



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

**EP 3 597 827 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.01.2020 Patentblatt 2020/04**

(51) Int Cl.:  
**E01C 19/50 (2006.01)**      **E01B 29/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18184751.8**

(22) Anmeldetag: **20.07.2018**

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

(71) Anmelder: **Wittfeld GmbH  
49134 Wallenhorst (DE)**

(72) Erfinder:  

- **HERBERS, Gerhard  
49134 Wallenhorst (DE)**
- **FRENZ, Marius  
49134 Wallenhorst (DE)**

(74) Vertreter: **dompatent von Kreisler Selting Werner -  
Partnerschaft von Patent- und Rechtsanwälten  
mbB  
Deichmannhaus am Dom  
Bahnhofsvorplatz 1  
50667 Köln (DE)**

(54) **WIEDERVERWENDBARE SCHALUNG ZUR HERSTELLUNG VON BETONPLATTEN FÜR DIE BEFAHRBARKEIT BESONDERER EINGLEISIGER EISENBAHTUNNEL MIT BEREIFTEM FAHRZEUGEN**

(57) Die wiederverwendbare Schalung dient zur Herstellung von Betonplatten für die Befahrbarkeit eines insbesondere eingleisigen Eisenbahntunnels mit einem bereiften Fahrzeug, insbesondere Rettungsfahrzeug. Ein Schalungsrahmen ist versehen mit einem Schalungsrahmen mit einem ersten Rahmenelement (24) und mit zwei zweiten Rahmenelementen (26), die parallel zueinander und rechtwinklig zum ersten Rahmenelement verlaufen. Zum mindestens das erste Rahmenelement weist mindestens zwei Rahmenelementteile (32) auf, die untereinander verbunden sind, wobei benachbarte Rahmenelementteile des ersten Rahmenelements untereinander verbunden sind. Pro Paar von miteinander verbundenen Rah-

menelementteilen ist eine Spann-/Löseeinheit vorgesehen, die einen Spannhebel (44) aufweist, der zwischen einer Verspannposition, in der die beiden Rahmenelementteile aneinander anliegend miteinander verspannt sind, und einer Löseposition bewegbar ist, in der die beiden Rahmenelementteile unter Aufrechterhaltung ihrer mechanischen Verbindung voneinander abgerückt sind. An mindestens einem der Rahmenelementteile des ersten Rahmenelements ist ein Abstandshalteelement zur Anlage an einer Schiene eines durch den Tunnel verlaufenden Gleises angeordnet, wobei das Abstandshaltelement abklappbar an oder abnehmbar von dem betreffenden Rahmenelementteil angeordnet ist.

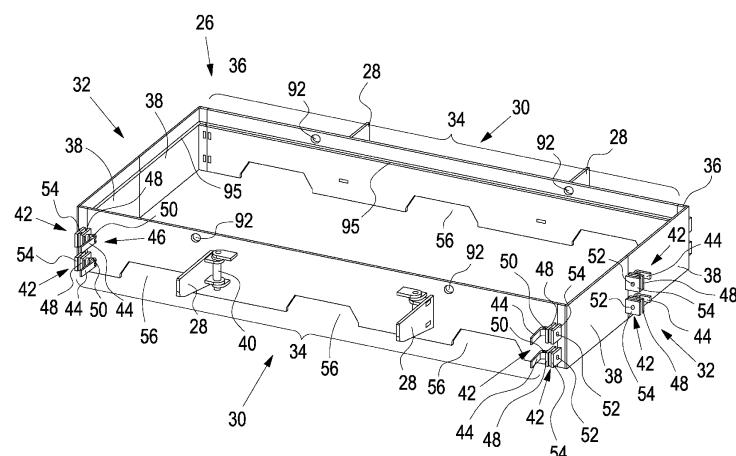


Fig. 2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine wiederverwendbare Schalung zur Herstellung von Betonplatten für die Befahrbarkeit eines insbesondere eingleisigen Eisenbahntunnels mit einem bereiften Fahrzeug, bei dem es sich insbesondere um ein Rettungsfahrzeug handeln kann.

**[0002]** Ab einer bestimmten Mindestlänge müssen Eisenbahntunnel derart beschaffen sein, dass sie mit bereiften Fahrzeugen befahrbar sind. Insbesondere im Falle von Unfällen in einem Eisenbahntunnel müssen beispielsweise Rettungsfahrzeuge bis zur Unfallstelle fahren können.

**[0003]** Es ist bekannt, für diese Zwecke zwischen den Schienen eines Gleises sowie beidseitig des Gleises bis zu den Randwegen Betonplatten vorzusehen. Derartige Betonplatten können als Fertigbetonteile vor Ort positioniert und eingebaut werden; alternativ können die Betonplatten nach Fertigstellung des Gleises auch vor Ort gegossen werden. Letzteres ist die bevorzugte Variante.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine wiederverwendbare Schalung zur Herstellung von Betonplatten für die Befahrbarkeit eines insbesondere eingleisigen Eisenbahntunnels mit einem bereiften Fahrzeug insbesondere Rettungsfahrzeug zu schaffen.

**[0005]** Zur Lösung dieser Aufgabe wird mit der Erfindung eine wiederverwendbare Schalung vorgeschlagen, die versehen ist mit

- einem Schalungsrahmen mit einem ersten Rahmenelement und mit zwei zweiten Rahmenelementen, die parallel zueinander und rechtwinklig zum ersten Rahmenelement verlaufen,
- wobei zumindest das erste Rahmenelement mindestens zwei Rahmenelementteile aufweist,
- wobei benachbarte Rahmenelementteile des ersten Rahmenelements untereinander verbunden sind,
- jeweils einer Spann-/Löseeinheit pro Paar von miteinander verbundenen Rahmenelementteilen,
- wobei jede Spann-/Löseeinheit einen Spannhebel aufweist, der zwischen einer Verspannposition, in der die beiden Rahmenelementteile aneinander anliegend miteinander verspannt sind, und einer Löseposition bewegbar ist, in der die beiden Rahmenelementteile unter Aufrechterhaltung ihrer mechanischen Verbindung voneinander abgerückt sind, und
- mindestens einem an einem der Rahmenelementteile des ersten Rahmenelements angeordneten Abstandshalteelement zur Anlage an einer Schiene eines durch den Tunnel verlaufenden Gleises,
- wobei das Abstandshalteelement abklappbar an oder abnehmbar von dem betreffenden Rahmenelementteil angeordnet ist.

**[0006]** Nach der Erfindung weist die wiederverwendbare Schalung einen Schalungsrahmen mit mindestens drei Rahmenelementen auf. Dabei verläuft ein erstes Rahmenelement zwischen zwei zweiten Rahmenele-

menten, die parallel zueinander verlaufen und durch das erste Rahmenelement miteinander verbunden sind. Auf diese Weise entsteht ein einseitig offener Schalungsrahmen, der beispielsweise für die Herstellung einer Betonplatte für die Befahrbarkeit eines Eisenbahntunnels verwendet werden kann, und zwar im Bereich zwischen einem Gleis und dem seitlich des Gleises verlaufenden Randweg.

**[0007]** Um den Schalungsrahmen nach zumindest teilweiser Aushärtung/Abbindung des Betons entfernen zu können, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zumindest das zuvor genannte erste Rahmenelement, vorzugsweise aber sämtliche Rahmenelemente des Schalungsrahmens mehrteilig ausgeführt ist bzw. sind, also (jeweils) mindestens zwei Rahmenelementteile aufweist. Zwischen jeweils zwei Rahmenelementteilen befindet sich dabei eine Spann-/Löseeinheit zur wahlweisen Verspannung der beiden Rahmenelementteile und zum Lösen der beiden Rahmenelementteile. Dabei wir unter "Lösen" verstanden, dass die beiden Rahmenelementteile auf Abstand voneinander gebracht werden können, ohne aber ihre mechanische Verbindung zu verlieren. Im lose miteinander verbundenen Zustand sind die Rahmenelementteile sowohl longitudinal als auch lateral versetzt zueinander angeordnet. Auf diese Art und Weise kann also der Schalungsrahmen sozusagen "aufgeweitet" werden, so dass der Schalungsrahmen vom noch nicht vollständig abgebundenen bzw. verfestigten Beton (beispielsweise nach 24 Stunden) ohne Schäden getrennt werden kann.

**[0008]** Der Abstand des Schalungsrahmens zum Gleis sollte definiert sein. Zu diesem Zweck ist das erste Rahmenelement, das bei Einsatz des Schalungsrahmens zum Gießen der Betonplatte parallel zur Schiene eines Gleises verläuft, mit mindestens einem Abstandshalteelement versehen, das insbesondere abklappbar an oder abnehmbar von dem betreffenden Rahmenelementteil des ersten Rahmenelements angeordnet ist. Dieses Abstandshalteelement liegt vorzugsweise zwischen Schienenkopf und Schienenfuß und damit an dem Steg der Schiene an.

**[0009]** Beim Ausschalen muss das Abstandshalteelement dann an dem Schienenkopf vorbeibewegt werden können. Damit dies möglich ist, ist das Abstandshalteelement entweder abnehmbar oder abklappbar oder aber auch sowohl abnehmbar als auch abklappbar am ersten Rahmenelement angeordnet.

**[0010]** Der Vorteil der erfindungsgemäßen wiederverwendbaren Schalung besteht darin, dass sich durch die Spann-/Löseeinheiten der Schalungsrahmen auf einfache Art und Weise und insbesondere schnell für die Ausschalung vorbereiten lässt. Anstelle von herkömmlicherweise eingesetzten Schraubverbindungen zwischen den Rahmenelementen bzw. zwischen den Rahmenelementteilen der Rahmenelemente erfolgt das Lösen des Schalungsrahmens vom noch "jungen Beton" durch die Betätigung der Spann-/Löseeinheit.

**[0011]** Während für die Herstellung der Betonplatten

beidseitig eines Gleises bzw. seitlich eines Gleises zum Randweg hin ein einseitig offener Schalungsrahmen von Vorteil ist, wird mit Vorteil zu Herstellung einer Betonplatte zwischen den Schienen eines Gleises ein allseitig geschlossener Schalungsrahmen verwendet. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist ein derartiger Schalungsrahmen ein weiteres erstes Rahmen-element auf, das parallel zum anderen ersten Rahmen-element verläuft und wie dieses mindestens zwei Rahmenelementteile mit jeweils einer Spann-/Löseeinheit pro Paar benachbart angeordneter Rahmenelementteilen aufweist. Dieser allseitig geschlossene Schalungsrahmen wird also nun zwischen den Schienen eines Gleises angeordnet, wobei er vorteilhafterweise an beiden ersten Rahmenelementen über jeweils mindestens ein Abstandshalteelement zwischen den Gleisen zentriert wird.

**[0012]** Bereits oben ist erwähnt, dass das bzw. die parallel zu einer Schiene des Gleises verlaufenden Rahmenelemente mit mindestens einem Abstandshaltelelement versehen sind. Zweckmäßigerweise werden pro Rahmenelement zwei Abstandshalteelemente vorgesehen, die vorzugsweise an demselben Rahmenelementteil des bestreffenden Rahmenelements angeordnet sind. Als zweckmäßig hat sich herausgestellt, wenn jedes Abstandselement klappbar, also um eine Schwenkachse schwenkbar an dem betreffenden Rahmenelementteil angeordnet ist. Damit lässt sich der Schalungsrahmen mit eingeklapptem Abstandshalteelement bzw. eingeklappten Abstandshalteelementen von oben absenken und neben bzw. zwischen den Schienen positionieren, woraufhin dann das bzw. die Abstandshaltelelemente ausgeklappt werden, so dass nun der Schalungsrahmen korrekt positioniert ist und daraufhin die Befüllung mit Beton erfolgen kann. Beim Ausschalen wird umgekehrt verfahren. Das oder die Abstandshalteelemente werden also abgenommen oder eingeklappt, bevor der Schalungsrahmen z.B. maschinell angehoben wird.

**[0013]** In zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass insbesondere im Falle eines einseitig offenen Schalungsrahmens die zweiten Rahmenelemente, die im Regelfall kürzer sind als das erste Rahmenelement an ihrem dem ersten Rahmenelement abgewandten freien Enden durch Verlängerungsstücke verlängerbar sind. Diese Verlängerungsstücke können je nach Abstand des Randwegs zum Gleis vorgesehen oder weggelassen werden, womit der Schalungsrahmen an die jeweils erforderliche Breite der Betonplatte anpassbar ist.

**[0014]** Zweckmäßigerweise ist der Schalungsrahmen maschinell vor Ort absenkbar bzw. nach dem Ausschalen anhebbar. Im Falle beispielsweise eines eingleisigen Eisenbahntunnels sollten in vorzugweise regelmäßigen Abständen jeweils drei Betonplatten vorgesehen sein. Hierzu benötigt man dann also jeweils drei Schalungsrahmen und zwar zwei einseitige offene Schalungsrahmen beidseitig des Gleises und einen allseitig geschlossenen Schalungsrahmen zwischen den Schienen des

Gleises. Zweckmäßig ist es nun, wenn man diese drei Schalungsrahmen jeweils gemeinsam absetzen und nach zumindest teilweise Aushärtung des Betons wieder anheben kann. Insoweit von Vorteil ist es, wenn eine Handhabungs- bzw. Hubtraverse eingesetzt werden kann, die über flexible längliche Verbindungselemente wie beispielsweise Ketten, Seile etc. mit den Rahmenelementen der Schalungsrahmen verbunden werden kann. Werden alle drei Schalungsrahmen beispielsweise mittels der Handhabungstraverse abgesetzt oder angehoben, so sollten die Gruppen von Verbindungselementen, die den einzelnen Schalungsrahmen zugeordnet sind, von Gruppe zu Gruppe unterschiedliche Länge aufweisen. Damit könnte man mit der Handhabungstraverse die Schalungsrahmen sequentiell absetzen bzw. beim Ausschalen sequentiell anheben, was auf jeden Fall für die Handhabung günstiger ist, als wenn alle drei Schalungsrahmen gleichzeitig abgesetzt und gleichzeitig angehoben würden. Würde pro Schalungsrahmen eine separate Handhabungstraverse eingesetzt, so könnte man auch hier mit unterschiedlich langen Verbindungselementen zwischen der Handhabungstraverse und den einzelnen Rahmenelementen für eine sequentielle Absenkung der Rahmenelemente bzw. der Rahmenelementteile sorgen.

**[0015]** In weiterer zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass ein an das zweite Rahmenelement angrenzendes Rahmenelementteil des oder jedes ersten Rahmenelements einteilig mit einem zweiten Rahmenelement verbunden ist. Mit anderen Worten sind also diese Rahmenelemente an ihren Verbindungsecken einteilig miteinander verbunden.

**[0016]** In weiterer zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass jedes zweite Rahmenelement mindestens zwei Rahmenelementteile aufweist, wobei benachbarte Rahmenelementteile jedes zweiten Rahmenelements untereinander verbunden sind und pro Paar benachbart angeordneter Rahmenelementteile des zweiten Rahmenelements eine Spann-/Löseeinheit mit einem Spannhebel vorgesehen ist, wobei der Spannhebel zwischen einer Verspannposition, in der die beiden Rahmenelementteile aneinander anliegend miteinander verspannt sind, und einer Löseposition bewegbar ist, in der die beiden Rahmenelementteile unter Aufrechterhaltung ihrer mechanischen Verbindung voneinander abgerückt sind.

**[0017]** Wie bereits oben erwähnt, ist es insbesondere für die Ausschalung des gegossenen aber noch nicht vollständig abgebundenen und insoweit "jungen" Betons von Vorteil, wenn sich der Schalungsrahmen aufweiten lässt. Hierzu ist es zweckmäßig, wenn die beiden mit einer Spann-/Löseeinheit versehenen Rahmenelementteile eines Rahmenelements in der Löseposition des Spannhebels in Längserstreckung des Rahmenelements und quer dazu versetzt voneinander abgerückt oder versetzt voneinander abrückbar sind.

**[0018]** Wie bereits oben erwähnt, ist zumindest das erste Rahmenelement mehrteilig ausgebildet. Als

zweckmäßig hat es sich herausgestellt, wenn dieses erste Rahmenelement bzw. jedes erste Rahmenelement dreiteilig ausgebildet ist und ein mittleres Rahmenelementteil mit zwei abklappbar bzw. abnehmbar angeordneten Abstandshaltelementen aufweist. Beidseitig dieses mittleren Rahmenelementteils schließt sich dann jeweils ein weiteres Rahmenelementteil an, das wesentlich kürzer ausgeführt sein kann als das mittlere Rahmenelementteil, wobei die beiden kürzeren Rahmenelementteile einstückig mit den zweiten Rahmenelementen verbunden sind. Die zweiten Rahmenelemente sind zumindest zweiteilig ausgeführt. Zwischen jeweils zwei benachbarten Rahmenelementteilen jeder dieser zuvor genannten ersten und zweiten Rahmenelemente befindet sich dann jeweils eine Spann-/Löseeinheit.

**[0019]** In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass mindestens eine der Spann-/Löseeinheiten oder jede Spann-/Löseeinheit mindestens ein Linearführungsprofilelement aufweist, das sich von mindestens einem der beiden betreffenden Rahmenelementteile aus parallel zu diesen erstreckt und an dem das andere Rahmenelementteil mit Lateralspiel zum Linearführungsprofilelement geführt ist. Mit Hilfe des Linearführungsprofilelements bzw. vorzugsweise mit pro Spann-/Löseeinheit zweier Linearführungsprofilelementen lassen sich die beiden voneinander abrückbaren Rahmenelementteile linear führen. Das vereinfacht den "Zusammenbau" des Schalungsrahmens, d. h., das ordnungsgemäße Verspannen der Rahmenelementteile bei korrekter Ausrichtung dieser Teile. Die Linearführungsprofilelemente sind mit Lateralspiel geführt, so dass neben einem Abrücken der Rahmenelementteile in deren Längserstreckung auch deren seitlicher Versatz möglich ist. Beides ist letztendlich erforderlich, um den Schalungsrahmen für die Ausschalung, das heißt für das Lösen vom Beton "auf zu weiten". Durch eine Längs- und Seitenversatzführung der Rahmenelementteile (z.B. durch eine Schrägführung) vereinfacht sich der Prozess des Lösens und Verspannens zweier Rahmenelementteile.

**[0020]** Zwecks Schaffung eines lateralen Versatzes im nicht verspannten Zustand der Rahmenelementteile, in dem diese aber nichtsdestotrotz lose miteinander verbunden sind, hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn das betreffende Rahmenelementteil zwecks Führung mit Lateralspiel eine abstehende Lasche mit einem bezüglich seiner Längserstreckung orthogonal zum Rahmenelementteil ausgerichteten Langloch aufweist, durch das sich das Linearführungsprofilelement erstreckt.

**[0021]** Die Ausführung der Spann-/Löseeinheiten kann auf verschiedene Arten erfolgen. Bevorzugt weist eine Spann-/Löseeinheit einen als Kniehebel ausgeführten Spannhebel auf. Derartige Hebel lassen sich bis zu einem Maximalverspannungspunkt unter ansteigender Spannkraft bewegen, um dann über diese Zwischenverschwenkposition hinaus in die Endposition (Verspannposition) überführt zu werden, in der es zu einer geringfügigen Entlastung der Verspannung kommt. Damit ver-

bleibt der Spannhebel in dieser Position selbsthaltend. Bei einer derartigen Spann-/Löseeinheit ist zweckmäßig vorgesehen,

- 5 - dass die Spann-/Löseeinheit einen Spannbügel und der diesen spannenden Spannhebel ein Griffende sowie ein diesem abgewandtes Lagerende aufweist,
- wobei der Spannhebel an seinem Lagerende um eine Schwenkachse schwenkbar an dem einen der beiden Rahmenelementteile angeordnet ist und der Spannbügel an einem an dem anderen Rahmenelementteil angeordneten Eingreifelement in Eingriff bringbar oder angelenkt sowie an dem Spannhebel an einem zwischen dem Griffende und dem Lagerende liegenden Verbindungspunkt angelenkt oder dort mit dem Spannhebel in Eingriff bringbar ist,
- wobei der Spannhebel ausgehend von der Löseposition über eine Zwischenverschwenkposition, in der das Eingreifelement des Rahmenelementteils und die Schwenkachse sowie der Verbindungspunkt des Spannhebels auf einer geraden Linie liegen, weiter bis in die Verspannposition bewegbar ist, und
- wobei in der Zwischenverschwenkposition der Abstand zwischen dem Eingreifelement des Rahmenelementteils zu dem Verbindungspunkt des Schwenkhebels maximal ist.

**[0022]** Als Alternative zum zuvor beschriebenen Spannhebel kann die erfindungsgemäß eingesetzte Spann-/Löseeinheit auch einen Schnellverschluss-Spannhebel aufweisen. Dieser ist im Allgemeinen als Exzenter-Spannhebel ausgeführt und mit einem mit dem Exzenter-Spannhebel zusammenwirkenden Zugorgan zum Verspannen der beiden Rahmenelementteile versehen, wobei sich das Zugorgan parallel zum Rahmenelement verlaufend von dem einen Rahmenelementteil aus durch eine Öffnung in einer von dem anderen Rahmenelementteil abstehenden Lasche erstreckt, gegen die der Exzenter-Spannhebel in seiner Verspannposition gedrückt ist. Eine Lateralverschiebung ist auch hier möglich, indem die Laschenöffnung als Langloch ausgeführt ist, durch das sich das Zugorgan mit lateralem Spiel zum Rahmenelementteil erstreckt. Derartige Schnellverschlüsse sind beispielweise bei Sattelstützenaufnahmen von Fahrrädern bekannt. In der Anwendung bei dem erfindungsgemäßen Schalungsrahmen sind diese Schnellverschlüsse entsprechend stabiler auszuführen.

**[0023]** Mit der Erfindung wird ferner ein Schalungssatz vorgeschlagen, der aufweist:

- zwei einseitig offene erste Schalungsrahmen und einen zwischen diesen angeordneten zweiten Schalungsrahmen,
- wobei jedes erste Rahmenelement des zweiten Schalungsrahmens einem ersten Rahmenelement eines anderen der beiden ersten Schalungsrahmen gegenüberliegt und parallel zu diesem ersten Rahmenelement verläuft,

- wobei jedes Rahmenelement jedes Schalungsrahmens mindestens ein Verbindungselement zur lösbarer Verbindung mit einem Zugorgan einer Handhabungstraverse zum Anheben und Absenken der drei Schalungsrahmen aufweist,
- wobei die pro Schalungsrahmen vorgesehenen Zugorgane der Handhabungstraverse jeweils im Wesentlichen die gleiche Länge aufweisen und
- wobei die mit den zweiten Schalungsrahmen zu verbindenden Zugorgane eine gegenüber den jeweiligen mit den ersten Schalungsrahmen zu verbindenden Zugorganen verschiedene Länge aufweisen und die dem einen ersten Schalungsrahmen zugeordneten Zugorgane sowie die dem anderen ersten Schalungsrahmen zugeordneten Zugorgane gleich lang oder unterschiedlich lang sind.

**[0024]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand zweier Ausführungsbeispiele und unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Im Einzelnen zeigen dabei:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Gleisabschnitt in beispielweise einem Tunnel,
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht auf einen zwischen den Schienen eines Gleises anzuordnenden Schalungsrahmen,
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht auf einen seitlich einer Schiene des Gleises anzuordnenden Schalungsrahmens,
- Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel einer Spann-/Löseeinheit im gelösten Zustand,
- Fig. 5 eine Ansicht auf die Spann-/Löseeinheit gemäß Fig. 4, jedoch im verspannten Zustand und
- Fig. 6 eine schematische Ansicht auf das im Tunnel verlaufende Gleis mit über einer Schalungsrahmenreihe angeordneter Handhabungstraverse.

**[0025]** Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf einen eingleisigen Abschnitt in einem Eisenbahntunnel. Das Gleis 10 befindet sich in einer festen Fahrbahn 12 und weist zwei Schienen 14, 16 auf, die an den Köpfen 18 von Halbschwellen 20 befestigt sind. Beidseitig des Gleises 10 verlaufen Randwege 22, die z. B. während der Verlegung des Gleises 10 für den Materialtransport mittels einer Schmalspurbahn genutzt werden.

**[0026]** In regelmäßigen Abständen befinden sich zwischen den und beidseitig der Schienen 14, 16 Schalungsrahmen, und zwar jeweils ein erster Schalungsrahmen 24 beidseitig des Gleises 10 und ein zweiter Schalungsrahmen 26 zwischen den beiden Schienen 14, 16. In Fig. 1 ist angedeutet, an welchen Stellen die Schalungsrahmen 24, 26 auftrennbar sind, ohne dass die ein-

zelnen Rahmenelemente ihre mechanische Verbindung verlieren. Ferner ist in Fig. 1 gezeigt, wie die Schalungsrahmen 24, 26 auf Abstand zu den Schienen 14, 16 gehalten werden. Hierzu diesen Abstandshaltelemente

- 5 28, die in diesem Ausführungsbeispiel abklappbar an den betreffenden Schalungsrahmen 24, 26 angeordnet sind.
- [0027]** Fig. 2 zeigt perspektivisch ein erstes Ausführungsbeispiel eines mittleren zweiten Schalungsrahmens 26 der Fig. 1. Der Schalungsrahmen 26 weist zwei erste Rahmenelemente 30 auf, die parallel zueinander verlaufen und die zwei zweite Rahmenelemente 32 miteinander verbinden. Jedes erste Rahmenelement 30 ist dreiteilig ausgeführt und weist ein mittleres Rahmenelementteil 34 sowie zwei weitere beidseitig dieses Rahmenelementteils 34 angeordnete Rahmenelementteile 36 auf. Jedes zweite Rahmenelement 32 ist zweiteilig ausgeführt und weist demzufolge zwei Rahmenelementteile 38 auf. Jedes Rahmenelementteil 36 jedes ersten Rahmenelements 30 ist mit einem Rahmenelementteil 38 eines zweiten Rahmenelements 32 verbunden.

- 10 **[0028]** Die mittleren Rahmenelementteile 34 der ersten Rahmenelemente 30 weisen die bereits zuvor genannten Abstandshaltelemente 28 auf, die um die Schwenkachsen 40 schwenkbar gelagert sind. Bei den 15 zwischen den Schienen 14, 16 des Gleises 10 anzuordnenden Schalungsrahmen 26 sind die Abstandshaltelemente 28 eingeklappt, um zur Zentrierung des Schalungsrahmens 26 nach dessen Platzierung zwischen den 20 Schienen des Gleises 10 ausgeklappt zu werden, wobei sie dann an den Schienen 14, 16 im Bereich zwischen dem jeweiligen Schienenkopf und dem jeweiligen Schienfuß am Schienensteg anliegen.

- 25 **[0029]** Wie zu erkennen ist, sind jeweils benachbarte Rahmenelementteile der Rahmenelemente mit Spann-/Löseeinheiten 42 versehen. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 weist jede dieser Spann-/Löseeinheit 42 einen Spannhebel 44 auf, der als Schellspannverschlusshebel, d. h. als Exzenter-Spannhebel 46 ausgebildet ist. Der Exzenter-Spannhebel 46 drückt sich gegen 30 die Lasche 48 ab, die von einem der beiden zu verspannenden Rahmenelementteile absteht. Ein Bolzen 50 (siehe in Fig. 2, rechte untere Ecke), um den der Exzenter-Spannhebel 46 schwenkbar ist, ist mit einem Zugorgan 52 verbunden, das seinerseits durch die Lasche 48 35 hindurch verläuft und von einer Lasche 54 des Rahmenelementteils absteht. Die Durchführung des Zugorgans 52 durch die Lasche 48 erfolgt mit seitlichem Spiel, so dass beim Lösen des Exzenter-Spannhebels 46 nicht nur 40 das Zugorgan 52 entlastet und damit die beiden betreffenden Rahmenelementteile voneinander longitudinal abrückbar sind, sondern auch ein seitlicher Versatz bei 45 der Rahmenelementteile ermöglicht wird.

- 50 **[0030]** In Fig. 2 ist gezeigt, dass die ersten Rahmenelemente 30 unterseitig Aussparungen 56 aufweisen. Mittels dieser Aussparungen 56 übergreifen die ersten Rahmenelemente 30 die Köpfe 18 der Halbschwellen 20.

- 55 **[0031]** In Fig. 3 ist perspektivisch einer der beiden ersten Schalungsrahmen 24 gezeigt, der einseitig offen ist.

Der Schalungsrahmen 24 weist ein erstes Rahmenelement 30 auf, das in seinem mittleren Rahmenelementteil 34 zwei Abstandshaltelemente 28 aufweist, die um die Schwenkachsen 40 schwenkbar bzw. abklappbar angeordnet sind. Die zweiten Rahmenelemente 32 sind in diesem Ausführungsbeispiel einteilig (d. h. eine Rahmenelementlinie 38) ausgeführt, wobei angedeutet ist, dass im Bedarfsfalle jedes zweite Rahmenelement 32 mit Hilfe eines Verlängerungsstücks 58 verlängerbar ist.

**[0032]** Wieder sind die benachbarten Rahmenelementteile 34, 36 des ersten Rahmenelements 30 mittels der Spann-/Löseeinheiten 42, wie sie im Zusammenhang mit Fig. 2 beschrieben sind, untereinander verbunden bzw. lassen sich unter Aufrechterhaltung ihrer mechanischen Verbindung voneinander beabstandeten, und zwar mit sowohl longitudinalem als auch lateralem Versatz. Die Verlängerungsstücke 58 der zweiten Rahmenelemente 32 können an deren Rahmenelementteilen 38 oder aber ebenfalls durch Spann-/Löseeinheiten (in Fig. 3 nicht dargestellt) angebunden sein.

**[0033]** Fig. 4 zeigt eine alternative Ausgestaltung einer Spann-/Löseeinheit mit Longitudinalführung. Die Spann-/Löseeinheit 60 gemäß Fig. 4, die beispielsweise zwischen dem einen der beiden Rahmenelementteile 36 des ersten Rahmenelements 30 und dessen mittlerem Rahmenelementteil 34 angeordnet ist, weist zwei als Rundmaterial ausgeführte Linearführungsprofilelemente 62 auf, die jeweils von einer Lasche 64 abstehten, welche außen am Rahmenelementteil 36 angeordnet ist. Jedes Linearführungsprofilelement 62 ist durch Öffnungen 66 in zwei Laschen 68 geführt, die von dem anderen Rahmenelementteil 34 abstehten. Diese Öffnungen 66 sind als Langlöcher ausgeführt, wie in Fig. 4 an der rechten Lasche 68 angedeutet. Somit lassen sich die beiden Rahmenelementteile 34, 36 sowohl longitudinal als auch lateral gegeneinander versetzen.

**[0034]** Zwischen den beiden Linearführungsprofilelementen 62 befindet sich ein Spannhebel 70, der ein Lagerende 72 für eine Schwenkachse 74 aufweist, über die der Spannhebel 70 schwenkbar am Rahmenelementteil 34 gelagert ist. Dem Lagerende 72 gegenüberliegend weist der Spannhebel 70 ein Griffende 76 auf. Zwischen dem Griffende 76 und dem Lagerende 72 ist der Spannhebel 70 an einer Verbindungsstelle 78 (in diesem Ausführungsbeispiel schwenkbar) mit einem Spannbügel 80 verbunden. Der Spannbügel 80 lässt sich an einem Eingrifelement 82 des Rahmenelementteils 36 einhaken.

**[0035]** In Fig. 4 ist der Spannhebel 70 in seiner Löseposition gezeigt, in der die beiden Rahmenelementteile 34, 36 voneinander beabstandet sind. Fig. 5 zeigt den Spannhebel 70 in seiner Verspannposition, in der die beiden Rahmenelementteile 34, 36 aneinanderliegen, und zwar in Längserstreckung und quer dazu miteinander fluchtend.

**[0036]** Wie anhand der Fign. 2 bis 5 gezeigt, sorgen die beiden unterschiedlich gestalteten Spann-/Löseeinheiten 42 bzw. 60 für die wahlweise "feste" Verbindung (bei fluchtender Ausrichtung der Rahmenelementteile),

als auch für die "lose" Verbindung der beiden Rahmenelementteile, die in diesem letztgenannten Zustand mechanisch in Verbindung bleiben, aber in Längserstreckung und quer dazu voneinander abgerückt sind.

**[0037]** Fig. 6 zeigt, wie drei nebeneinanderliegende Schalungsrahmen 24, 26 mit Hilfe einer Hub- bzw. Handhabungstraverse 84 gemeinsam angehoben und abgesenkt werden können. Von der Handhabungstraverse 84 aus erstrecken sich drei Gruppen von in diesem Ausführungsbeispiel jeweils vier Zugorganen 86, 88, 90, die jeweils z. B. als Ketten ausgebildet sind. Die drei Gruppen von Zugorganen 86, 88, 90 sind mit den drei nebeneinander angeordneten Schalungsrahmen 24, 26 lösbar verbindbar. Somit lassen sich, bezogen auf die Fig. 5, mit den Zugorganen 86 der links gezeigte offene erste Schalungsrahmen 24, mit den Zugorganen 88 der rechts gezeigte einseitig offene erste Schalungsrahmen 24 und mit den mittleren Zugorganen 90 der in der Mitte angeordnete zweite Schalungsrahmen 26 anheben und absenken. Eine Besonderheit hierbei ist, dass die Länge der einzelnen Gruppen von Zugorganen 86, 88, 90 der einzelnen Gruppen von Gruppe zu Gruppe verschieden sind, somit lässt sich mit der Handhabungstraverse 84 ein kompletter Satz von zwei ersten Schalungsrahmen 24 und einem zweiten Schalungsrahmen 26 sequentiell absetzen, was für die Positionierung der einzelnen Schalungsrahmen und deren dabei erforderliche Handhabung von Vorteil ist. Genauso vorteilhaft ist es aber auch, die drei Schalungsrahmen nach der Ausschalung wieder sequentiell anheben zu können.

**[0038]** Die Zugorgane 86, 88, 90 lassen sich in dafür vorgesehene Öffnungen 92 an dem ersten Schalungsrahmen 24 bzw. in dafür vorgesehenen Öffnungen 94 an dem zweiten Schalungsrahmen 26 einhaken.

**[0039]** Die Leisten 93, 95 an den Innenseiten der Schalungsrahmen 24, 26 (siehe auch die Fign. 2 und 6) unterhalb dieser Öffnungen 92, 94 dienen auch als Markierung, bis zu der die Schalungsrahmen maximal mit Beton gefüllt werden sollten. Sie bilden die Kanten an den Oberseiten der seitlichen Betonplatten 96 und der mittleren Betonplatten 98 (siehe Fig. 6 vorne).

## BEZUGSZEICHENLISTE

**[0040]**

- 10 Gleis
- 12 Fahrbahn
- 14 Schiene
- 16 Schiene
- 18 Schwellenkopf
- 20 Halbschwelle
- 22 Randweg
- 24 Schalungsrahmen
- 26 Schalungsrahmen
- 28 Abstandshaltelelement
- 30 Rahmenelement
- 32 Rahmenelement

34 Rahmenelementteil		hebel aufweist, der zwischen einer Verspannposition, in der die beiden Rahmenelementteile aneinander anliegend miteinander verspannt sind, und einer Löseposition bewegbar ist, in der die beiden Rahmenelementteile unter Aufrechterhaltung ihrer mechanischen Verbindung voneinander abgerückt sind, und
36 Rahmenelementteil		- mindestens einem an einem der Rahmenelementteile des ersten Rahmenelements angeordneten Abstandshalteelement zur Anlage an einer Schiene eines durch den Tunnel verlaufenden Gleises,
38 Rahmenelementteil		- wobei das Abstandshalteelement abklappbar an oder abnehmbar von dem betreffenden Rahmenelementteil angeordnet ist.
40 Schwenkachse		
42 Spann-/Löseeinheit	5	
44 Spannhebel		
46 Exzenter-Spannhebel		
48 Lasche	10	
50 Bolzen		
52 Zugorgan		
54 Lasche		
56 Aussparung		
58 Verlängerungsstück		
60 Spann-/Löseeinheit		
62 Linearführungsprofilelement	15	
64 Lasche		
66 Öffnung		
68 Lasche		
70 Spannhebel		
72 Lagerende	20	
74 Schwenkachse		
76 Griffende		
78 Verbindungsstelle		
80 Spannbügel		
82 Eingreifelement	25	
84 Handhabungstraverse		
86 Zugorgan		
88 Zugorgan		
90 Zugorgan		
92 Öffnung	30	
93 Leiste		
94 Öffnung		
95 Leiste		
96 Betonplatte		
98 Betonplatte		

### Patentansprüche

1. Wiederverwendbare Schalung zur Herstellung von Betonplatten für die Befahrbarkeit eines insbesondere eingleisigen Eisenbahntunnels mit einem befreiten Fahrzeug, insbesondere Rettungsfahrzeug, mit
    - einem Schalungsrahmen mit einem ersten Rahmenelement und mit zwei zweiten Rahmenelementen, die parallel zueinander und rechtwinklig zum ersten Rahmenelement verlaufen,
    - wobei zumindest das erste Rahmenelement mindestens zwei Rahmenelementteile aufweist,
    - wobei benachbarte Rahmenelementteile des ersten Rahmenelements untereinander verbunden sind,
    - jeweils einer Spann-/Löseeinheit pro Paar von miteinander verbundenen Rahmenelementteilen,
    - wobei jede Spann-/Löseeinheit einen Spann-
- 40
2. Wiederverwendbare Schalung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalungsrahmen ein weiteres erstes Rahmenelement aufweist, das parallel zum anderen ersten Rahmenelement verläuft und wie dieses mindestens zwei Rahmenelementteile mit jeweils einer Spann-/Löseeinheit pro Paar benachbart angeordneter Rahmenelementteilen aufweist.
- 20
3. Wiederverwendbare Schalung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass an mindestens einem der Rahmenelementteile des weiteren ersten Rahmenelements mindestens ein Abstandshalteelement zur Anlage an einer Schiene, nämlich der anderen Schiene des durch den Tunnel verlaufenden Gleises, abklappbar und/oder abnehmbar angeordnet ist.
- 30
4. Wiederverwendbare Schalung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das oder jedes Abstandshalteelement abklappbar ist und in eine Ausklappposition, in der es von dem Rahmenelementteil absteht, und in eine Einklapposition überführbar ist, in der es seitlich an dem betreffenden Rahmenelementteil anliegt.
- 40
5. Wiederverwendbare Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch mindestens ein Verbindungselement an jedem Rahmenelement und/oder an mindestens einem der Rahmenelementteile eines Rahmenelements des Schalungsrahmens zur lösbarer Verbindung mit einer Handhabungstraverse zum Anheben und Absenken des Schalungsrahmens am Ort der Herstellung der Betonplatte.
- 45
6. Wiederverwendbare Schalung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein an das zweite Rahmenelement angrenzendes Rahmenelementteil des oder jedes ersten Rahmenelements einteilig mit einem zweiten Rahmenelement verbunden ist.
- 50
- 55

7. Wiederverwendbare Schalung nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes zweite Rahmenelement mindestens zwei Rahmenelementteile aufweist, wobei benachbarte Rahmenelementteile jedes zweiten Rahmenelements untereinander verbunden sind und pro Paar benachbart angeordneter Rahmenelementteile des zweiten Rahmenelements eine Spann-/Löseeinheit mit einem Spannhebel vorgesehen ist, wobei der Spannhebel zwischen einer Verspannposition, in der die beiden Rahmenelementteile aneinander anliegend miteinander verspannt sind, und einer Löseposition bewegbar ist, in der die beiden Rahmenelementteile unter Aufrechterhaltung ihrer mechanischen Verbindung voneinander abgerückt sind. 5
8. Wiederverwendbare Schalung nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden mit einer Spann-/Löseeinheit versehenen Rahmenelementteile eines Rahmenelements in der Löseposition des Spannhebels in Längserstreckung des Rahmenelements und quer dazu versetzt voneinander abgerückt oder versetzt voneinander abrückbar sind. 10
9. Wiederverwendbare Schalung nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine oder jedes erste Rahmenelement drei Rahmenelementteile aufweist und/oder dass die beiden zweiten Rahmenelemente jeweils zwei Rahmenelementteile aufweisen. 15
10. Wiederverwendbare Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Spann-/Löseeinheiten oder jede Spann-/Löseeinheit mindestens ein Linearführungsprofilelement aufweist, das sich von mindestens einem der beiden betreffenden Rahmenelementteile aus parallel zu diesen erstreckt und an dem das andere Rahmenelementteil mit Lateralspiel zum Linearführungsprofilelement geführt ist. 20
11. Wiederverwendbare Schalung nach einem Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das betreffende Rahmenelementteil zwecks Führung mit Lateralspiel an den eine abstehende Lasche mit einem bezüglich seiner Längserstreckung orthogonal zum Rahmenelementteil ausgerichteten Langloch aufweist, durch das sich das Linearführungsprofilelement erstreckt. 25
12. Wiederverwendbare Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Spann-/Löseeinheiten oder jede Spann-/Löseeinheit einen als Kniehebel ausgeführten Spannhebel aufweist. 30
13. Wiederverwendbare Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** die Spann-/Löseeinheit einen Spannbügel und der diesen spannenden Spannhebel ein Griffende sowie ein diesem abgewandtes Lagerende aufweist,
  - wobei der Spannhebel an seinem Lagerende um eine Schwenkachse schwenkbar an dem einen der beiden Rahmenelementteile angeordnet ist und der Spannbügel an einem an dem anderen Rahmenelementteil angeordneten Eingreifelement in Eingriff bringbar oder angelenkt sowie an dem Spannhebel an einem zwischen dem Griffende und dem Lagerende liegenden Verbindungspunkt angelenkt oder dort mit dem Spannhebel in Eingriff bringbar ist,
  - wobei der Spannhebel ausgehend von der Löseposition über eine Zwischenverschwenkposition, in der das Eingreifelement des Rahmenelementteils und die Schwenkachse sowie der Verbindungspunkt des Spannhebels auf einer geraden Linie liegen, weiter bis in die Verspannposition bewegbar ist, und
  - wobei in der Zwischenverschwenkposition der Abstand zwischen dem Eingreifelement des Rahmenelementteils zu dem Verbindungspunkt des Schwenkhebels maximal ist.
14. Wiederverwendbare Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Spann-/Löseeinheiten oder jede Spann-/Löseeinheit einen Exzenter-Spannhebel und ein mit diesem zusammenwirkendes Zugorgan zum Verspannen der beiden Rahmenelementteile aufweist, wobei sich das Zugorgan parallel zum Rahmenelement verlaufend von dem einem Rahmenelementteil aus durch eine Öffnung in einer von dem anderen Rahmenelementteil abstehenden Lasche erstreckt, gegen die der Exzenter-Spannhebel in seiner Verspannposition gedrückt ist. 35
- 40
- 45
- 50
- 55

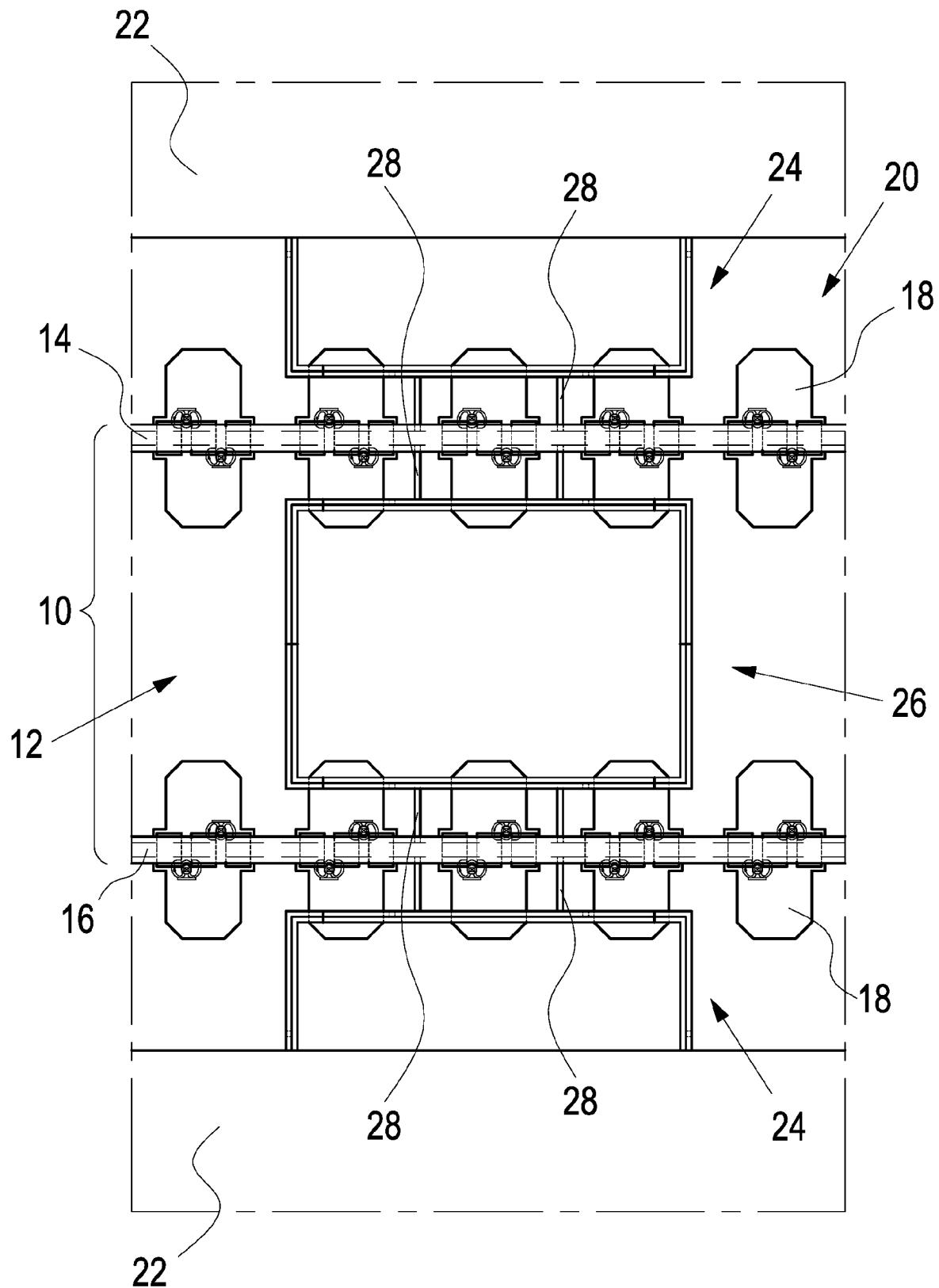


Fig. 1

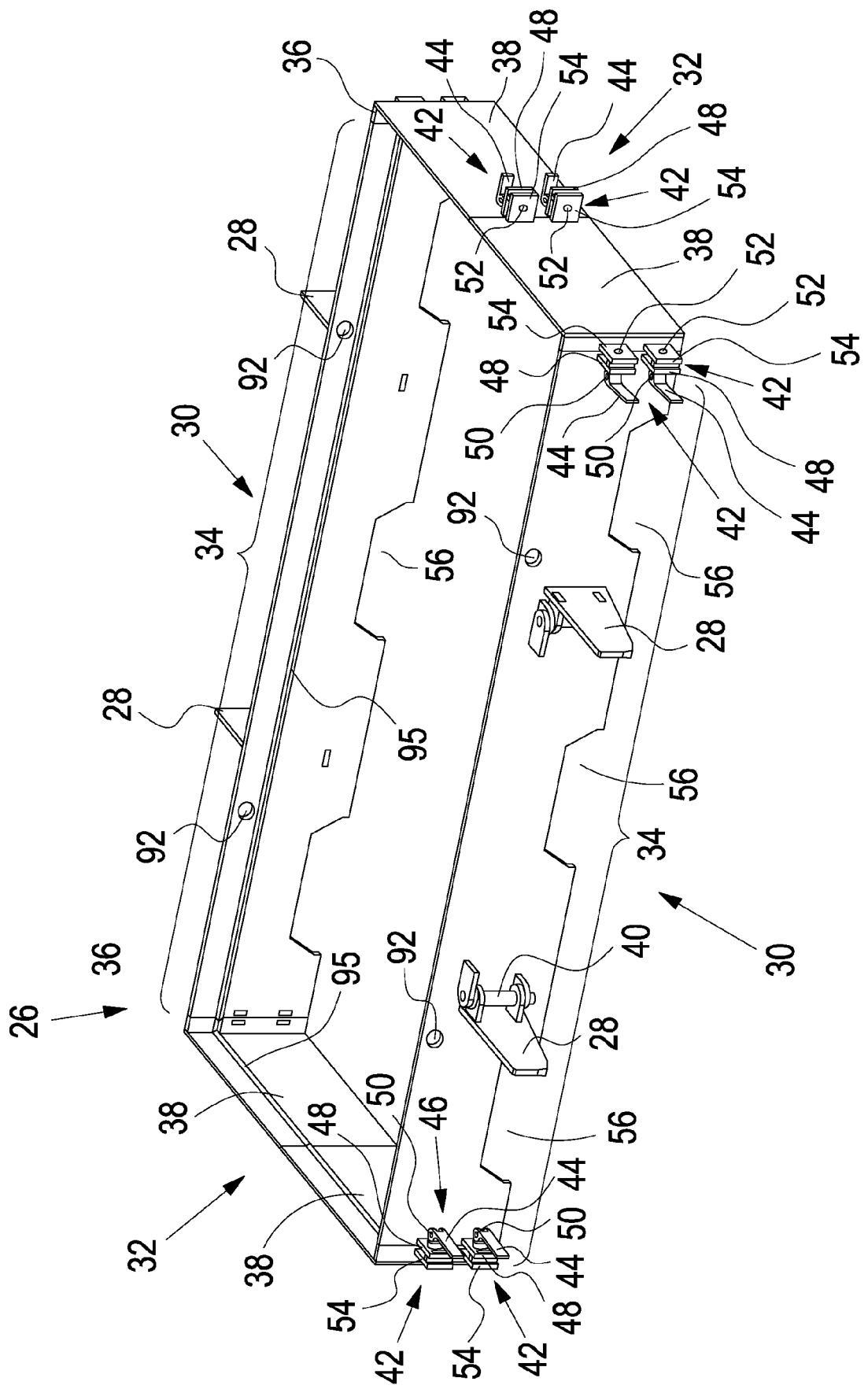


Fig. 2

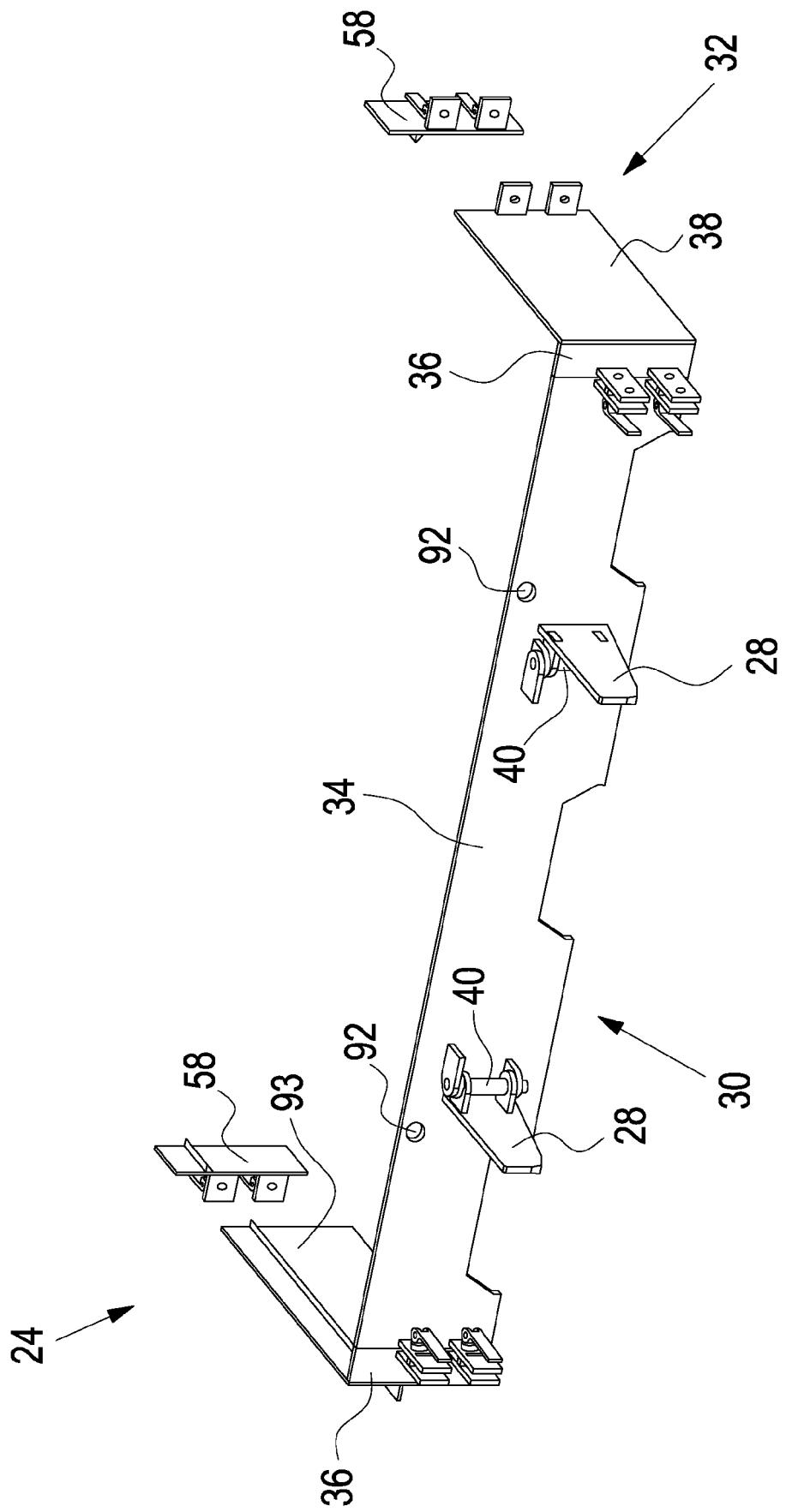


Fig. 3

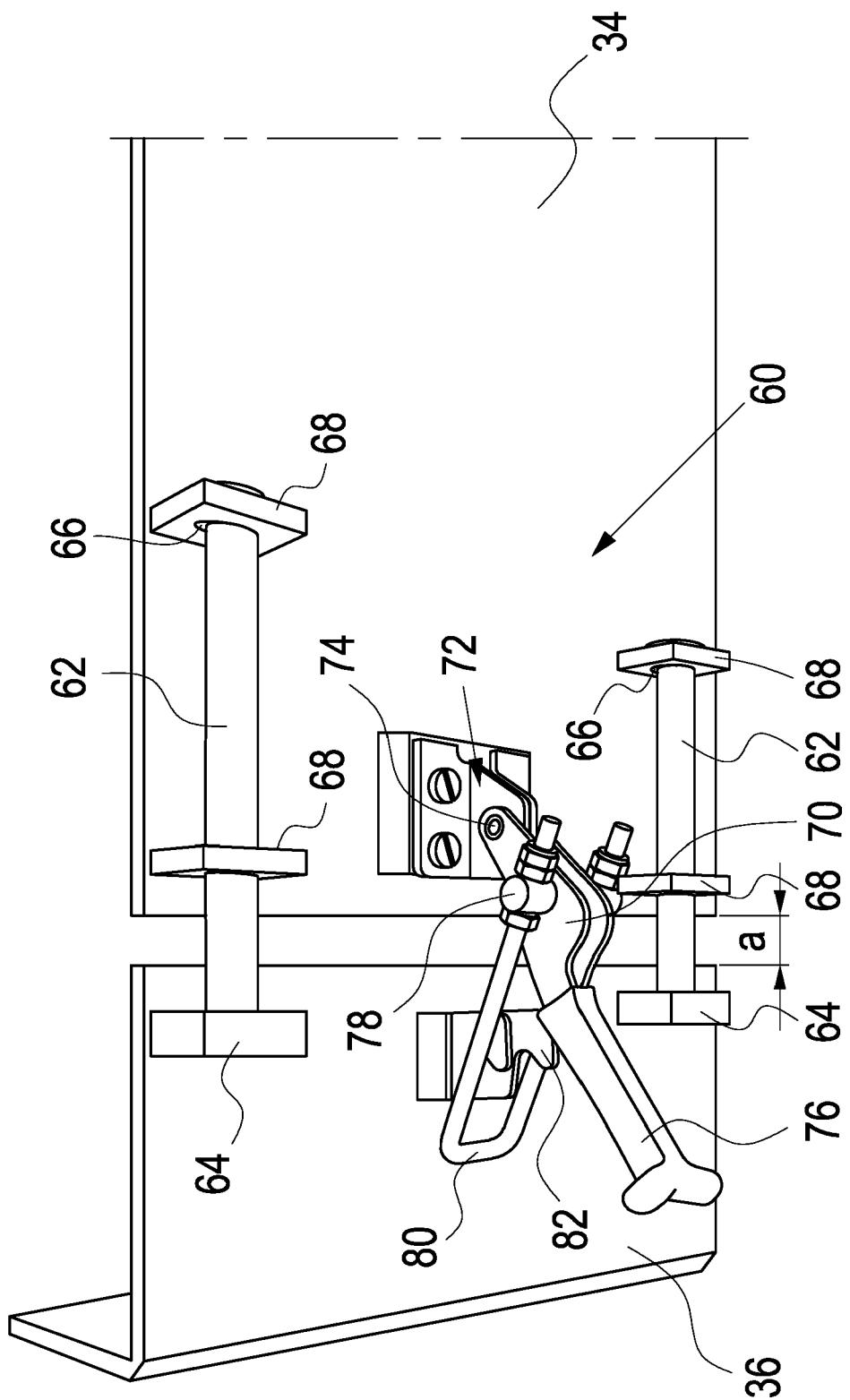


Fig. 4

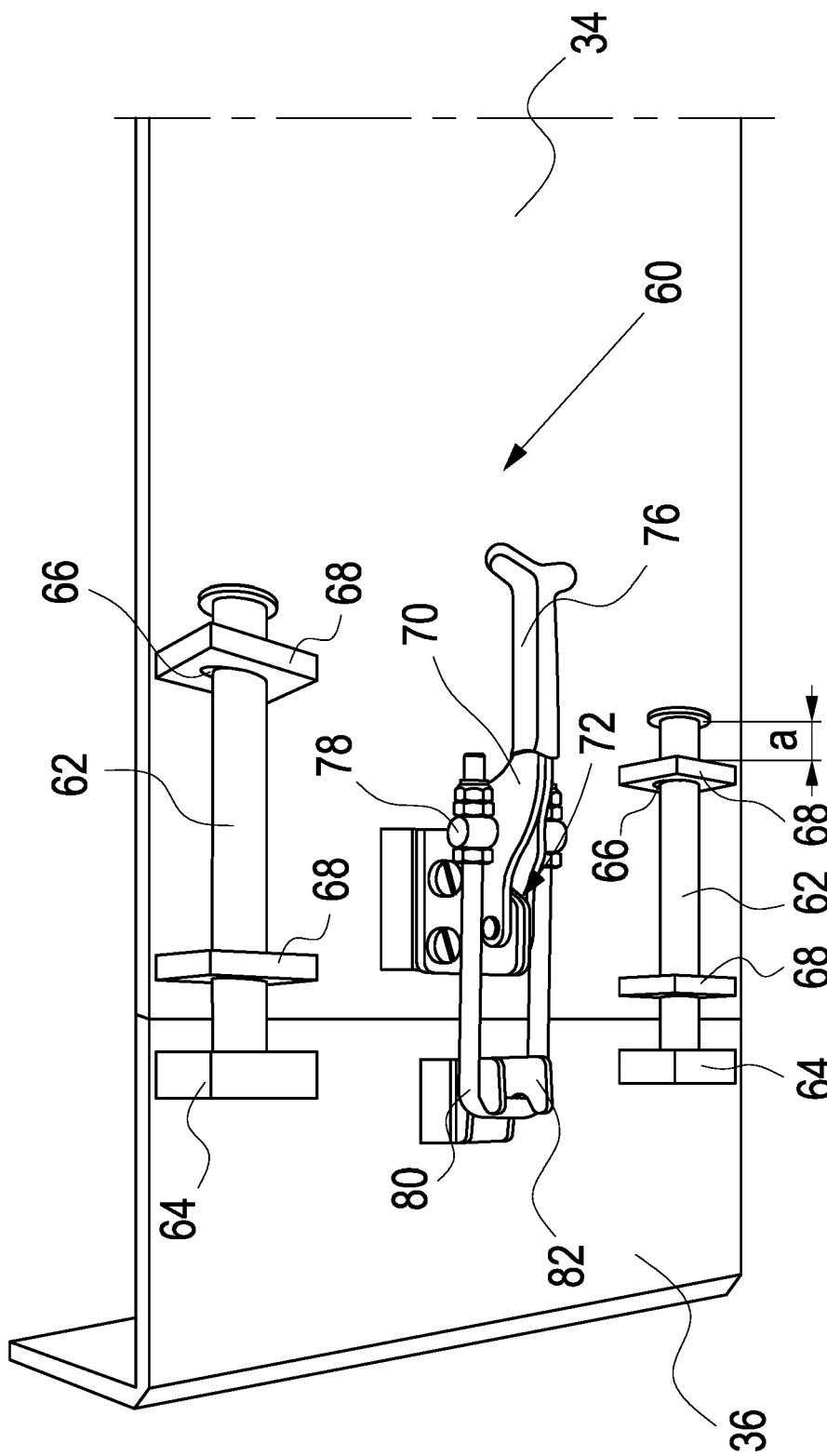


Fig. 5

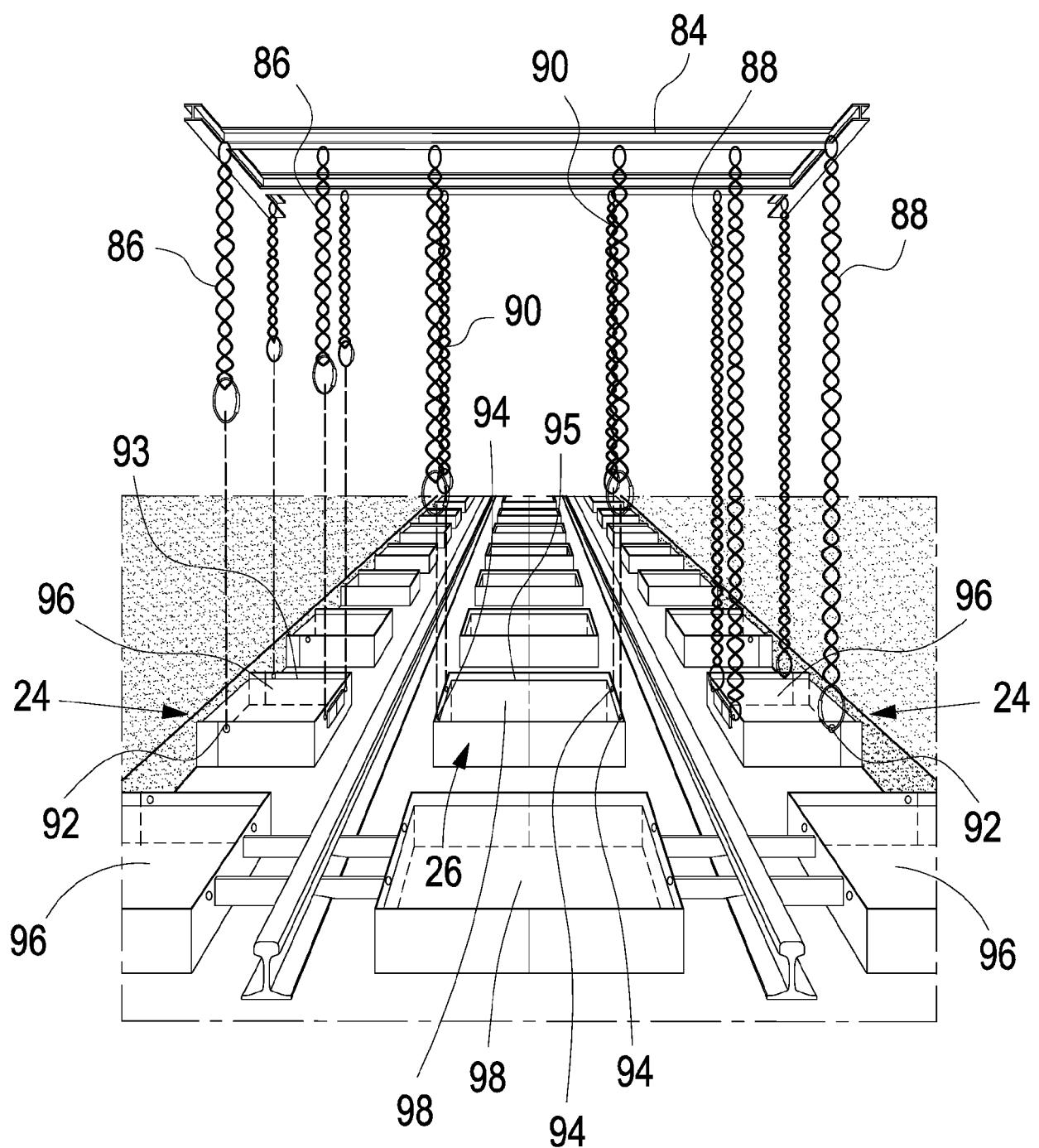


Fig. 6



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 18 4751

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE								
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)					
10	A US 2 338 630 A (WASS FLORY THOMAS) 4. Januar 1944 (1944-01-04) * das ganze Dokument * -----	1-14	INV. E01C19/50 E01B29/00					
15	A AT 413 827 B (RTE TECHNOLOGIE GMBH [AT]) 15. Juni 2006 (2006-06-15) * Seite 2, Absätze 1,2 * * Seite 3, Absatz 2-6 * * Seite 4, Absatz 6 - Seite 5, Absatz 1 * * Abbildungen 1-3 *	1-14						
20	A DE 641 906 C (HUGO KUMMER) 17. Februar 1937 (1937-02-17) * das ganze Dokument *	1-14						
25								
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)					
35			E01C E01B B28B					
40								
45								
50	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt							
55	<table border="1"> <tr> <td>Recherchenort</td> <td>Abschlußdatum der Recherche</td> <td>Prüfer</td> </tr> <tr> <td>München</td> <td>29. Januar 2019</td> <td>Kremsler, Stefan</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	München	29. Januar 2019	Kremsler, Stefan	
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer						
München	29. Januar 2019	Kremsler, Stefan						

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

EP 18 18 4751

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

29-01-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendifikument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2338630 A 04-01-1944	KEINE		
20	AT 413827 B 15-06-2006	KEINE		
25	DE 641906 C 17-02-1937	KEINE		
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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