass ein Bodenschild vorhanden ist, der starr mit dem Innenschild oder einem Innenschildträger des Innenschild oder dem Schalungshalter verbunden ist. Der Bodenschild ermöglicht eine flexiblere Gestaltung der Gesimskappe, und durch die beschriebene Befestigung ist die Kippbewegung des Schalungshalter auch zur Entschalung des Bodenschildes nutzbar. Es ist alternativ auch möglich, den Bodenschild am Außenschild oder am Außenschildträger zu befestigen.

[0046] Durch einen Bodenschild wird typischerweise die horizontale Unterseite einer Gesimskappenunterseite geformt. Wird auf einen Bodenschild verzichtet, so müssen Teile des Innenschildes und/oder des Außenschildes 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 Ar-

beitsbühnengrundfläche senkrecht zueinander stehen. Bei einer senkrecht zur Arbeitsbühnengrundfläche verlaufenden ersten Richtung kann die Höhenpositionierung des Schalungshalter 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 Verfahrwege für das Ein- und Ausschalen. Es ist alternativ möglich, die erste Richtung in einer gewissen Schräglage gegenüber der Arbeitsgrundfläche 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 Schalungshalter 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 Schalungshalter 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, insbesondere 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 Auf-

zählung 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:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Schalungsvorrichtung im eingeschalteten Zustand;
- Fig. 2 einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Schalungsvorrichtung von Fig. 1 nach Lösung der ersten Verstelleinrichtung, und mit noch an der Gesimskappe haftenden Schilden;
- Fig. 3 einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Schalungsvorrichtung von Fig. 1 nach Zurückziehen des Außenschildträgers bis an einen Reiter, und mit abgesenktem Schalungshalter;
- Fig. 4 einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Schalungsvorrichtung von Fig. 1 in einem gekippten Zustand; wobei die Gesimskappe komplett entschalt ist;
- Fig. 5 einen Ausschnitt eines Querschnitts durch eine erfindungsgemäße Schalungsvorrichtung, mit einer alternativen ersten Verstelleinrichtung umfassend eine Hebeleinrichtung;
- Fig. 6 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung von Fig. 1;
- Fig. 7 eine Explosionsdarstellung wesentlicher Elemente der erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung von Fig. 1;
- Fig. 8 einen Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht einer erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung mit einer dritten Verstelleinrichtung; und
- Fig. 9 einen Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung mit einer vierten Verstelleinrichtung.

[0054] Die Figuren 1 bis 4 illustrieren beispielhaft eine zeitliche Abfolge beim Ausschalen einer erfindungsgemäßen Schalungsvorrichtung 1, mit der ein Abschnitt einer Gesimskappe 2 einer Brücke gefertigt wurde.

[0055] Die Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Schalungsvorrichtung 1 im eingeschalteten Zustand an der Gesimskappe 2, wobei die Schalungsvorrichtung 1 an der Unterseite des Randbe-

reichs einer Kragplatte 3 der Brücke angeordnet und über Verankerungsmittel 4 an der Kragplatte 3 befestigt ist. Die Schafungsvorrichtung 1 umfasst eine Arbeitsbühne 5, die insbesondere ein Säulenelement, hier ausgebildet als eine säulenartige Arbeitsbühnenhalterung 6, sowie eine an der Arbeitsbühnenhalterung 6 starr befestigte Arbeitsbühnengrundfläche 7 und ein an der Arbeitsbühnengrundfläche 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 Arbeitsbühnengrundfläche 7. Die Arbeitsbühnengrundfläche 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.

[0056] Die Schalungsvorrichtung 1 weist einen Schalungshalter 11 auf, der an der Arbeitsbühnenhalterung 6 in einer ersten (hier vertikalen) Richtung 12 herfahrbar 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.

[0057] 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.

[0058] 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 Keilfläche 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 Keilfläche 24 auf einer an der Arbeitsbühnenhalterung 6 ge-

lagerten Laufrolle 25 auf. Wird der keilförmige Schlitten 22 durch einen unteren Spindelantrieb 26 relativ zum (übri- gen) Schalungshalter 11 in die Richtung des Sicher- heitsgeländers 8 (in der Fig.1 nach rechts) gezogen, so wird der Abstand zwischen der Laufrolle 25 und der Un- terseite des unteren Querträgers 16 kontinuierlich ver- größert, wodurch sich der Schalungshalter 11 in der ers- ten Richtung 12 nach oben bewegt. Dabei gleitet die obe- re Keifläche 23 an der Unterseite des unteren Querträ- gers 16 entlang und die untere Keifläche 24 rollt an der Laufrolle 25 ab. Bei einer entgegengesetzten Bewegung des keilförmigen Schlittens 22 (nach links) erfolgt ent- sprechend ein Herunterfahren des Schalungshalters 11 in der ersten Richtung 12.

[0059] Bedingt durch die gesimskappenseitig auskra- gende Gestalt des Schalungshalters 11 und das Eigen- gewicht des Schalungshalter 11 wird das Kiplager 20 gegen die Arbeitsbühnenhalterung 6 gedrückt und das als oberer Steckbolzen 18 ausgebildete Stützlager an die Arbeitsbühnenhalterung 6 herangezogen. Wenn so- wohl das Stützlager (hier Steckbolzen 18) als auch das Kiplager 20 an der Arbeitsbühnenhalterung 6 anliegen, ist der Schalungshalter 11 in einem ungekippten Zu- stand; in diesem ungekippten Zustand ist im gezeigten Ausführungsbeispiel der Schalungshalter 11, genauer gesagt dessen unterer Querträger 16, horizontal ausge- richtet. 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 Schalungshalter 11 entgegenwirkende Kraft aufgebracht wird, auch zusätzlich um das Kiplager 20 kippbar (siehe dazu insbesondere Figur 4).

[0060] 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 zusammen mit dem Innenschild 13 und dem Bodenschild 14 den mit Beton auszufüllenden Raum für die Gesimskappenfertigung begrenzt. Der Au- ßenschildträger 27 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel entlang des unteren Querträgers 16 geführt., wobei an einer Innenseite des unteren Querträgers 16 ein Füh- rungslanglochpaar 30 vorgesehen ist, in dem ein unterer Führungsbolzen 31 als ein erstes Lager des Außen- schildträgers 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.

[0061] Die erste Verstelleinrichtung 21 und die zweite Verstelleinrichtung 35 weisen jeweils bis jenseits des Au- ßenschildträgers 27 an den Montage- und Bedienungs- gang 8a herausgeführte Bedienelemente 21a und 35a (etwa Sechskantköpfe zur manuellen Betätigung mit ei- nem Schraubenschlüssel) auf.

[0062] Die Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch die Schalungsvorrichtung 1 gemäß Figur 1, mit von der Lauf- rolle 25 abgehobenem keilförmigem Schlitten 22. Mit an-

deren Worten, der keilförmige Schlitten 22 wurde zur Ent- lastung bzw. Vorbereitung der Absenkung des Innen- schildes 13 und des Boderschildes 14 mit der ersten Verstelleinrichtung 21 nach links verfahren.

[0063] Nach der Entlastung der ersten Verstelleinrich- tung 21 bleibt der Schalungshalter 11 zunächst in einer angehobenen Lage oberhalb der Laufrolle 25. Im Aus- führungsbeispiel von Fig. 2 blockiert der obere, übergrei- fenden 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 Ab- senkung des Schalungshalter 11 (und damit auch der Schilde 13, 14, 29) käme.

[0064] Die Entlastung der ersten Verstelleinrichtung 21 dient daher zunächst nur der Vorbereitung der Ent- schalung der Gesimskappe 2. Dabei wird zunächst der keilförmige Schlitten 22 ein Stück weit zurückgefahren, wodurch ein geringer Spalt zwischen der unteren Keil- fläche 24 und der Laufrolle 25 entsteht. Der Schalungs- halter 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 Aus- schalprozess.

[0065] Um die Entschalung der Gesimskappe 2 weiter voranzutreiben wird in einem nächsten Schritt der Au- ßenschildträger 27 mittels der zweiten Verstelleinrich- tung 35 nach rechts verfahren, um die Gesimskappe 2 zunächst einseitig freizugeben (Figur 3). Dies kann un- terschiedliche Folgen haben: Zunächst ist es möglich, dass der Innenschild 13 und der Bodenschild 14 weiter- hin an der Innen- und Unterseite der Gesimskappe 2 haf- ten, 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 überwin- den werden, und der Schalungshalter 11 geführt durch den oberen Steckbolzen 18 und das Kiplager 2D, auf die Laufrolle 25 zurückfällt, vgl. dazu Figur 3.

[0066] Die Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch die Schalungsvorrichtung 1 mit von der Innenseite der Ge- simskappe 2 abgelöstem, jedoch anliegenden Innen- schild 13 und abgelöstem Bodenschild 14. Der Außen- schildträger 27 ist bis an einen in den unteren Querträger 16 eingeführten Reiter 34 verfahren, und der Schalungs- halter 11 bzw. der an diesem geführte keilförmige Schlit- ten 22 liegt auf der Laufrolle 25 auf.

[0067] Mittels einer oberen Spindelstange 33, die durch den oberen Führungsbolzen 32 (der ein Gewinde für die Spindelstange 33 aufweist) des Außenschildträ- gers 27 geführt ist, wurde der Außenschildträger 27 in die dargestellte Position gebracht. Die obere Spindel- stange 33 ist Teil der zweiten Verstelleinrichtung 35, die nicht nur die Funktion des Verfahrens des Außenschild-

trägers 27 übernimmt, sondern auch die Kippbewegung des Schalungshalter 11 ermöglicht (vgl. Figur 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.

[0068] Die weitere Betätigung der oberen Spindelstange 33 hat die Folge, dass der Schalungshalter 11 eine Kippbewegung erfährt, vgl. Figur 4.

[0069] Die **Figur 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 Figur 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 (Figur 3), wird durch die Kippbewegung ebenfalls die in der Figur 4 dargestellte Position eingenommen.

[0070] Die Kippbewegung wird im Wesentlichen durch ein als Zugstange 36 ausgebildetes Vermittlungsglied und ein Hebelement 37 bewirkt. Das Hebelement 37 ist über ein Drehlager 38 am Schalungshalter 11 drehbar gelagert. Am Hebelement 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.

[0071] 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.

[0072] 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.

[0073] 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.

[0074] Dies wiederum bewirkt eine einsetzende Drehung des Hebelementes 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 sicherheitsgeländernahe, rechte Ende des Schalungshalters 11 entgegen der Schwerkraft nach oben.

[0075] 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.

[0076] In der **Figur 5** ist ein Ausschnitt eines Querschnitts durch eine erfindungsgemäße Schalungsvorrichtung 1 ähnlich der in Figur 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.

[0077] An dem der unteren Spindelstange 26 gegenüberliegenden Ende des Gleitlagers 46 ist eine Hebel-einrichtung 47 einendend drehbar gelagert. Die Hebel-einrichtung 47 ist anderenends an der Arbeitsbühnenhalterung 6 drehbar gelagert, wobei dieses untere Lager 48 fest an der Arbeitsbühnenhalterung 6 befestigt ist.

[0078] Wird ausgehend von der in der Figur 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 öder 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.

[0079] In der **Figur 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 fertigenden Abschnitts der Gesimskappe 2 angeordnet ist.

[0080] In der **Figur 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 Innenschild 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 **Figur 4** entsprechenden Lage, also im gekippten Zustand mit bis an die Reiter 34 verfahrenen Außenschildträgern 27, dargestellt.

[0081] Die **Figur 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 Kippager 20 ist ebenfalls ersichtlich.

[0082] Die Zugstange (Bzz. 36 in **Fig. 1-4**) 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.

[0083] An den ersten Enden 41 der Zugstangenteile 51, 52 sind Löcher 54 vorgesehen, durch die zur Realisierung des zweiten Gelenklagers 40 (vgl. **Figur 4**) ein mit einer Mutter 55 verschraubbarer erster Drehbolzen 56 geführt werden kann. Der erste Drehbolzen 56 wird dabei durch ein Bananenlangloch 57 im unteren Querträger 16 sowie durch ein Loch 58 im Hebelelement 37 geführt.

[0084] Das Hebelelement 37 ist ebenfalls über einen zweiten Drehbolzen 59 drehbar am Schalungshalter 11

gelagert.

[0085] 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.

[0086] Die **Figur 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.

[0087] 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.

[0088] Bei der Schalungsvorrichtung gemäß den **Figuren 1 bis 4** umfassen die Kippmittel eine Hebelmechanik (vgl. Hebelelement 37) zur Ausübung der Kippbewegung um das Kippager 20. Es ist jedoch auch möglich, die Kippbewegung über alternativ ausgebildete Kippmittel zu erreichen.

[0089] Die **Figuren 8 und 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 **Figuren 1 bis 4** ausgebildet.

[0090] Die **Figur 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 **Figuren 1 bis 4**, der Außenschildträger 27 über die obere Spindelstange 33 in der zweiten Richtung 28 hin- und her verfahren werden.

[0091] 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 **Figur 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 Hufeisentraverse, miteinander verbunden, 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 Figur 8 nicht sichtbare Spindelstange, die einenends 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 Figur 8 nicht sichtbare Spindelstange durch ein Gewinde im Schalungshalter 67 geführt ist und drehbar an der Traverse 69 gelagert ist.

[0092] Durch eine Ausgestaltung der Schalungsvorrichtung mit drei Verstelleinrichtungen 21, 35, 66 ist eine genaue Bedienung der Schalungsvorrichtung ohne eine Hebelmechanik (hebelement) wie in den Figuren 1 bis 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 Figuren 1 bis 4, eine erste Bewegungsphase (Bewegung des Außenschildträgers 27) beendet werden, um die zweite Bewegungsphase (Kippvorgang) durchführen zu können.

[0093] Die **Figur 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.

[0094] 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 einenends an der Unterseite des Schalungshalters 70 und anderenends 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.

[0095] 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.

[0096] Zusammenfassend betrifft die Erfindung eine Schalungsvorrichtung 1 insbesondere zum Fertigen einer Gesimskappe 2 einer Brücke, umfassend eine Arbeitsbühne 5 mit einer Arbeitsbühnengrundfläche 7, ei-

nen 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.

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 Außenschild-

träger (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. 5
3. Schalungsvorrichtung (1) nach Anspruch 2, **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 Versteleinrichtung (35) verbunden ist, wobei mit der zweiten Versteleinrichtung (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. 10 15 20 25 30
4. Schalungsvorrichtung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Hebelement (37) ein erstes Gelenklager (39) zur Verbindung mit der zweiten Versteleinrichtung (35), und ein zweites Gelenklager (40) zur Verbindung mit dem ersten Ende (41) des Vermittlungsglieds ausgebildet ist. 35
5. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **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. 40 45 50
6. Schalungsvorrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kippmittel weiterhin eine dritte Versteleinrichtung (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 zwi-

schen dem ersten Ende (41) des Vermittlungsglieds und dem Schalungshalter (11 ;67) näherungsweise parallel zur Längslinie des Vermittlungsglieds verläuft.

7. Schalungsvorrichtung (1) nach Anspruch 6, **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 Versteleinrichtung (66) an der Traverse (69) angreift. 5 10 15
8. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kipplager (20) unterhalb der Längslinie des Vermittlungsglieds liegt, insbesondere wobei das Kipplager (20) zwischen der Arbeitsbühnengrundfläche (7) und der Längslinie des Vermittlungsglieds liegt. 20
9. Schalungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kippmittel eine vierte Versteleinrichtung (71) umfassen,
dass mittels der vierten Versteleinrichtung (71) der lokale Abstand zwischen einem ersten Angriffspunkt der vierten Versteleinrichtung (71) am Schalungshalter (70) und einem zweiten Angriffspunkt der vierten Versteleinrichtung (71) an der Arbeitsbühnengrundfläche (7) einstellbar ist, wobei eine Verbindungsgerade zwischen den Angriffspunkten von dem Kipplager (20) beabstandet ist, insbesondere wobei die vierte Versteleinrichtung (71) in einem säulenelementfernen Bereich angeordnet ist. 25 30 35
10. 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. 40 45 50
11. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Versteleinrichtung (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. 55
12. Schalungsvorrichtung (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Versteleinrichtung (21) einen keilförmigen Schlitten (22) um-

fasst, der mit einer ersten Keilfläche (23) gleitend an einer Unterseite des Schalungshalters (11;67;70) anliegt, und der mit einer zweiten Keilfläche (24) an einem als Abstützelement des Säulenelement ausgebildeten Auflageelement anliegt, insbesondere wobei das Abstützelement eine drehbar gelagerte Laufrolle (25) umfasst.

13. Schalungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedienelemente (21 a, 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.
14. 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.
15. Verwendung einer Schalungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Einschalen, Betonieren und Ausschalen einer Betonstruktur, insbesondere einer Gesimskappe (2) an einer Brücke.

Claims

1. Formwork device (1), in particular for producing a cantilevered parapet (2) of a bridge, comprising a work platform (5) having a work platform base surface (7), an inner board (13) and an outer board (29), the inner board (13) and the outer board (29) being arranged on the work platform (5), **characterised in that** a column element is arranged on the work platform base surface (7) and is connected to the work platform (5), a formwork holder (11; 67; 70) being mounted on the column element, **in that** the formwork holder (11; 67; 70) is movable back and forth relative to the column element in a first direction (12) that extends away from the work platform base surface (7), the formwork holder (11; 67; 70) being movable in the first direction (12) by means of a first displacement apparatus (21; 45), **in that** the formwork holder (11; 67; 70) comprises a tilt bearing (20), about which the formwork holder (11; 67; 70) can be tilted on the column element, the formwork holder (11; 67; 70) being tiltable by tilting means,

in that the inner board (13) is fastened to the formwork holder (11; 67; 70),

in that an outer board support (27) is mounted on the formwork holder (11; 67; 70), the outer board support (27) being movable back and forth relative to the formwork holder (11; 67; 70) in a second direction (28) that extends away from the inner board (13), the outer board support (27) being movable in the second direction (28) by means of a second displacement apparatus (35), and the outer board (29) being fastened to the outer board support (27).

2. Formwork device (1) according to claim 1, **characterised in that** the tilting means comprise a transmission member, **in that** a first end (41) of the transmission member can be moved relative to the formwork holder (11; 67) by means of the tilting means, a second end (42) of the transmission member engaging behind or abutting the column element, and **in that** the longitudinal line of the transmission member from the first end (41) to the second end (42) thereof is at a spacing from the tilt bearing (20).
3. Formwork device (1) according to claim 2, **characterised in that** the tilting means further comprise a lever element (37) and a mechanical stop, **in that** the lever element (37) is mounted on the formwork holder (11) by means of a pivot bearing (38), the lever element (37) being connected to the second displacement apparatus (35), the outer board support (27) being movable on the formwork holder (11) in the second direction (28) both towards and away from the lever element (37) by means of the second displacement apparatus (35), **in that** the mechanical stop limits the movement path of the outer board support (27) in the second direction (28) in the formwork removal direction, and **in that** the lever element (37) is connected to the first end (41) of the transmission member.
4. Formwork device (1) according to claims 3, **characterised in that** a first joint bearing (39) for connection to the second displacement apparatus (35) and a second joint bearing (40) for connection to the first end (41) of the transmission member are formed on the lever element (37).
5. Formwork device (1) according to either claim 3 or claim 4, **characterised in that** the mechanical stop is formed by a slider (34), the formwork holder (11) forming a plurality of fastening points for the slider (34) along the movement path of the outer board support (27), which points are spaced apart in the second direction (28), the fastening points in particular each forming one or more recesses (63) for the insertion of the slider (34).

6. Formwork device (1) according to claim 2, **characterised in that** the tilting means further comprise a third displacement apparatus (66), by means of which the relative movement between the first end (41) of the transmission member and the formwork holder (11; 67) is controlled, the direction of the relative movement between the first end (41) of the transmission member and the formwork holder (11; 67) in particular extending approximately in parallel with the longitudinal line of the transmission member.
7. Formwork device (1) according to claim 6, **characterised in that** a transmission member formed as a tension member comprises two tension member parts (68a) arranged along opposite sides of the formwork holder (11), the tension member parts (68a) being interconnected by means of a crossbar (69) at the respective first ends (41), and the third displacement apparatus (66) acting on the crossbar (69).
8. Formwork device (1) according to any one of claims 2 to 7, **characterised in that** the tilt bearing (20) is positioned below the longitudinal line of the transmission member, the tilt bearing (20) in particular being between the work platform base surface (7) and the longitudinal line of the transmission member.
9. Formwork device (1) according to claim 1, **characterised in that** the tilting means comprise a fourth displacement apparatus (71), **in that** the local distance between a first contact point of the fourth displacement apparatus (71) on the formwork holder (70) and a second contact point of the fourth displacement apparatus (71) on the work platform base surface (7) can be adjusted by means of the fourth displacement apparatus (71), a straight connecting line between the contact points being spaced apart from the tilt bearing (20), the fourth displacement apparatus (71) in particular being arranged in a region remote from the column element.
10. Formwork device (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a support bearing is formed on the formwork holder (11; 67; 70), which bearing is opposite the tilt bearing (20) with respect to the column element, the tilt bearing (20) and the support bearing being spaced apart in the first direction (12), and **in that** the tilt bearing (20) is arranged on the side of the column element facing the boards, the support bearing in particular being formed having a locking pin (18).
11. Formwork device (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the first displacement apparatus (21; 45) forms a bearing element, on which the formwork holder (11; 67; 70) can bear and from which the formwork holder (11; 67; 70) can be lifted.
12. Formwork device (1) according to claim 11, **characterised in that** the first displacement apparatus (21) comprises a wedge-shaped carriage (22) that slidably abuts a bottom side of the formwork holder (11; 67; 70) by means of a first wedge surface (23), and that abuts a bearing element, in the form of a support element of the column element, by means of a second wedge surface (24), the support element in particular comprising a rotatably mounted roller (25).
13. Formwork device (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the operating elements (21a, 35a, 66a) of the displacement apparatuses (21, 35; 45, 66; 71) are accessible from a region beyond an outer side of the outer board (29) facing away from the inner board (13), the operating elements (21a, 35a, 66a) of the displacement apparatuses (21, 35; 45, 66; 71) in particular being guided out into the region beyond the outer side of the outer board (29) facing away from the inner board (13).
14. Formwork device (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a bottom board (14) is provided, which is rigidly connected to the inner board (13), or to an inner board support (17) of the inner board (13), or to the formwork holder (11; 67; 70).
15. Use of a formwork device (1) according to any one of the preceding claims for erecting the formwork, pouring in the concrete and removing the formwork for a concrete structure, in particular a cantilevered parapet (2) on a bridge.

Revendications

1. Dispositif de coffrage (1) notamment dévolu au façonnage d'une corniche (2) d'un pont, comprenant une plate-forme de travail (5) munie d'une surface de base (7), un bouclier intérieur (13) et un bouclier extérieur (29), ledit bouclier intérieur (13) et ledit bouclier extérieur (29) étant placés sur ladite plate-forme de travail (5),
- caractérisé par le fait**
- qu'un élément formant pilier, situé sur la surface de base (7) de la plate-forme de travail, est relié à ladite plate-forme de travail (5), un étau (11 ; 67 ; 70) porte-coffrages étant monté sur ledit élément formant pilier ;**
- que l'étau (11 ; 67 ; 70) porte-coffrages peut accomplir des va-et-vient, par rapport audit élément formant pilier, dans une première direction (12) s'éloignant de la surface de base (7) de la plate-forme de travail, ledit étau (11 ; 67 ; 70) porte-coffrages pou-**

vant être déplacé dans ladite première direction (12) au moyen d'un premier système de réglage (21 ; 45) ;

que l'étau (11 ; 67 ; 70) porte-coffrages présente un palier de basculement (20) autour duquel ledit étau (11 ; 67 ; 70) porte-coffrages peut basculer sur ledit élément formant pilier, ledit étau (11 ; 67 ; 70) porte-coffrages pouvant basculer par l'intermédiaire de moyens de basculement ;

que le bouclier intérieur (13) est fixé audit étau (11 ; 67 ; 70) porte-coffrages ;

et **qu'**un support (27) de bouclier extérieur est monté sur l'étau (11 ; 67 ; 70) porte-coffrages, ledit support (27) du bouclier extérieur pouvant effectuer des va-et-vient, par rapport audit étau (11 ; 67 ; 70) porte-coffrages, dans une seconde direction (28) s'éloignant du bouclier intérieur (13), sachant que ledit support (27) du bouclier extérieur peut être déplacé dans ladite seconde direction (28) au moyen d'un deuxième système de réglage (35), et que le bouclier extérieur (29) est fixé audit support (27).

2. Dispositif de coffrage (1) selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** les moyens de basculement incluent un organe de commutation ;

qu'une première extrémité (41) dudit organe de commutation peut être déplacée par rapport à l'étau (11 ; 67) porte-coffrages à l'aide desdits moyens de basculement, une seconde extrémité (42) dudit organe de commutation emprisonnant par-derrière l'élément formant pilier, ou étant en applique sur ce dernier ;

et que l'axe longitudinal dudit organe de commutation est situé, de la première (41) à la seconde extrémité (42) dudit organe, à distance du palier de basculement (20).

3. Dispositif de coffrage (1) selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** les moyens de basculement incluent, en outre, un élément (37) formant levier et une butée mécanique ;

que l'élément (37) formant levier est monté sur l'étau (11) porte-coffrages au moyen d'un palier de rotation (38), ledit élément (37) formant levier étant relié au deuxième système de réglage (35), sachant que ledit deuxième système de réglage (35) permet au support (27) du bouclier extérieur de se déplacer dans la seconde direction (28), sur ledit étau (11) porte-coffrages, vers ledit élément (37) formant levier et à l'écart de celui-ci ;

que ladite butée mécanique limite la course de déplacement dudit support (27) du bouclier extérieur le long de ladite seconde direction (28), dans le sens du décoffrage ;

et que ledit élément (37) formant levier est relié à la première extrémité (41) de l'organe de commutation.

4. Dispositif de coffrage (1) selon la revendication 3,

caractérisé par le fait qu'un premier palier d'articulation (39) affecté à la liaison avec le deuxième système de réglage (35), et un second palier d'articulation (40) affecté à la liaison avec la première extrémité (41) de l'organe de commutation, sont ménagés sur l'élément (37) formant levier.

5. Dispositif de coffrage (1) selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisé par le fait que** la butée mécanique est matérialisée par un taquet mobile (34), l'étau (11) porte-coffrages donnant naissance, le long du trajet de déplacement du support (27) du bouclier extérieur, à plusieurs zones de fixation distantes les unes des autres le long de la seconde direction (28) et dédiées audit taquet mobile (34), sachant notamment que lesdites zones de fixation forment, à chaque fois, un ou plusieurs évidements(s) (63) destiné(s) à l'insertion dudit taquet mobile (34).

6. Dispositif de coffrage (1) selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** les moyens de basculement incluent, par ailleurs, un troisième système de réglage (66) ayant pour effet de contrôler le mouvement relatif entre la première extrémité (41) de l'organe de commutation et l'étau (11 ; 67) porte-coffrages, sachant notamment que la direction dudit mouvement relatif, entre ladite première extrémité (41) de l'organe de commutation et ledit étau (11 ; 67) porte-coffrages, présente une étendue approximativement parallèle à l'axe longitudinal dudit organe de commutation.

7. Dispositif de coffrage (1) selon la revendication 6, **caractérisé par le fait qu'**un organe de commutation, réalisé sous la forme d'un organe de traction, se compose de deux parties (68a) implantées le long de côtés mutuellement opposés de l'étau (11) porte-coffrages, sachant que lesdites parties (68a) de l'organe de traction sont reliées l'une à l'autre par une pièce d'entretoisement (69), au niveau des premières extrémités (41) respectives, et que le troisième système de réglage (66) vient en prise avec ladite pièce d'entretoisement (69).

8. Dispositif de coffrage (1) selon l'une des revendications 2 à 7, **caractérisé par le fait que** le palier de basculement (20) se trouve au-dessous de l'axe longitudinal de l'organe de commutation, sachant notamment que ledit palier de basculement (20) est situé entre la surface de base (7) de la plate-forme de travail et ledit axe longitudinal dudit organe de commutation.

9. Dispositif de coffrage (1) selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** les moyens de basculement incluent un quatrième système de réglage (71) ;

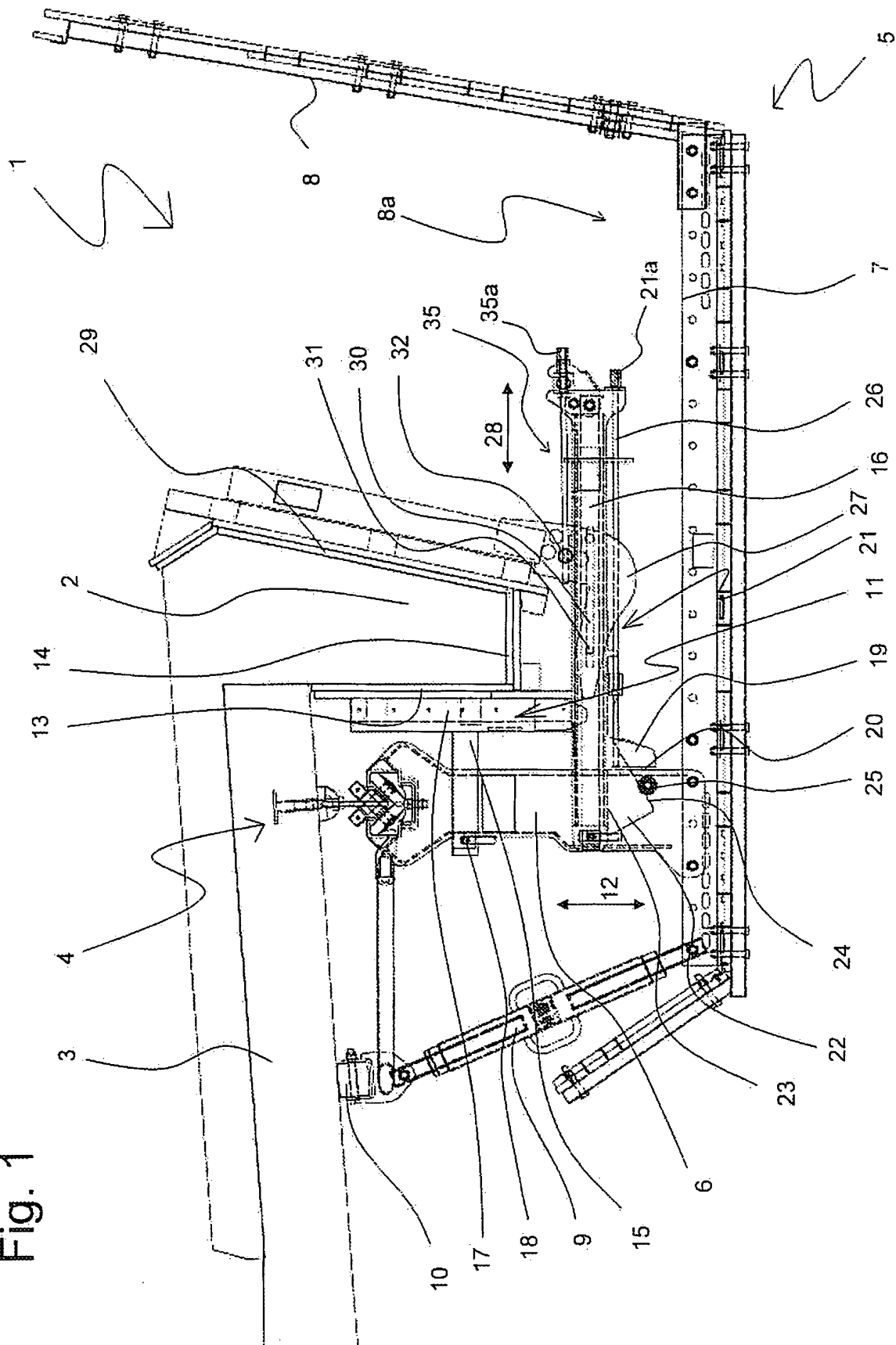
et que ledit quatrième système de réglage (71) permet de régler la distance comprise, dans l'espace, entre un premier point de venue en prise dudit quatrième système de réglage (71) avec l'étau (70) porte-coffrages et un second point de venue en prise dudit quatrième système de réglage (71) avec la surface de base (7) de la plate-forme de travail, une droite de jonction desdits points de venue en prise étant située à distance du palier de basculement (20), sachant notamment que ledit quatrième système de réglage (71) se trouve dans une région éloignée de l'élément formant pilier.

10. Dispositif de coffrage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'un** palier d'appui, ménagé sur l'étau (11 ; 67 ; 70) porte-coffrages, pointe à l'opposé du palier de basculement (20) par rapport à l'élément formant pilier, ledit palier de basculement (20) et ledit palier d'appui étant distants l'un de l'autre le long de la première direction (12) ;
et que ledit palier de basculement (20) est situé du côté dudit élément formant pilier qui est tourné vers les boucliers,
sachant notamment que ledit palier d'appui est muni d'une goupille enfichable (18).
11. Dispositif de coffrage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le premier système de réglage (21 ; 45) matérialise un élément de soutien sur lequel l'étau (11 ; 67 ; 70) porte-coffrages peut reposer, et à l'écart duquel ledit étau (11 ; 67 ; 70) porte-coffrages peut être soulevé.
12. Dispositif de coffrage (1) selon la revendication 11, **caractérisé par le fait que** le premier système de réglage (21) inclut un chariot cunéiforme (22) qui est en applique contre une face inférieure de l'étau (11 ; 67 ; 70) porte-coffrages, sur laquelle il glisse par une première surface cunéiforme (23), et est en applique, par une seconde surface cunéiforme (24), contre un élément de soutien réalisé sous la forme d'un élément d'appui de l'élément formant pilier, lequel élément d'appui est notamment pourvu d'un galet de roulement (25) à montage rotatif.
13. Dispositif de coffrage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** les éléments d'actionnement (21a, 35a, 66a) des systèmes de réglage (21, 35 ; 45, 66 ; 71) sont accessibles à partir d'une région située au-delà d'une face externe du bouclier extérieur (29) qui est tournée à l'opposé du bouclier intérieur (13), sachant notamment que lesdits éléments d'actionnement (21a, 35a, 66a) desdits systèmes de réglage (21, 35 ; 45, 66 ; 71) font saillie pour s'engager dans ladite région située au-delà de ladite face externe du bouclier extérieur (29) qui est tournée à l'opposé dudit bouclier

intérieur (13).

14. Dispositif de coffrage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** la présence d'un bouclier (14) au sol, relié rigidement au bouclier intérieur (13) ou à un support (17) dudit bouclier intérieur (13), voire à l'étau (11 ; 67 ; 70) porte-coffrages.
15. Utilisation d'un dispositif de coffrage (1) conforme à l'une des revendications précédentes, pour le coffrage, le bétonnage et le décoffrage d'une structure en béton, en particulier d'une corniche (2) façonnée sur un pont.

Fig. 1



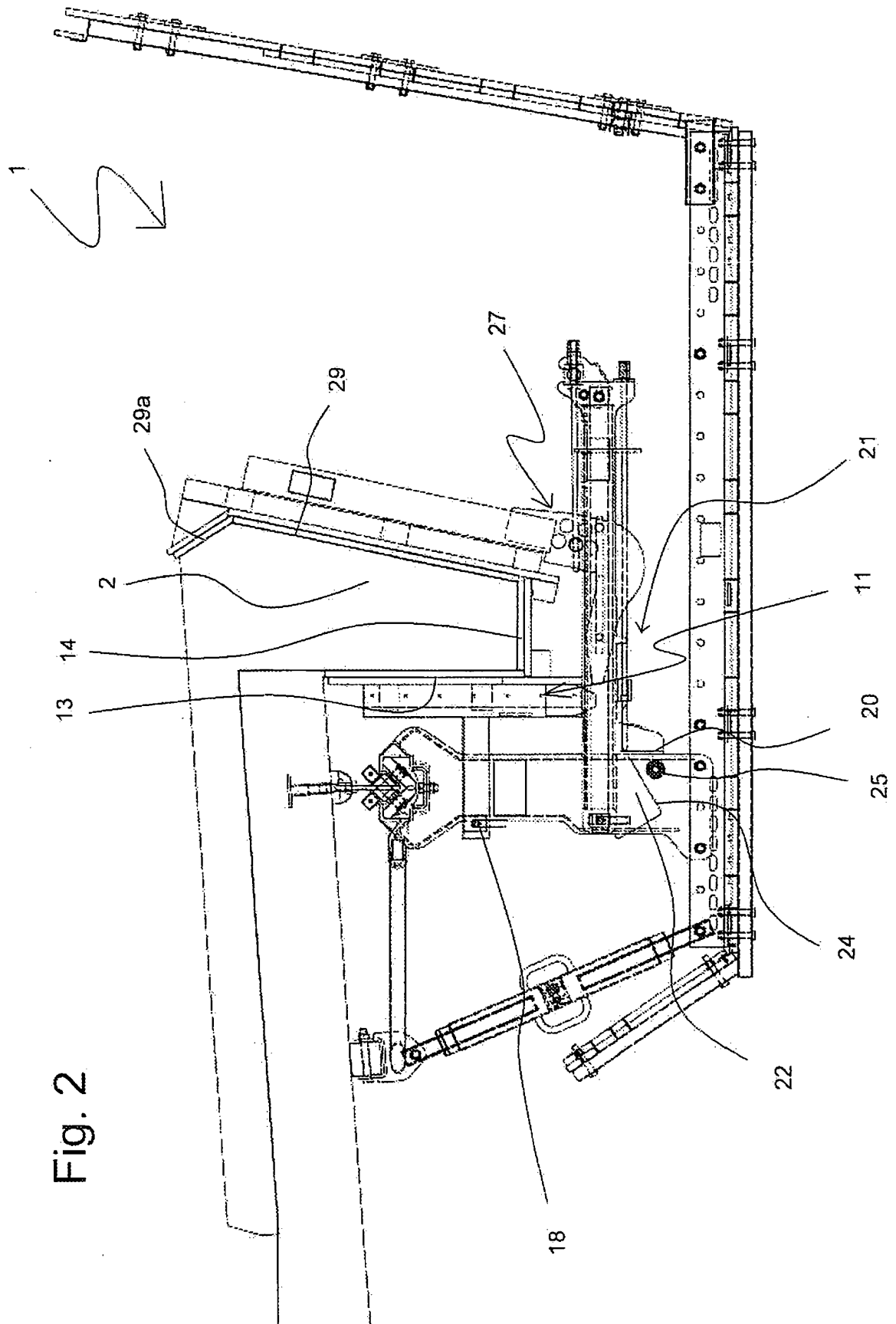


Fig. 2

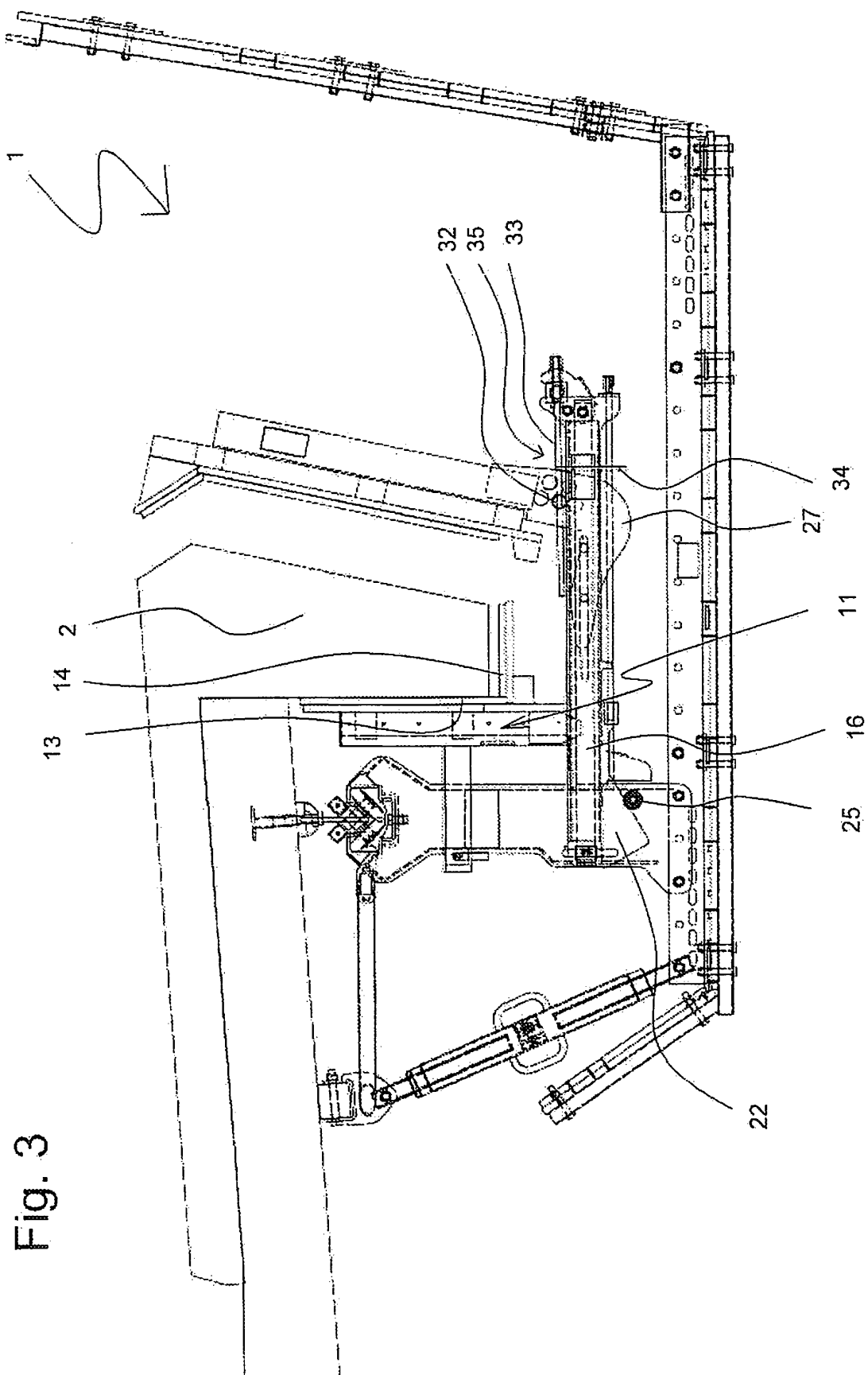


Fig. 3

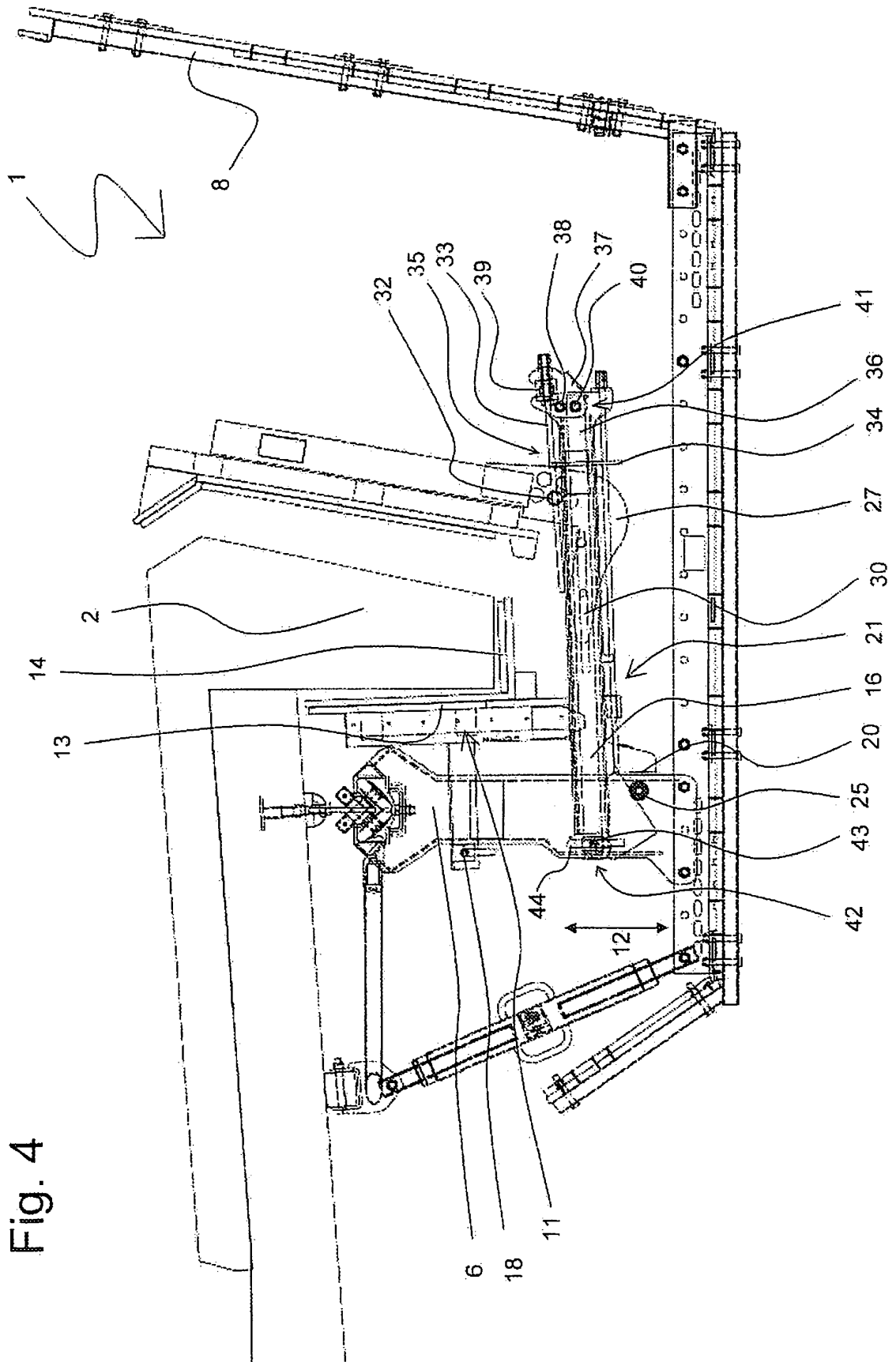
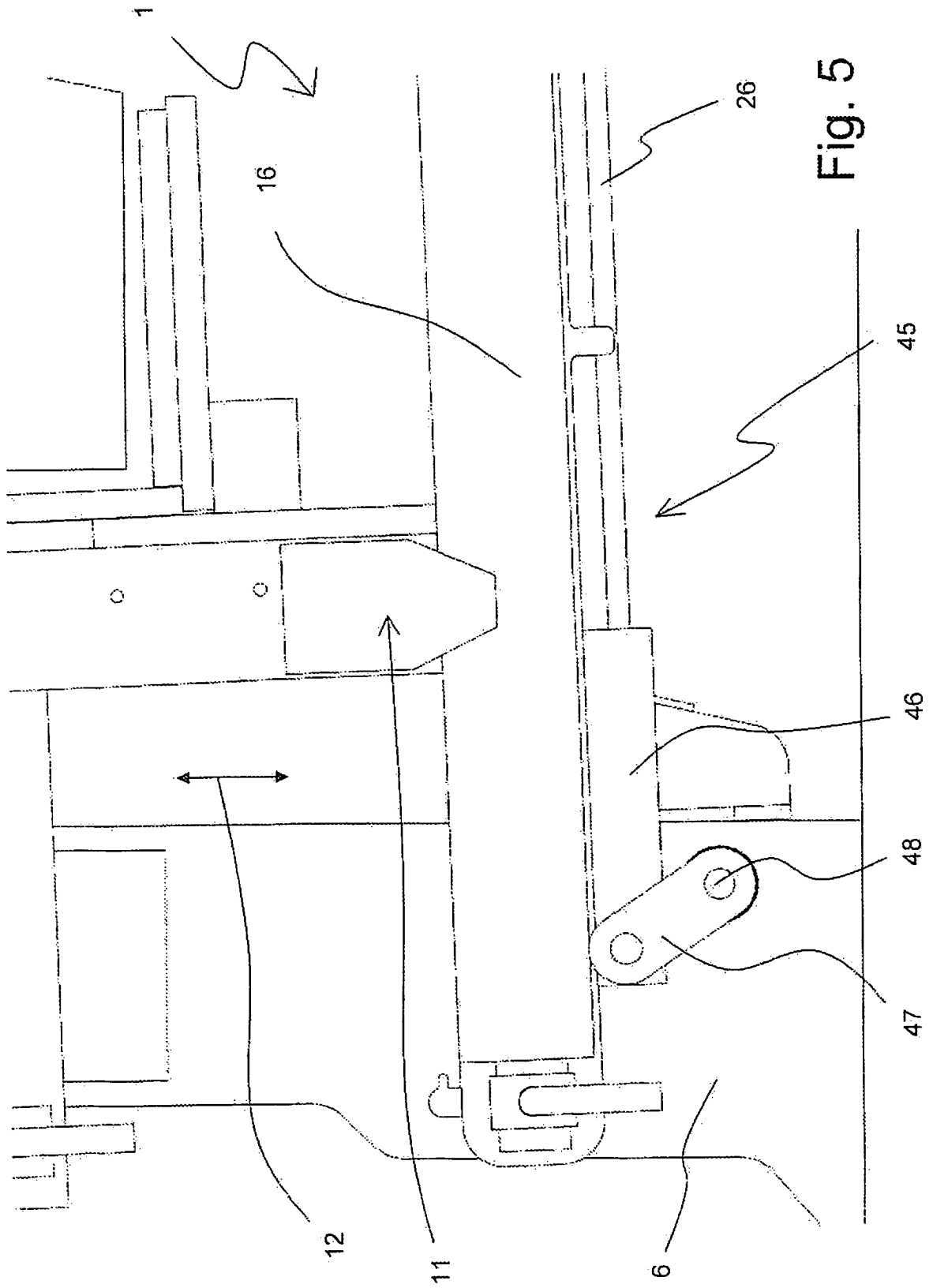
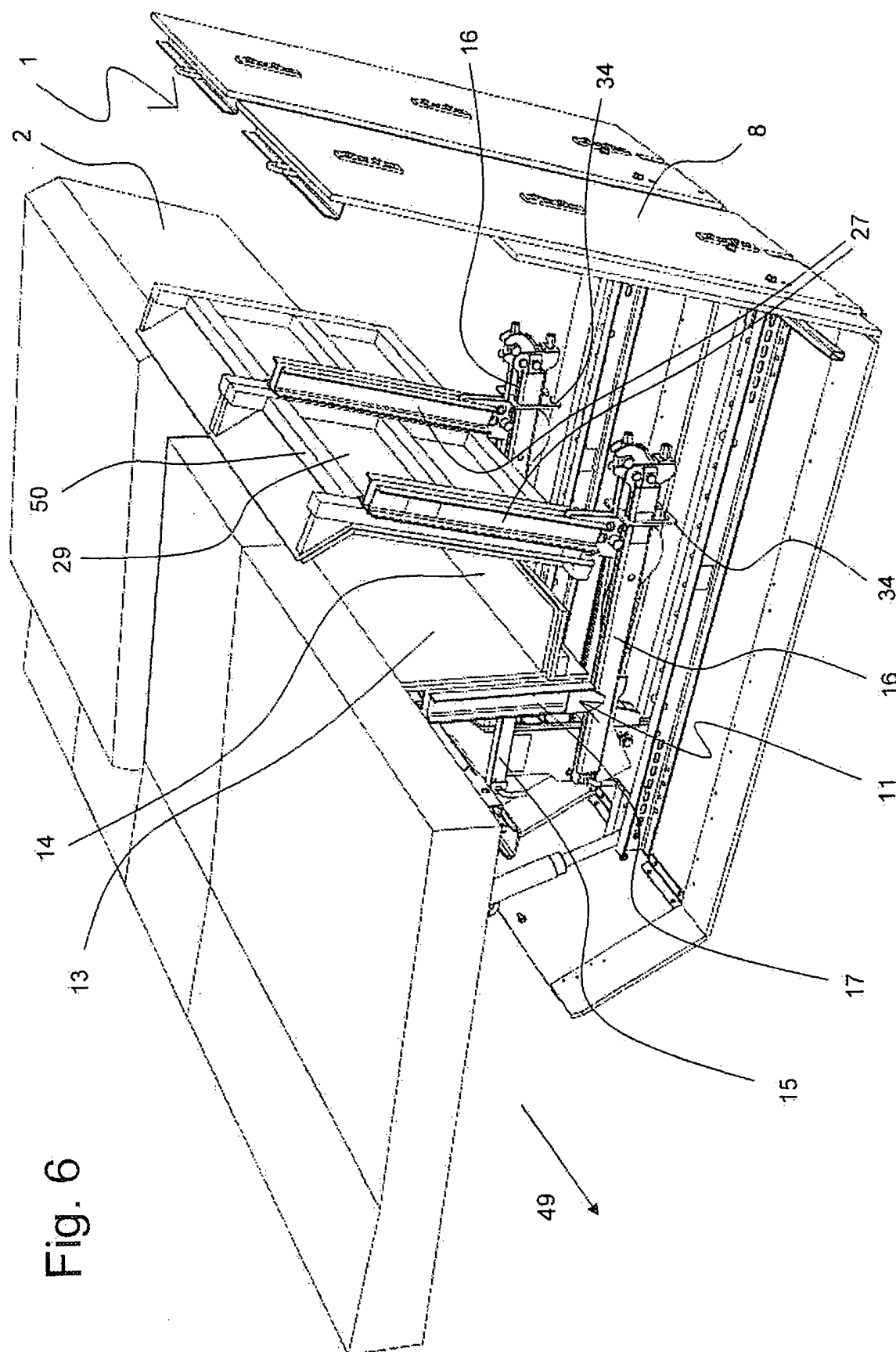
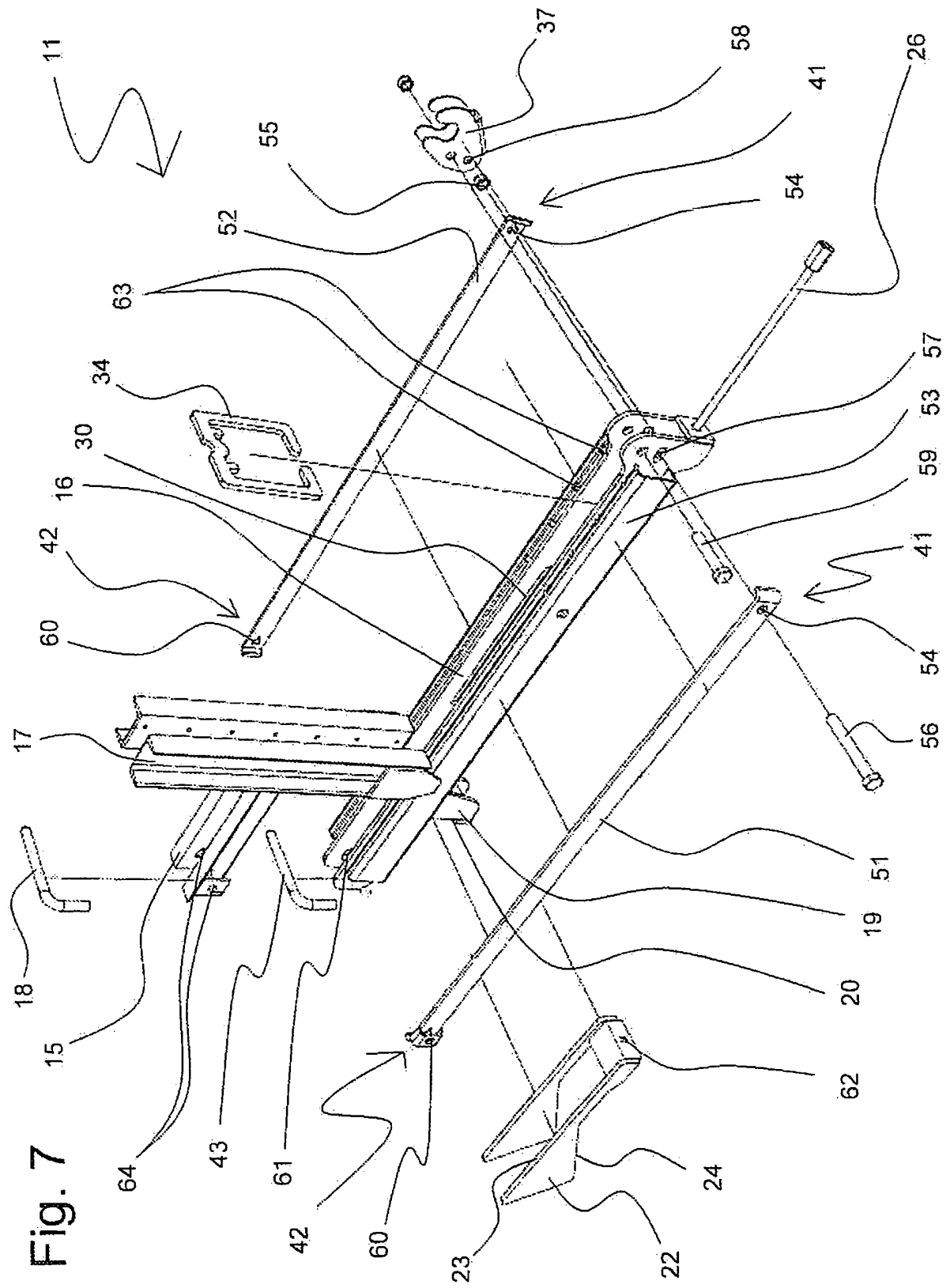
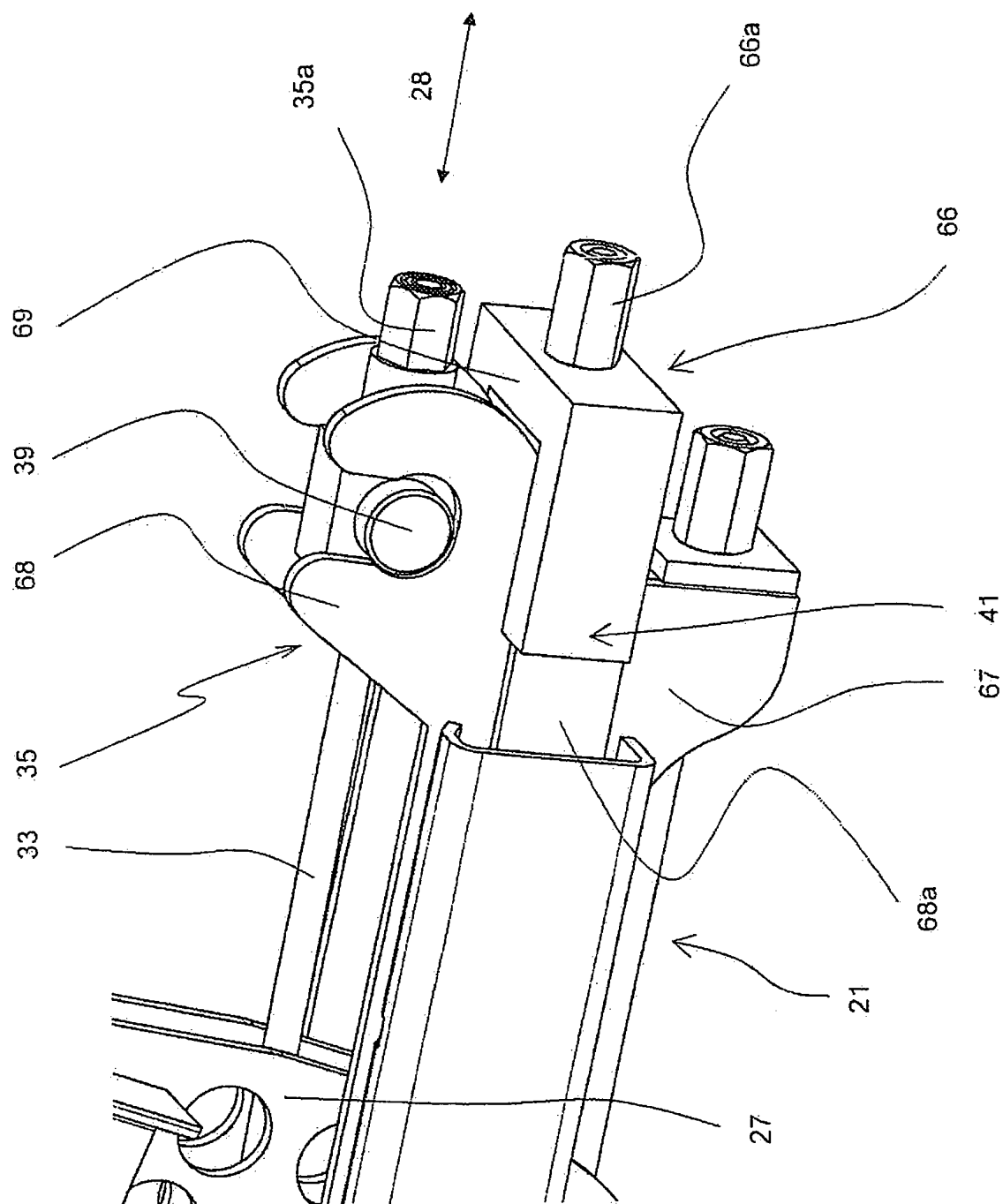


Fig. 4



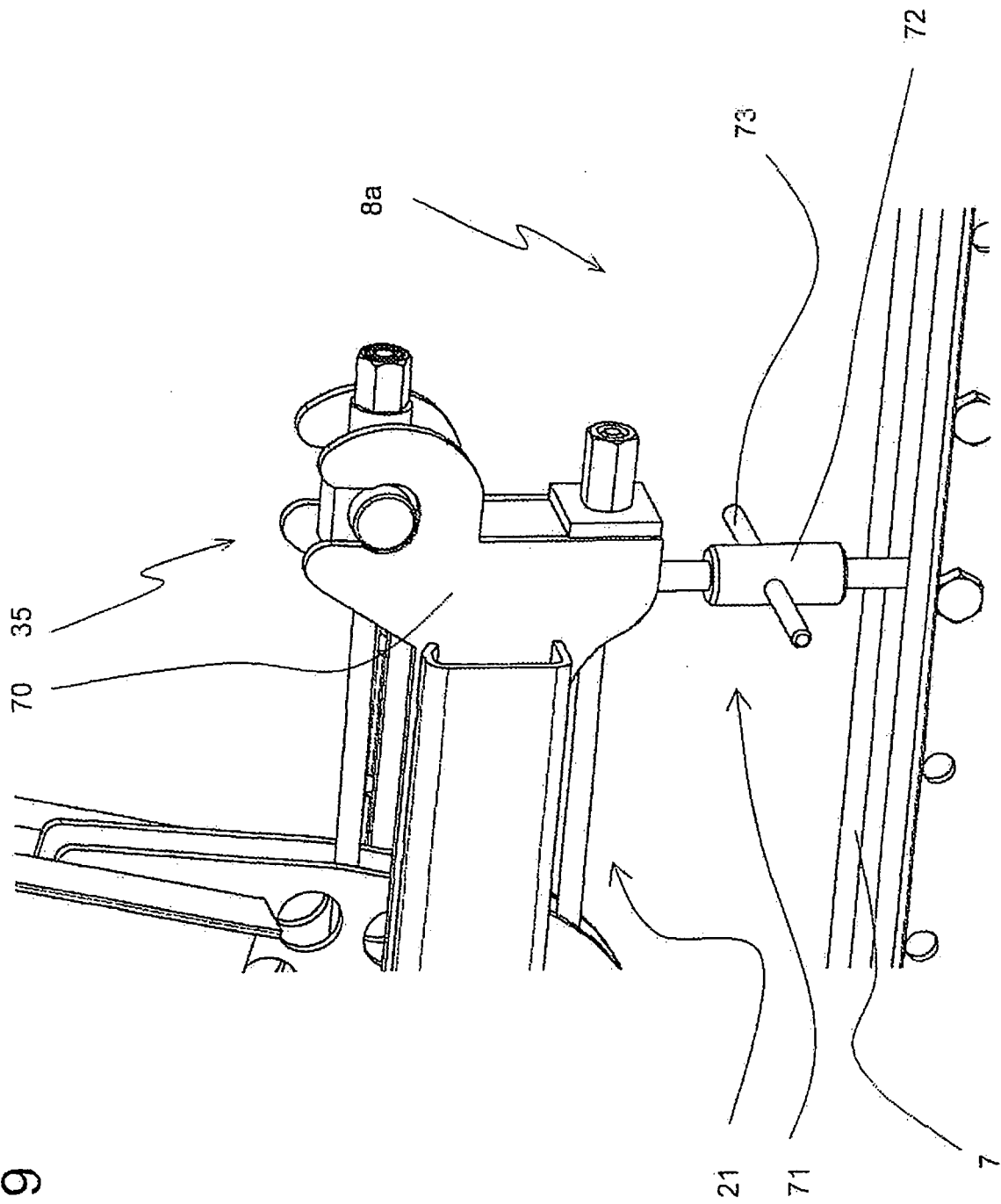






8

Fig. 9



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007016724 B3 [0003]