

(19)



(11)

EP 3 722 503 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.01.2022 Patentblatt 2022/02

(51) Int Cl.:
E01B 29/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20168463.6**

(22) Anmeldetag: **07.04.2020**

(54) **AUSRICHTVORRICHTUNG ZUM AUSRICHTEN VON SCHIENEN IM GLEISBAU**

ALIGNMENT DEVICE FOR ALIGNING RAILS IN TRACK CONSTRUCTION

DISPOSITIF D'ALIGNEMENT PERMETTANT D'ALIGNER DES RAILS SUR UNE VOIE FERRÉE

(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**

(30) Priorität: **09.04.2019 DE 202019102034 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.10.2020 Patentblatt 2020/42

(73) Patentinhaber: **Schranz Bahntechnik GmbH
5400 Hallein (AT)**

(72) Erfinder:
• **Schranz, Alois
5400 HALLEIN (AT)**
• **Schranz, Christoph
5400 HALLEIN (AT)**

(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH
Postfach 31 02 60
80102 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 2 397 608 JP-A- H10 273 902
JP-U- H0 674 604**

EP 3 722 503 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 Ausrichtvorrichtung zum Ausrichten wenigstens einer Schiene im Gleisbau fester Fahrbahnen, aufweisend einen Stützblock, mit einem gleisinneren Abschnitt, einem gleisäußeren Abschnitt und einer Schienenaufnahme, eine erste Hubeinheit, die eine erste Zentralachse aufweist und zum Heben des Stützblocks in Richtung der ersten Zentralachse ausgebildet ist, eine zweite Hubeinheit, die eine zweite Zentralachse aufweist und zum Heben des Stützblocks in Richtung der zweiten Zentralachse ausgebildet ist, wobei der Stützblock eine Querachse aufweist, die im Wesentlichen senkrecht zur ersten Zentralachse ist, wobei die Schienenaufnahme eine Auflagefläche für einen Schienenfuß aufweist, die mit der Querachse einen fest voreingestellten Anstellwinkel einschließt, wobei die Schienenaufnahme starr zwischen dem gleisinneren Abschnitt und dem gleisäußeren Abschnitt angeordnet ist, wobei die erste Hubeinheit in dem gleisinneren Abschnitt des Stützblocks angeordnet ist und die zweite Hubeinheit in dem gleisäußeren Abschnitt des Stützblocks angeordnet ist, und wobei die Schienenaufnahme als Vertiefung im Stützblock ausgebildet ist.

[0002] Für Gleisanlagen existieren neben der Bauweise mit in Schotter schwimmend lagernden Gleisrosten auch schotterlose Ausführungen, in denen der Schotter durch Tragschichten aus Beton oder Asphalt ersetzt wird. Derartige Bauweisen werden als feste Fahrbahnen bezeichnet. Beim Gleisbau derartiger fester Fahrbahnen sind aufgrund der Aushärtung der Tragschicht, nachträgliche Korrekturen nur unter hohem Kostenaufwand möglich, weshalb beim Einbau von Schienen eines Gleises eine hohe Positionsgenauigkeit nötig ist. Der Gleisbau erfolgt in der Regel in drei Schritten. In einem ersten Schritt wird ein Gleistrog vorgefertigt. Der Gleistrog ist meist als im Querschnitt u-förmiges Fundament ausgebildet. Die Fertigung des Gleistrogs erfolgt dabei unter Einhaltung grober Toleranzen welche durch die Ausrichtvorrichtung ausgeglichen werden müssen. Anschließend werden die Gleise in dem Gleistrog ausgerichtet und fixiert, bevor dieser dann mit geeigneten Materialien, wie beispielsweise Beton oder Asphalt, vergossen wird. Beim Verguss werden die Schienen bzw. deren Stützstrukturen fest von dem Vergussmaterial umschlossen. Anschließend härtet das Vergussmaterial aus, wobei ein fester formschlüssiger und/oder stoffschlüssiger Verbund entsteht. Nach dem Aushärten des Vergussmaterials sind die Gleise fixiert.

[0003] Zur Ausrichtung der Schienen sind Ausrichtvorrichtungen bekannt, die eine exakte Ausrichtung der Position der Schienen erlauben. Weiterhin wird die ausgerichtete Position bis zum Abschluss der Bauarbeiten durch die Ausrichtvorrichtung sichergestellt. Aufgrund der rauen Baustellenumgebung bestehen an die Ausrichtvorrichtungen besondere Stabilitätsanforderungen. So werden über die noch nicht vergossenen Gleise bereits Baustellentransporte durchgeführt. Oftmals erfolgt

der Verguss durch einen auf den ausgerichteten Gleisen fahrenden Vergusswagen. Vor allem beim Bau von Gleisanlagen für Hochgeschwindigkeitsstrecken, bestehen hohe Genauigkeitsanforderungen an die Ausrichtung der Schienen. Dabei ist eine Ausrichtung der Schienen in Höhe, relativer Seitenlage zum Gleistrog, Überhöhung, Schienenneigung und Spurweite nötig. Um eine Selbstzentrierung der Räder eines Schienenfahrzeugs zu erreichen, sind die Schienen meist um ihre Längsachse in einem definierten Winkel zur Gleismitte geneigt. Um schnelle Kurvenfahrten zu ermöglichen ist die kurvenäußere Schiene des Gleises relativ zur kurveninneren Schiene überhöht. Auch im Falle einer solchen Überhöhung, muss die Schienenneigung zur Gleismitte sichergestellt werden.

[0004] Aus der EP 2 748 375 B1 ist ein Heberichtssystem für ein in fester Fahrbahn zu verlegendes Gleis für Schienenfahrzeuge bekannt, das zwei höhenverstellbare Hebevorrichtung aufweist, die unter der ersten und zweiten Schiene des Gleises angeordnet sind. Die Höhenverstellung erfolgt über zwei Hubspindeln, die auf einer gleisinneren und gleisäußeren Seite der Schiene an den Hebevorrichtungen befestigt sind. Die Hubspindeln sind dabei relativ zu einer Längsachse der auszurichten Schiene versetzt angeordnet. Die Schiene ist auf einer Schwenklagereinrichtung der Hebevorrichtung gelagert und um ihre Längsachse schwenkbar. Die Einstellung der Spurweite, das heißt des relativen Abstands der Schienen eines Gleises zueinander, erfolgt über ein Spurhalteelement. Das Spurhalteelement wird in Halteklammern der Hebevorrichtungen eingehängt, die die Schienenneigung festlegen. Die Halteklammern sind dabei empfindlich gegenüber Beschädigungen, wodurch eine Wiederverwendbarkeit und eine Genauigkeit der Ausrichtung beeinträchtigt werden kann. Insbesondere können die Aufnahmeflächen der Halteklammern, an die das Spurhalteelement angelegt wird, bei wiederholter oder unsachgemäßer Handhabung beschädigt werden, sodass die Anstellwinkleinstellung nicht mehr mit ausreichender Genauigkeit möglich ist. Darüber hinaus erfolgt die Anstellwinkleinstellung in Kombination mit dem Verbindungselement. Eine individuelle Einstellung des Anstellwinkels nur einer Schiene ist nicht möglich. Darüber hinaus ist der Aufbau mit Schwenklagereinrichtung komplex und fehleranfällig. Aufgrund der Anordnung der Hubspindeln resultiert die Verstellung einer Spindel zwangsweise in einer Lageänderung der Schiene entlang oder um mehrere Raumachsen, wodurch das Ausrichten erschwert wird.

[0005] Aus der EP 2 206 831 B1 ist eine Vorrichtung zum Heben und Richten von Gleisen der festen Fahrbahn bekannt, die eine einstückig ausgebildete Traverse aufweist. Die Traverse ist dabei derart gestaltet, dass sie beide Schienen des Gleises gleichzeitig untergreift und zueinander festlegt. Das Heben der Vorrichtung erfolgt über im Gleisinneren angeordnete Hubspindeln. Das hohe Gewicht und die große Länge der Vorrichtung erschweren die Handhabung im Baustelleneinsatz. Wei-

terhin ist ein individuelles Ausrichten einer einzelnen Schiene nur schwer möglich. Um nach dem Verguss ein Entfernen der Traverse zu gewährleisten, sind die enden der Traverse abgeflacht, woraus Stabilitätsprobleme resultieren. Ferner können sich aufgrund der Auflagerung, die lediglich im Gleisinneren erfolgt, Biegebeanspruchungen und ungünstige Kraftverläufe in Bezug auf die Ausrichtvorrichtung ergeben.

[0006] Aus der JPH 10273902 A ist eine Stützvorrichtung bekannt, die eine Stützplatte aufweist, die mit Auflageflächen versehen ist, die entsprechend der Neigung einer Schiene gekippt werden. Stützbolzen der Stützvorrichtung werden in Schraubenlöcher geschraubt, die an inneren und äußeren Endseiten der Stützplatte vorgesehen sind, um eine Höhe der Stützplatte durch Ändern des Einschraubzustands einzustellen. Ein Pressteil auf der Innenseite und ein Pressteil auf der Außenseite pressen die Schiene unabhängig voneinander gegen die Stützplatte.

[0007] Die JP-H-0674604 zeigt eine gattungsgemäße Ausrichtvorrichtung zum Ausrichten von Schienen im Gleisbau.

[0008] Bei Ausrichtvorrichtungen der eingangs genannten Art ist es generell wünschenswert, dass die Ausrichtvorrichtung robust gegenüber Beschädigungen ist, eine große Stabilität aufweist, eine einfache Handhabung gestattet und ein sicheres und exaktes Ausrichten zumindest einer Schiene eines Gleises ermöglicht.

[0009] Die Erfindung löst die Aufgabe bei einer Ausrichtvorrichtung der eingangs genannten Art durch eine Klemmvorrichtung, die an einer gleisäußeren Seite angeordnet und dazu ausgebildet ist, eine Klemmkraft in einer ersten Klemmrichtung, die parallel zur Querachse in Richtung des gleisinneren Abschnitts wirkt, und einer zweiten Klemmrichtung, die in Richtung der Auflagefläche wirkt, auf eine in der Schienenaufnahme aufgenommene Schiene aufzubringen.

[0010] Während des Ausrichtens, ist die Schiene in der Schienenaufnahme aufgenommen. Bevorzugt ist die Schienenaufnahme dazu ausgebildet, auf die Schiene wirkende Kräfte aufzunehmen. Besonders bevorzugt ist die Schiene auf der Schienenaufnahme in ihrer Position festgelegt. Durch eine starre Anordnung der Schienenaufnahme ist deren relative Position zum gleisinneren Abschnitt und zum gleisäußeren Abschnitt fixiert. Um eine Fertigung der Ausrichtvorrichtung zu erleichtern, ist der Stützblock bevorzugt einstückig ausgebildet. Ebenso bevorzugt, können die Schienenaufnahme, der gleisinnere Abschnitt und der gleisäußere Abschnitt formschlüssig, stoffschlüssig und/oder reibschlüssig miteinander verbunden sein. Durch eine derartige Ausgestaltung kann ein Anpassen der Ausrichtvorrichtung an verschiedene Gleissysteme vereinfacht werden. Bei erfindungsgemäßer Verwendung der Ausrichtvorrichtung weist der gleisinnere Abschnitt in Richtung der Gleismitte und der gleisäußere Abschnitt in Richtung einer Seitenwand des Gleistrogs. Ein Gleis wird von zwei im Wesentlichen parallelen Schienen gebildet, die quer zu deren Längsach-

sen beabstandet sind. In der Regel bezeichnet die Spurweite einen Abstand zwischen einander zugewandten Flächen an Schienenköpfen der jeweiligen Schienen eines Gleises, wobei die Gleismitte die Spurweite halbiert.

[0011] Bevorzugt erstreckt sich die erste Hubeinheit und von einer ersten Seite des Stützblocks durch den gleisinneren Abschnitt des Stützblocks und ragt auf einer zweiten Seite aus dem Stützblock heraus. Bevorzugt ist die Schienenaufnahme an der ersten Seite des Stützblocks angeordnet. Besonders bevorzugt ist die erste Hubeinheit und/oder die zweite Hubeinheit von der ersten Seite der Ausrichtvorrichtung betätigbar. Durch eine derartige Ausgestaltung, erfolgt das Heben der Ausrichtvorrichtung in Richtung der ersten Seite. Das Heben der Ausrichtvorrichtung mittels der ersten Hubeinheit erfolgt entlang der ersten Zentralachse, sodass die Ausrichtvorrichtung bevorzugt durch die erste Hubeinheit relativ zu einem Boden des Gleistrogs gehoben wird. Bevorzugt erstreckt sich die zweite Hubeinheit von der ersten Seite durch den gleisäußeren Abschnitt des Stützblocks. Das Heben der Ausrichtvorrichtung mit Hilfe der zweiten Hubeinheit erfolgt entlang der zweiten Zentralachse, wobei die erste Zentralachse der ersten Hubeinheit und die zweite Zentralachse der zweiten Hubeinheit bevorzugt parallel sind. Durch gleichmäßiges Betätigen der Hubeinheiten kann die Ausrichtvorrichtung gehoben werden, während eine Lage der ersten Zentralachse und eine Lage der zweiten Zentralachse fixiert ist. Durch Betätigen einer einzelnen Hubeinheit kann bevorzugt auch die Neigung der Ausrichtvorrichtung variiert werden. Dadurch wird ein Justieren der Schienenneigung einer in der Schienenaufnahme aufgenommenen Schiene ermöglicht. Bevorzugt weist der gleisinnere Abschnitt des Stützblocks und/oder der gleisäußere Abschnitt des Stützblocks ein erstes bzw. zweites Innengewinde auf, dass zur Aufnahme eines korrespondierenden Außengewindes des ersten Hubelements und/oder eines korrespondierenden Außengewindes des zweiten Hubelements ausgebildet ist. Weiterhin bevorzugt kann das erste Hubelement und/oder das zweite Hubelement als Hubspindel, hydraulischer Heber, pneumatischer Heber und/oder mechanischer Heber ausgebildet sein. Bevorzugt ist das erste Hubelement und/oder das zweite Hubelement dazu ausgebildet, die Ausrichtvorrichtung zu senken, wobei das Senken eine dem Heben entgegengesetzte Bewegung ist. Vorzugsweise ist die erste Hubeinheit in einer ersten Hubaufnahme aufgenommen, die relativ zur Schienenaufnahme fixiert ist. Die Position bzw. Lage der Hubaufnahme relativ zur Schienenaufnahme ist also bevorzugt unveränderbar. Beispielsweise kann die Hubaufnahme eine Gewindebohrung sein, in die die Hubeinheit einschraubbar ist. Wenn die Hubeinheit in der Hubaufnahme aufgenommen ist, ist diese in Ihrer Lage vorzugsweise ebenfalls relativ zur Schienenaufnahme in zumindest einer Ebene fixiert. Es soll verstanden werden, dass ein Heben dennoch möglich ist. So kann beispielsweise eine Hubachse einer Hubspindel in Ihrer Lage fixiert sein und dennoch ein Heben erlauben, indem

die Hubspindel weiter ein- oder herausgeschraubt wird. Alternativ oder ergänzend kann die zweite Hubeinheit in einer zweiten Hubaufnahme aufgenommen sein, die relativ zur Schienenaufnahme fixiert ist. Vorzugsweise sind die erste Hubeinheit und/oder die zweite Hubeinheit spielfrei mit dem Stützblock verbunden und/oder spielfrei mit dem Stützblock verbindbar. Besonders bevorzugt ist die Schienenaufnahme starr und/oder spielfrei ausgebildet. Eine starre Schienenaufnahme verhindert im Wesentlichen eine Relativbewegung einer an der Schienenaufnahme angeordneten Schiene relativ zum Stützblock. So ist die Schienenaufnahme vorzugsweise aus einem starren unnachgiebigen Material, insbesondere Stahl, ausgebildet. Vorzugsweise ist ein Verformungswiderstand der Schienenaufnahme größer oder gleich einem Verformungswiderstand gängiger Schienenmaterialien.

[0012] Durch eine Anordnung der ersten Hubeinheit im gleisinneren Abschnitt und der zweiten Hubeinheit im gleisäußeren Abschnitt, kann eine gleichmäßige Kräfteinleitung gewährleistet werden. Bei erfindungsgemäßer Verwendung der Ausrichtvorrichtung erfolgt eine Belastung der Ausrichtvorrichtung mit Kräften im Bereich der Schienenaufnahme. Aufgrund der Anordnung der Schienenaufnahme zwischen der ersten Hubeinheit und der zweiten Hubeinheit können aus der Belastung resultierende Biegemomente beidseitig abgestützt werden und ein Kippen der Ausrichtvorrichtung wird vermieden. Durch eine Verteilung der Kräfte auf die erste Hubeinheit und die zweite Hubeinheit kann die von der jeweiligen Hubeinheit zu tragende Belastung reduziert werden. Die starre Anordnung der Schienenaufnahme zwischen dem gleisinneren Abschnitt und dem gleisäußeren Abschnitt resultiert in einer fest voreingestellten Lage der Schienenaufnahme relativ zur ersten Zentralachse und zur zweiten Zentralachse. Bevorzugt ist ein erstes die Ausrichtvorrichtung bildendes Material ein Metall, besonders bevorzugt Stahl. Stahl ermöglicht eine wirtschaftliche Herstellung, wobei eine ausreichende Belastbarkeit der Ausrichtvorrichtung sichergestellt ist. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann das erste Hubelement und/oder das zweite Hubelement vom Stützblock demontiert werden. In diesem Fall ist eine Montage der Hubelemente bevorzugt derart möglich, dass eine Lage der ersten Zentralachse der ersten Hubeinheit und/oder der zweiten Zentralachse der zweiten Hubeinheit reproduzierbar ist. Bevorzugt weist die erste Hubeinheit und/oder die zweite Hubeinheit jeweils ein Sicherungselement auf, welches die erste Hubeinheit bzw. die zweite Hubeinheit gegen ein Verstellen sichert. Beispielsweise kann das Sicherungselement als Kontermutter ausgebildet sein, die ein Gewinde gegen Verdrehen sichert. Weiterhin bevorzugt weist der Stützblock eine Erstreckung in Richtung der ersten Zentralachse in einem Bereich von 40 mm bis 100 mm, besonders bevorzugt 50 mm bis 70 mm auf. Durch eine Erstreckung in dem genannten Bereich wird, bei ausreichender mechanischer Stabilität, eine Demontage der Ausrichtvorrichtung im Anschluss an den Verguss sichergestellt.

[0013] In einer ersten bevorzugten Ausführungsform liegt der Anstellwinkel in einem Bereich von größer 0° bis 8°, bevorzugt größer 0° bis 4°, besonders bevorzugt 1,4° bis 2,9°. Der Anstellwinkel ist derjenige Winkel, der zwischen der Querachse des Stützblocks und der Auflagefläche gemessen wird. Die Querachse des Stützblocks ist bei erfindungsgemäßer Verwendung der Ausrichtvorrichtung senkrecht zu einer Längsachse. Der Anstellwinkel definiert eine Neigung der Schiene. Bevorzugt beträgt der Anstellwinkel 1,43° oder 2,86°, was einem Steigungsverhältnis der Auflagefläche von 1 zu 40 bzw. 1 zu 20 entspricht.

[0014] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist eine Längsachse der Ausrichtvorrichtung im Wesentlichen senkrecht zur ersten Zentralachse der ersten Hubeinheit und zur Querachse des Stützblocks, wobei die erste Zentralachse und die zweite Zentralachse in einer zur Längsachse senkrechten Lagerebene angeordnet sind. Bei erfindungsgemäßer Verwendung ist eine Schiene in der Schienenaufnahme angeordnet, so dass eine Längsachse der Schiene parallel zur Längsachse der Ausrichtvorrichtung ist. Die erste Zentralachse und die zweite Zentralachse sind bevorzugt parallel und definieren eine Lagerebene. Durch die erste Hubeinheit und/oder die zweite Hubeinheit kann die Ausrichtvorrichtung in der Lagerebene translatorisch und/oder rotatorisch bewegt werden. Durch simultane Betätigung der ersten Hubeinheit und der zweiten Hubeinheit wird die Ausrichtvorrichtung gehoben. Durch Betätigung nur einer Hubeinheit bzw. ungleichmäßiger Betätigung der ersten Hubeinheit und der zweiten Hubeinheit kann die Ausrichtvorrichtung in der Lagerebene rotiert oder rotiert und gehoben werden. Das Rotieren der Ausrichtvorrichtung in der Lagerebene kann auch simultan zu einer translatorischen Bewegung erfolgen. Durch die bevorzugte senkrechte Anordnung der Lagerebene zur Längsachse, ist ein Einstellen der absoluten Neigung der Auflagefläche gegenüber der Horizontalen möglich, ohne eine Neigung der Ausrichtvorrichtung in einer anderen Raumrichtung hervorzurufen. Die Lagerebene wird um eine senkrechte Achse rotiert und/oder parallel verschoben aber nicht verkippt. Bevorzugt sind die erste Hubeinheit und die zweite Hubeinheit gegenläufig betätigbar. Durch gegenläufige Betätigung der Hubeinheiten kann eine Neigung der Auflagefläche variiert werden, ohne eine Höhenänderung der Ausrichtvorrichtung relativ zum Gleistrog hervorzurufen. Durch die bevorzugte Ausführungsform wird eine isolierte Einstellung des Anstellwinkels einer Schiene ermöglicht. Vorzugsweise ist die Zentralachse der ersten Hubeinheit und/oder die Zentralachse der zweiten Hubeinheit im Wesentlichen rechtwinklig zur zweiten Seite des Stützblocks. Dies ermöglicht eine besonders einfache Ausrichtung sowie eine besonders einfache Handhabung, da ein korrektes Ausrichten der Schienen mit einfachen Mitteln überprüft werden kann.

[0015] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Schienenaufnahme einen Seitenanschlag auf, der an einer gleisinneren Seite der Schienenaufnahme

me angeordnet ist und eine Anschlagfläche aufweist, und wobei ein Anschlagwinkel zwischen der Anschlagfläche und der Auflagefläche kleiner 90° ist. Bevorzugt ist der Seitenanschlag dazu ausgebildet eine Relativbewegung einer auf der Auflagefläche angeordneten Schiene zur Auflagefläche in Richtung des Seitenanschlags zu verhindern. Besonders bevorzugt ist der Seitenanschlag als Erhebung ausgebildet, die an die Auflagefläche anschließt. Die Anschlagfläche ist eine der Auflagenfläche zugewandte Fläche des Seitenanschlags. Bei erfindungsgemäßem Gebrauch liegt die Schiene an der Anschlagfläche an. Durch einen Anschlagwinkel kleiner 90° kann erreicht werden, dass eine von der Auflagefläche abhebende Bewegung nur möglich ist, wenn zugleich eine Bewegung weg von der Anschlagfläche vorgenommen wird. Wird eine an dem Anschlag anliegende Schiene quer zur Auflagefläche belastet, resultiert aus der gewinkelten Anordnung der Anschlagfläche eine Gegenkraft die wenigstens teilweise in Richtung der Auflagefläche wirkt. Besonders bevorzugt ist die Anschlagfläche beabstandet zur Auflagefläche ausgebildet. Ein Querschnitt des Anschlags kann im Wesentlichen ein Negativ eines seitlichen Gleisfußes darstellen.

[0016] Die Vertiefung erstreckt sich bevorzugt in Richtung der ersten Zentralachse in den Stützblock. Besonders bevorzugt erstreckt sich die Vertiefung in einer Richtung, die quer zur ersten Zentralachse und quer zur Querachse ist, vollständig durch den Stützblock. Weiterhin kann der Stützblock einstückig ausgebildet sein. Ein einstückiger Stützblock weist eine kurze Fertigungstoleranzkette auf und ermöglicht somit ein exaktes Ausrichten von Schienen. Vorzugsweise ist der Stützblock starr ausgebildet. Ein starrer Stützblock verformt sich während des Ausrichtens nicht oder nur geringfügig und erlaubt somit ein exaktes Ausrichten der Schienen. Beispielsweise ist Stahl starr im Vergleich zu flexiblen Elastomeren. Durch ein Ausbilden der Schienenaufnahme als Vertiefung kann eine Bauhöhe, gemessen in Richtung der ersten Zentralachse, minimiert werden. Die Auflagefläche und der Seitenanschlag können integral geformt sein. Somit kann eine Fertigung der Ausrichtvorrichtung erleichtert werden. Beispielsweise kann der Stützblock einstückig hergestellt sein, wobei die Schienenaufnahme durch Fräsen hergestellt wird. Rüstzeiten im Rahmen der Fertigung werden reduziert.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vertiefung eine seitliche Kavität auf, die sich in Richtung des gleisinneren Abschnitts erstreckt und dazu ausgebildet ist einen gleisinneren Fußabschnitt einer Schiene wenigstens teilweise zu umschließen. Bevorzugt weist die seitliche Kavität im Profil im Wesentlichen eine Negativform eines Abschnitts eines Schienenfußes auf. Somit kann der Schienenfuß auf die Auflagefläche aufgesetzt und mit einem seitlichen Abschnitt in die seitliche Kavität eingeschoben werden. Durch ein teilweises Umschließen werden Bewegungen der Schiene in mehreren Raumrichtungen eingeschränkt. Beispielsweise kann dadurch ein Herausrutschen des Gleises im

Falle eines auftretenden Kippmoments unterbunden werden. Bevorzugt ist eine Fläche der Vertiefung die Anschlagfläche des Seitenanschlags. Dabei kann eine erste Fläche des Seitenanschlags senkrecht zur Auflagefläche sein und die Anschlagfläche an dieser ersten Fläche anschließen. Durch ein Beabstanden der Anschlagfläche von der Auflagefläche kann ein Herstellen der seitlichen Kavität erleichtert werden. Beispielsweise werden Engstellen in der Kavität vermieden, wodurch der Einsatz größerer Fertigungswerkzeuge ermöglicht wird.

[0018] Die Klemmvorrichtung dient der Klemmung einer Schiene an der Ausrichtvorrichtung. Besonders bevorzugt ist die Ausrichtvorrichtung dazu ausgebildet, eine Schiene auf der Auflagefläche und gegen den Seitenanschlag zu fixieren. Die Klemmvorrichtung kann als mechanische, hydraulische, pneumatische und/oder Form schlüssige Klemmvorrichtung ausgebildet sein. Beispielsweise im Sinne einer nicht abschließenden Aufzählung sind Hebelmechanismen, Klemmvorrichtungen mit Klemmschrauben, mechanische Riegel oder Federspannelemente bevorzugt. Durch die Anordnung auf einer gleisäußeren Seite ist die Auflagefläche zwischen dem gleisinneren Abschnitt und der Klemmvorrichtung angeordnet. Besonders bevorzugt befindet sich die Auflagevorrichtung zwischen der Klemmvorrichtung und dem Seitenanschlag. Durch das Aufbringen der Klemmkraft in Richtung des gleisinneren Abschnitts, kann bei erfindungsgemäßen Gebrauch eine Schiene gegen den Seitenanschlag geklemmt werden, so dass zwischen der Anschlagfläche und dem Schienenfuß eine Reibkraft Relativbewegungen entgegenwirkt. Durch die bevorzugte Winkellage zwischen der Auflagefläche und der Anschlagfläche wirkt die Reibkraft winklig zur Auflagefläche. Die zweite Klemmrichtung wirkt derart in Richtung der Auflagefläche, dass eine auf der Auflagefläche angeordnete Schiene auf der Auflagefläche geklemmt wird. Durch die Klemmkraft wirkt eine Reibkraft zwischen der Auflagefläche und dem Schienenfuß einer Relativbewegung der Schiene zur Schienenaufnahme entgegen. Bevorzugt kann die Klemmkraft simultan in der ersten Klemmrichtung und der zweiten Klemmrichtung wirken, wobei die Richtung der Klemmkraft durch die Klemmvorrichtung bestimmt wird. Die Klemmvorrichtung kann auch dazu ausgebildet sein, einen Schienenfuß wenigstens teilweise zu umschließen und/oder eine Negativform eines Schienenfußes zu sein. Bevorzugt wirkt sowohl die resultierende Kraft des Seitenanschlags auf den Schienenfuß als auch der Klemmvorrichtung auf den Schienenfuß zumindest teilweise in Richtung der Auflagefläche. Somit wird einem Abheben des Schienenfußes sowie einem Kippen des Schienenfußes entgegengewirkt. Bevorzugt ist die Klemmvorrichtung vom Stützblock demontierbar. Weiterhin bevorzugt kann die Klemmvorrichtung in einem offenen Zustand das Anordnen einer Schiene auf der Auflagefläche zulassen. Beispielsweise kann ein Hebelmechanismus geöffnet werden und die Schiene auf der Auflagefläche aufgesetzt werden.

[0019] In einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Ausrichtvorrichtung eine Klemmbacke mit einer Klemmfläche auf, die sich in einem Klemmzustand wenigstens teilweise über die Auflagefläche erstreckt. Die Klemmbacke ist der Teil der Klemmvorrichtung, der zum Kontaktieren einer Schiene ausgebildet ist. Die Klemmfläche ist diejenige Fläche, die den Schienenfuß berührt. Durch ein wenigstens teilweises Erstrecken der Klemmfläche über die Auflagefläche in einem Klemmzustand, wird sichergestellt, dass ein Klemmen für verschiedene Schienenfußbreiten möglich ist.

[0020] Bevorzugt ist ein Klemmwinkel zwischen der Klemmfläche und der Auflagefläche 90° oder kleiner. Beispielsweise kann der Klemmwinkel in einem Bereich von 0° bis weniger als 90° , bevorzugt 30° bis 70° besonders bevorzugt 30° bis 60° , liegen. Durch einen Klemmwinkel von weniger als 90° wird ein Schienenfuß im Klemmzustand im Bereich der Klemmvorrichtung wenigstens teilweise von der Klemmvorrichtung umschlossen. Besonders bevorzugt ist ein Schienenfuß in einem Klemmzustand auf einer ersten Seite von dem Seitenanschlag wenigstens teilweise umschlossen und auf einer zweiten Seite von der Klemmvorrichtung und der Schienenaufnahme wenigstens teilweise umschlossen, so dass ein Abheben der Schiene durch Formschluss verhindert wird. Bevorzugt ist eine Breite der Auflagefläche, gemessen parallel zur Auflagefläche in einer Richtung zwischen dem gleisinneren Abschnitt und dem gleisäußeren Abschnitt, größer als eine maximale Breite eines Schienenfußes. Durch eine derartige Ausgestaltung, kann der Schienenfuß mit seiner gesamten Aufstandsfläche auf der Auflagefläche aufliegen, während eine Klemmung weiterhin möglich ist. Weiterhin bevorzugt kann die gesamte Klemmvorrichtung mit der Auflagefläche den Klemmwinkel einschließen.

[0021] In einer bevorzugten Weiterbildung weist die Klemmvorrichtung eine Klemmschraube mit einem Schaft auf, wobei ein Gewindeabschnitt des Schafts in ein korrespondierendes Klemmgewinde des Stützblocks einschraubbar ist. Gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform ist die Klemmvorrichtung als mechanische Klemmvorrichtung ausgebildet. Der Stützblock weist ein Klemmgewinde auf, das auf einer gleisäußeren Seite der Auflagefläche angeordnet und zur Aufnahme des Gewindeabschnitts des Schafts ausgebildet ist. Bevorzugt weist die Klemmbacke eine Durchgangsbohrung auf, die sich von der Klemmfläche bis zu einer gegenüberliegenden Seite der Klemmbacke erstreckt. Der Schaft der Klemmschraube kann teilweise in der Durchgangsbohrung der Klemmbacke angeordnet sein. Somit kann die Klemmbacke mit dem Stützblock verschraubt werden, wobei ein Abstand zwischen der Klemmfläche und der Auflagefläche durch eine Einschraubtiefe der Klemmschraube bestimmt wird. Besonders bevorzugt weist die Klemmbacke eine zweite konzentrische Sacklochbohrung auf, die auf der der Klemmfläche gegenüberliegenden Seite der Klemmbacke angeordnet ist, so dass ein Schraubenkopf der Klemmschraube in der Sacklochbohrung

aufgenommen werden kann. Durch ein Anordnen des Schraubenkopfes in einer Sacklochbohrung kann der Schraubenkopf vor Beschädigungen geschützt werden. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die Schienenaufnahme eine zweite Vertiefung auf, wobei die zweite Vertiefung auf der gleisäußeren Seite der Schienenaufnahme angeordnet ist. Die Klemmbacke kann wenigstens teilweise in der zweiten Vertiefung aufgenommen werden, sodass ein Verstellbereich der Klemmvorrichtung vergrößert wird. Das Klemmgewinde im Stützblock erstreckt sich wenigstens teilweise unterhalb der Auflagefläche durch den Stützblock.

[0022] Bevorzugt liegt ein Klemmachsenwinkel zwischen der Auflagefläche und einer Klemmachse K in einem Bereich von 0° bis 90° , bevorzugt 20° bis 70° , besonders bevorzugt 30° bis 60° . Der Klemmwinkel wird bevorzugt durch den Klemmachsenwinkel bestimmt, wodurch die Krafrichtung der resultierenden Kraft der Klemmschraube auf die Klemmbacke definiert wird.

[0023] In einer bevorzugten Weiterbildung ist die Klemmfläche der Klemmbacke im Wesentlichen senkrecht zur Klemmachse des Klemmgewindes. Die in der Klemmschraube wirkende Spannkraft ist dabei im Wesentlichen senkrecht zu einer Schraubenlängsachse der Klemmschraube, wodurch eine Belastung der Klemmschraube, beispielsweise durch auftretende Biegemomente, minimiert ist.

[0024] Ferner bevorzugt liegt die Klemmbacke an einer Führungsfläche des Stützblocks, die im Wesentlichen senkrecht zur Klemmfläche ist, an. Besonders bevorzugt ist die Führungsfläche parallel zur Klemmachse des Klemmgewindes. Bevorzugt kann die Klemmbacke gegenüber der Führungsfläche gleiten. Querkräfte auf die Klemmbacke werden über die Führungsfläche abgestützt, sodass Biegebeanspruchungen der Klemmschraube vermieden werden. Weiterhin wird durch die Führungsfläche eine reproduzierbare Montage der Klemmvorrichtung vereinfacht.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Klemmbacke ein Sicherungselement zum Sichern gegen ein Lösen der Klemmvorrichtung auf. Das Sicherungselement kann beispielsweise eine Lockerung der Klemmschraube, die durch auftretende Vibrationen verursacht wird, entgegenwirken. Besonders bevorzugt weist die Klemmbacke eine Sicherungsbohrung auf, in die ein Sicherungselement eingesetzt ist. Dabei schneidet die Sicherungsbohrung eine Durchgangsbohrung für die Klemmschraube zumindest teilweise, sodass die Klemmschraube mit einem Sicherungsstift, der in die Sicherungsbohrung eingesetzt ist, gegen Verdrehen gesichert ist. Vorzugsweise weist die Klemmbacke einen Mitnehmer auf, der zum Koppeln der Klemmbacke an die Klemmschraube ausgebildet ist. Bevorzugt ist der Mitnehmer derart ausgebildet, dass dieser ein Verdrehen der Klemmschraube in der Klemmbacke zulässt und die Klemmbacke in Richtung einer Schraubenlängsachse an die Klemmschraube koppelt. Somit kann die Klemmvor-

richtung als Einheit ausgeführt sein, wobei die Klemmbache durch ein Lösen der Klemmschraube von der Schiene abgehoben wird. Besonders bevorzugt ist der Mitnehmer als Stift ausgebildet, der in eine Mitnehmerbohrung in der Klemmbache, die die Durchgangsbohrung für die Klemmschraube teilweise schneidet, und eine korrespondierende Ausnehmung in der Spannschraube eingesetzt ist, wobei die Ausnehmung der Spannschraube eine Mantelfläche eines gewindelosen Abschnitts des Schafts der Spannschraube schneidet.

[0026] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist an einer gleisäußeren Seite des gleisäußeren Abschnitts eine verstellbare Seitenabstützung zum Ausrichten der Ausrichtvorrichtung relativ zu einer Seitenwand eines Gleistrogs angeordnet. Die Seitenabstützung ermöglicht ein Ausrichten der Ausrichtvorrichtung in einer zur ersten Zentralachse im Wesentlichen senkrechten Richtung. Die Seitenabstützung ermöglicht somit ein Einstellen einer Spurweite des Gleises. Weiterhin können bei Verwendung der Ausrichtvorrichtung auftretende Querkkräfte über die Seitenabstützung in die Seitenwand des Gleistrogs abgeleitet werden, sodass die Hubeinheit durch die Querkkräfte nicht wesentlich belastet werden. Somit wird vermieden, dass die Ausrichtvorrichtung in Richtung der Querachse verschoben wird und/oder dass die Hubeinrichtungen beschädigt werden. Bevorzugt kann die Seitenabstützung eine Halterung zum Befestigen am Gleistrog aufweisen. Das Befestigungselement ist beispielsweise als Haken ausgebildet, der an einer Ecke des Gleistrogs eingehakt wird. Weiterhin kann das Befestigungselement mit einer Seitenwand des Gleistrogs verschraubt oder verspannt werden.

[0027] Bevorzugt ist die Seitenabstützung um eine zur Längsachse parallele Schwenkachse schwenkbar. Durch eine schwenkbare Ausführung kann die Seitenabstützung an verschiedene Ausgestaltungen des Gleistrogs angepasst werden. Wird eine Höhe der Ausrichtvorrichtung gegenüber einem Boden des Gleistrogs durch die erste Hubeinheit und oder die zweite Hubeinheit verändert, kann die Seitenabstützung geschwenkt werden, sodass die Abstützung gegenüber der Seitenwand des Gleistrogs nicht wesentlich beeinflusst wird. Beispielsweise ist eine Ausführung der Verbindung der Seitenabstützung mit dem Stützblock als Bolzenverbindung und/oder als Kugelgelenk bevorzugt. Bevorzugt ist die Seitenabstützung um die Schwenkachse fixierbar ausgebildet.

[0028] In einer weiteren bevorzugten Variante ist die Seitenabstützung um eine Achse fest, die zur Schwenkachse senkrecht ist. Durch eine feste Anordnung der Seitenabstützung um eine zur Schwenkachse senkrechte Achse, wird eine fixierte Anordnung der Seitenabstützung in Richtung der Querachse zwischen dem Gleistrog und dem Stützblock sichergestellt. Eine Handhabung der Ausrichtvorrichtung kann somit erleichtert werden. Weiterhin werden Querkkräfte, die auf die Ausrichtvorrichtung wirken, im Wesentlichen senkrecht zu einer Zentralachse der Seitenabstützung in die Seitenabstützung einge-

leitet.

[0029] Bevorzugt weist die Seitenabstützung eine Halterung, eine erste Stange mit einem ersten Gewindebolzen, eine zweite Stange mit einem zweiten Gewindebolzen und eine Gewindehülse, die den ersten Gewindebolzen und den zweiten Gewindebolzen verbindet, auf. Durch eine derartige Ausgestaltung kann die Seitenabstützung in ihrer Länge veränderbar ausgebildet sein. Die erste Stange ist mit ihrem ersten Gewindebolzen bevorzugt in eine erste Seite der Gewindehülse eingeschraubt, während die zweite Stange mit ihrem Gewindebolzen auf einer gegenüberliegenden Seite in die Gewindehülse eingeschraubt ist. Bevorzugt sind der erste Gewindebolzen, der zweite Gewindebolzen und das Gewinde der Gewindehülse derart ausgebildet, dass eine Drehung der Gewindehülse um ihre Längsachse in einer ersten Richtung, die Einschraubtiefe der Gewindebolzen verringert. Durch eine Drehung der Gewindehülse in einer zweiten Richtung, die entgegengesetzt zur ersten Richtung ist, kann die Einschraubtiefe der Gewindebolzen vergrößert werden. Dies erlaubt eine sichere und stabile Längeneinstellung der Seitenabstützung. Weiterhin kann die Seitenabstützung eine Schutzhülse aufweisen. Vorzugsweise ist die Schutzhülse als Rohr ausgebildet, das einen inneren Durchmesser aufweist, der größer ist als ein äußerer Gewindedurchmesser des ersten Gewindebolzens und/oder des zweiten Gewindebolzens, wobei die Schutzhülse an der Gewindehülse fixiert ist und sich wenigstens teilweise über den ersten Gewindebolzen und/oder den zweiten Gewindebolzen erstreckt.

[0030] In einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Ausrichtvorrichtung eine Verbindungsbohrung, die sich im Wesentlichen senkrecht zur Querachse und zur ersten Zentralachse durch den gleisäußeren Abschnitt erstreckt, ein Verbindungselement der Seitenabstützung, das einen ersten Schenkel und eine Schenkelbohrung durch den ersten Schenkel aufweist, und einen Bolzen auf, wobei die Verbindungsbohrung und die Schenkelbohrung konzentrisch sind und sich der Bolzen durch die Bohrungen erstreckt. Es kann vorgesehen sein, dass das Verbindungselement L-förmig ausgebildet ist und den gleisäußeren Abschnitt einseitig umschließt. Somit kann eine Krafteinleitung in die Seitenabstützung gewährleistet werden, die im Wesentlichen senkrecht zu einer Zentralachse der Seitenabstützung ist. Bevorzugt kann in einem ersten Zustand ein Schwenken des Verbindungselements um den Bolzen möglich sein und in einem zweiten Zustand kann das Verbindungselement an dem gleisäußeren Abschnitt fixiert sein. Beispielsweise kann der Bolzen ein Außengewinde und eine korrespondierende Gewindemutter aufweisen, die den Schenkel gegen den gleisäußeren Abschnitt fixiert.

[0031] Bevorzugt weist das Verbindungselement einen zweiten Schenkel auf, wobei sich die Schenkelbohrung durch den ersten Schenkel und den zweiten Schenkel erstreckt. Vorzugsweise ist das Verbindungselement als u-förmiges Verbindungselement ausgebildet. Das u-

förmige Verbindungselement kann den gleisäußeren Abschnitt dabei teilweise umschließen. Bevorzugt entspricht eine innere lichte Weite des u-förmigen Elements, gemessen in Richtung der Schenkelbohrung, einer korrespondierenden Breite des gleisäußeren Abschnitts in einem Bereich der Verbindungsbohrung mit einem geringfügigen Aufmaß, sodass das u-förmige Element wenigstens teilweise über den gleisäußeren Abschnitt geschoben werden kann. Dabei wird das Aufmaß bevorzugt derart gewählt, dass eine einfache Montage sichergestellt ist und ein verschränken des u-förmigen Verbindungselements der Seitenabstützung gegenüber dem gleisäußeren Abschnitt quer zur Längsachse im Wesentlichen vermieden wird. Bevorzugt liegt das Aufmaß in einem Bereich von 0,01 mm bis 10 mm, besonders bevorzugt 0,5 mm bis 1,5 mm.

[0032] Bevorzugt kann ein Bereich des gleisäußeren Abschnitts, in dem die Verbindungsbohrung angeordnet ist, als Öse ausgebildet sein. Die Befestigung erfolgt über einen Verbindungsbolzen, der in konzentrische Bohrungen der Öse des gleisäußeren Abschnitts bzw. des u-förmigen Verbindungselements eingesetzt ist. Kräfte entlang einer Zentralachse des Verbindungselements können übertragen werden. Ein Schwenken ist nur um die Zentralachse der Verbindungsbohrung möglich.

[0033] Bevorzugt ist die Halterung dazu ausgebildet, an einer Seitenwand eines Gleistrogs angeschraubt zu werden und/oder an einer Oberfläche des Gleistrogs eingehakt zu werden. Eine Ausführung der Halterung als Haken erlaubt eine einfache schnelle Montage der Ausrichtvorrichtung an der Seitenwand des Gleistrogs. Die Verbindung kann dabei reibschlüssig, formschlüssig und/oder als Verschraubung erfolgen. Bevorzugt ist eine Geometrie der Halterung derart ausgebildet, dass ein Druckpunkt der Halterung für verschiedene Positionen der Ausrichtvorrichtungen in einem Gleistrog konstant ist. Dabei kann die Halterung derart ausgebildet sein, dass der Druckpunkt zwischen der Halterung und einer Seitenwand des Gleistrogs für verschiedene Kurvenradien und Überhöhungen der Schienen konstant ist. Bevorzugt liegt der Druckpunkt auf einer Längsachse der Seitenabstützung. Vorzugsweise weist der Haken einen Knick auf, der sich in Richtung der Seitenwand des Gleistrogs erstreckt.

[0034] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist an einer gleisinneren Seite des gleisinneren Abschnitts ein Befestigungsabschnitt für eine Kopplungseinheit angeordnet. Der Befestigungsabschnitt für die Kopplungseinheit kann als mit einer zentralen Bohrung versehene Öse ausgebildet sein, die bevorzugt abgerundet ist. Weiterhin bevorzugt ist die Zentralbohrung im Wesentlichen parallel zur Längsachse des Stützblocks. Eine Tiefe des Befestigungsabschnitts und/oder des Verbindungsabschnitts kann in Richtung der Längsachse geringer sein als eine korrespondierende Tiefe des Stützblocks im Bereich der Schienenaufnahme.

[0035] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die erste Hubeinheit eine erste Hubspindel, die einen ersten Au-

ßengewindeabschnitt aufweist, der wenigstens teilweise in ein korrespondierendes erstes Innengewinde des gleisinneren Abschnitts des Stützblocks eingeschraubt ist, und wobei die zweite Hubeinheit eine zweite Hubspindel ist, die einen zweiten Außengewindeabschnitt aufweist, der wenigstens teilweise in ein korrespondierendes zweites Innengewinde des gleisäußeren Abschnitts des Stützblocks eingeschraubt ist. Besonders bevorzugt weisen die erste Hubspindel und/oder die zweite Hubspindel eine Kontermutter auf, die zum Sichern der Hubspindel gegen Verdrehen vorgesehen ist. Beispielsweise kann die Kontermutter auf der ersten Seite des Stützblocks angeordnet sein.

[0036] In einem zweiten Aspekt löst die Erfindung die eingangs genannte Aufgabe durch ein Ausrichtsystem zum Heben und Ausrichten von Gleisen, aufweisend eine erste Ausrichtvorrichtung, vorzugsweise gemäß einer der zuvor beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen einer Ausrichtvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung, eine zweite Ausrichtvorrichtung, vorzugsweise gemäß einer der zuvor beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen einer Ausrichtvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung, und eine Kopplungseinheit, wobei der gleisinnere Abschnitt der ersten Ausrichtvorrichtung und der gleisinnere Abschnitt der zweiten Ausrichtvorrichtung einander zugewandt sind, und wobei die erste Ausrichtvorrichtung mit der zweiten Ausrichtvorrichtung durch die Kopplungseinheit verbunden ist. Bevorzugt wird die erste Ausrichtvorrichtung an einer ersten Schiene eines auszurichtenden Gleises angeordnet und die zweite Ausrichtvorrichtung an einer zweiten Schiene des auszurichtenden Gleises angeordnet. Die erste und zweite Ausrichtvorrichtung sind dabei derart angeordnet, dass der jeweils gleisinnere Abschnitt der Ausrichtvorrichtung in Richtung der Gleismitte weist. Der gleisäußere Abschnitt der ersten Ausrichtvorrichtung und der gleisäußere Abschnitt der zweiten Ausrichtvorrichtung weisen zu gegenüberliegenden Seitenwänden eines Gleistrogs. Vorzugsweise sind die erste Ausrichtvorrichtung und die zweite Ausrichtvorrichtung derart angeordnet, dass diese in einer Längsrichtung des Gleises den selben Abstand zu einem Anfangsabschnitt des Gleises aufweisen. Besonders bevorzugt sind die Querachse der ersten Ausrichtvorrichtung und die Querachse der zweiten Ausrichtvorrichtung parallel zueinander angeordnet. Vorzugsweise sind die Querachsen der Ausrichtvorrichtungen kongruent. Zwischen dem gleisinneren Abschnitt der ersten Ausrichtvorrichtung und dem gleisinneren Abschnitt der zweiten Ausrichtvorrichtung ist eine Kopplungseinheit angeordnet, die die erste Ausrichtvorrichtung und die zweite Ausrichtvorrichtung verbindet. Eine Höhenlage der ersten Ausrichtvorrichtung und der zweiten Ausrichtvorrichtung kann unabhängig über die jeweiligen Hubeinheiten der Ausrichtvorrichtungen eingestellt werden. Vorzugsweise weist die erste Ausrichtvorrichtung eine Seitenabstützung auf, die die erste Ausrichtvorrichtung gegen eine erste Seitenwand des Gleistrogs abstützt. Ferner kann auch die zweite Ausrichtvor-

richtung eine Seitenabstützung aufweisen, die die zweite Ausrichtvorrichtung gegen eine zweite Seitenwand des Gleistrogs abstützt, wobei diese zweite Seitenwand des Gleistrogs der ersten Seitenwand des Gleistrogs gegenüberliegt. Bevorzugt kann eine Position der ersten Ausrichtvorrichtung in Richtung der Querachse unabhängig von der Position der zweiten Ausrichtvorrichtung in Richtung der Querachse eingestellt werden.

[0037] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Kopplungseinheit um eine erste Schwenkachse, die parallel zu einer Längsachse der ersten Ausrichtvorrichtung ist, und/oder um eine zweite Schwenkachse, die parallel zu einer Längsachse der zweiten Ausrichtvorrichtung ist, schwenkbar. Durch eine derartige Ausgestaltung können Überhöhungen zwischen den Schienen eines Gleises in einem Kurvenbereich des Gleises realisiert werden. Vorzugsweise kann die Kopplungseinheit in einem Sicherungszustand um die erste Schwenkachse und/oder zweite Schwenkachse fixiert werden.

[0038] Bevorzugt ist die Kopplungseinheit längenverstellbar. Durch eine längenverstellbare Kopplungseinheit kann mit Hilfe des Ausrichtsystems eine Spurweite eines Gleises eingestellt werden. Besonders bevorzugt ist die Längenverstellung stufenlos möglich. Die Längenverstellung ermöglicht zudem eine Einstellung der Spurweite, auch wenn eine Verbindungsachse zwischen der ersten Ausrichtvorrichtung und der zweiten Ausrichtvorrichtung nicht horizontal ist. Vorzugsweise ist die Kopplungseinheit dazu ausgebildet, die erste Ausrichtvorrichtung und die zweite Ausrichtvorrichtung zwischen der ersten Seitenwand des Gleisdrucks und der zweiten Seitenwand des Gleistrogs zu verspannen. Durch eine derartige Ausgestaltung kann eine besondere Sicherheit gegen ein Verstellen der ausgerichteten Schienen des Gleises erreicht werden.

[0039] In einer Variante ist die Kopplungseinheit um eine dritte Schwenkachse, die senkrecht zur ersten Schwenkachse ist, und/oder um eine vierte Schwenkachse, die senkrecht zur zweiten Schwenkachse ist, fixiert. Durch eine derartige Ausgestaltung kann erreicht werden, dass die erste Ausrichtvorrichtung und die zweite Ausrichtvorrichtung einen konstanten Abstand zu einem Anfangsabschnitt des Gleises aufweisen.

[0040] Bevorzugt weist die Kopplungseinheit einen ersten Kopplungsgewindebolzen, einen zweiten Kopplungsgewindebolzen und eine Kopplungshülse, die den ersten Kopplungsgewindebolzen und den zweiten Kopplungsgewindebolzen verbindet, auf. Der erste Kopplungsgewindebolzen ist mit dem gleisinneren Abschnitt der ersten Ausrichtvorrichtung verbunden und der zweite Kopplungsgewindebolzen ist mit dem gleisinneren Abschnitt der zweiten Ausrichtvorrichtung verbunden. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung erfolgt die Verbindung rotationsfest. Die Kopplungshülse ist auf die Kopplungsgewindebolzen aufgeschraubt. Bevorzugt bewirkt eine Rotation der Kopplungshülse in einer ersten Richtung um deren Längsachse eine Verlängerung der

Kopplungseinheit und eine Rotation der Kopplungshülse in einer zweiten Richtung, die entgegengesetzten der ersten Richtung ist, eine Verkürzung der Kopplungseinheit. Die Kopplungshülse kann als durchgängige Hülse ausgebildet sein oder aus Kopplungshülsenabschnitten bestehen, die über eine Verbindungsstange miteinander verbunden sind. Besonders bevorzugt sind die Gewinde der Seitenabstützungen und/oder die Gewinde der Kopplungseinheit durch eine Schutzhülse vor Beschädigungen und Verschmutzungen geschützt. Vorzugsweise ist die Schutzhülse als Rohr ausgebildet, das einen inneren Durchmesser aufweist, der größer ist als ein äußerer Gewindedurchmesser eines mit der Kopplungshülse korrespondierenden Außengewindes, wobei die Schutzhülse an der Kopplungshülse fixiert ist und sich über das korrespondierende Außengewinde erstreckt.

[0041] In einem dritten Aspekt der Erfindung wird die eingangs genannte Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Ausrichten von Festbettgleisen mit einem Ausrichtsystem gemäß einer der vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen des zweiten Aspekts der Erfindung, aufweisend zumindest einen der Schritte: Anordnen einer ersten Schiene auf der Schienenaufnahme der ersten Ausrichtvorrichtung; Klemmen der ersten Schiene auf der ersten Ausrichtvorrichtung; Anordnen einer zweiten Schiene auf der Schienenaufnahme der zweiten Ausrichtvorrichtung, wobei der gleisinnere Abschnitt der zweiten Ausrichtvorrichtung dem gleisinneren Abschnitt der ersten Ausrichtvorrichtung zugewandt ist; Klemmen der zweiten Schiene auf der zweiten Ausrichtvorrichtung; Höheneinstellung der ersten Schiene durch das erste und zweite Hubelement der ersten Ausrichtvorrichtung; Höheneinstellen der zweiten Schiene durch das erste und zweite Hubelement der zweiten Ausrichtvorrichtung; Einstellen einer Schienenneigung der ersten Schiene durch das erste Hubelement und/oder das zweite Hubelement der Ausrichtvorrichtung; Einstellen einer Schienenneigung der zweiten Schiene durch das erste Hubelement und/oder das zweite Hubelement der zweiten Ausrichtvorrichtung; Einstellen eines ersten Seitenabstandes der ersten Ausrichtvorrichtung von einer Seitenwand des Gleistrogs mit der Seitenabstützung der ersten Ausrichtvorrichtung; Verbinden der ersten und zweiten Ausrichtvorrichtung durch die Kopplungseinheit; und Einstellen einer Spurweite des Gleises mit der Kopplungseinheit.

[0042] Es soll verstanden werden, dass die Ausrichtvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung, das Ausrichtsystem gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung und das Verfahren zum Ausrichten von Festbettgleisen gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung, gleiche und ähnliche Unter Aspekte haben, wie sie insbesondere in den abhängigen Ansprüchen niedergelegt sind, so dass auch für die weiteren bevorzugten Ausführungsformen des Verfahrens vollumfänglich auf die obige Beschreibung Bezug genommen wird.

[0043] Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die bei-

liegenden Figuren näher erläutert. Diese sollen die Ausführungsform nicht notwendigerweise maßstäblich darstellen, vielmehr ist die Zeichnung, wo zur Erläuterung dienlich, in schematisierter und/oder leicht verzerrter Form ausgeführt. Im Hinblick auf Ergänzungen der aus der Zeichnung unmittelbar erkennbaren Lehren wird auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass vielfältige Modifikationen und Änderungen betreffend die Form und das Detail einer Ausführungsform vorgenommen werden können, ohne von der allgemeinen Idee der Erfindung abzuweichen. Die in der Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Weiterbildung der Erfindung wesentlich sein. Zudem fallen in den Rahmen der Erfindung alle Kombinationen aus zumindest zwei der in der Beschreibung, der Zeichnung und/oder den Ansprüchen offenbarten Merkmale. Die allgemeine Idee der Erfindung ist nicht beschränkt auf die exakte Form oder das Detail der im Folgenden gezeigten und beschriebenen bevorzugten Ausführungsform oder beschränkt auf einen Gegenstand, der eingeschränkt wäre im Vergleich zu dem in den Ansprüchen beanspruchten Gegenstand. Bei angegebenen Bemessungsbereichen sollen auch innerhalb der genannten Grenzen liegende Werte als Grenzwerte offenbart und beliebig einsetzbar und beanspruchbar sein. Der Einfachheit halber sind nachfolgend für identische oder ähnliche Teile oder Teile mit identischer oder ähnlicher Funktion gleiche Bezugszeichen verwendet.

[0044] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen sowie anhand der Zeichnungen; diese zeigen in:

- Fig. 1 eine Frontalansicht einer Ausrichtvorrichtung mit aufgelagerter Schiene;
- Fig. 2 eine Detailansicht der Klemmvorrichtung;
- Fig. 3 eine Detailansicht des Seitenanschlags;
- Fig. 4 eine Oberansicht des Stützblocks;
- Fig. 5 eine Frontalansicht der Ausrichtvorrichtung mit aufgelagerter Schiene und Seitenabstützung in einem Gleistrog;
- Fig. 6 eine Oberansicht der Verbindung zwischen Seitenabstützung und Stützblock;
- Fig. 7 eine Detailansicht der Halterung;
- Fig. 8 eine Frontalansicht des Ausrichtsystems mit aufgelagerten Schienen in einem Gleistrog;
- Fig. 9 eine Frontalansicht des Ausrichtsystems mit aufgelagerten Schienen des Systems LVT mit

Einzelblockschwelern bei einer Gleisüberhöhung; und in

- Fig. 10 ein schematisches Flussdiagramm, welches den Ablauf des Verfahrens zum Ausrichten von Festbettgleisen illustriert.

[0045] Eine Ausrichtvorrichtung 2 weist einen Stützblock 4, eine erste Hubeinheit 6 und eine zweite Hubeinheit 8 auf. Hier weist der Stützblock 4 eine Schienenaufnahme 10, einen gleisinneren Abschnitt 12 und einen gleisäußeren Abschnitt 14 auf. Die Schienenaufnahme 10 ist auf einer ersten Seite 7 (Oberseite) des Stützblocks 4 zwischen dem gleisinneren Abschnitt 12 und dem gleisäußeren Abschnitt 14 angeordnet. Eine Schiene 3 ist mit einem Schienenfuß 5 in der Schienenaufnahme 10 aufgenommen, sodass der Schienenfuß 5 auf einer Auflagefläche 9 der Schienenaufnahme 10 aufliegt.

[0046] Die erste Hubeinheit 6 ist im gleisinneren Abschnitt 12 und die zweite Hubeinheit 8 ist im gleisäußeren Abschnitt 14 angeordnet. Eine erste Zentralachse Z1 der ersten Hubeinheit 6 ist im Wesentlichen senkrecht zur Querachse Q des Stützblocks 4 ausgerichtet. Eine zweite Zentralachse Z2 der zweiten Hubeinheit 8 ist senkrecht zur Querachse Q des Stützblocks 4 und parallel zur ersten Zentralachse Z1. Durch Betätigen der ersten Hubeinheit 6 und/oder der zweiten Hubeinheit 8 kann die Ausrichtvorrichtung 2 und die darauf angeordnete Schiene 3 gegenüber einem Boden 11 eines Gleistrogs 13 gehoben werden. Bevorzugt erfolgt ein Heben mittels der ersten Hubeinheit 6 entlang der Zentralachse Z1 und ein Heben mittels der zweiten Hubeinheit 8 entlang der Zentralachse Z2. Durch das Heben ändert sich eine Höhe H, gemessen zwischen dem Boden 11 des Gleistrogs 13 und einer zweiten Seite 15 des Stützblocks 4. Die zweite Seite 15 (Unterseite) des Stützblocks 4 liegt der ersten Seite 7 gegenüber. Es soll verstanden werden, dass durch das Heben die Höhe H sowohl vergrößert als auch verkleinert werden kann. Ebenso kann sich durch das Heben eine Winkellage der Querachse Q gegenüber dem Boden 11 des Gleistrogs 13 ändern. Die erste Hubeinheit 6 weist an einem ersten Ende 28 einen Betätigungsabschnitt 32 auf, der bevorzugt auf der ersten Seite 7 des Stützblocks 4 angeordnet ist. Ebenso kann die zweite Hubeinheit 8 an einem zweiten Ende 30 einen Betätigungsabschnitt 34 aufweisen, der auf der ersten Seite 7 des Stützblocks 4 angeordnet ist. Bevorzugt erstrecken sich die erste Hubeinheit 6 und/oder die zweite Hubeinheit 8 von der ersten Seite 7 bis zur zweiten Seite 15 durch den Stützblock 4 und ragen auf beiden Seiten 7, 15 aus dem Stützblock 4 heraus.

[0047] In diesem Ausführungsbeispiel wird die erste Hubeinheit 6 durch eine erste Hubspindel 16 gebildet, die einen ersten Außengewindeabschnitt 20 aufweist. Der erste Außengewindeabschnitt 20 ist teilweise in ein korrespondierendes erstes Innengewinde 24 im gleisinneren Abschnitt 12 eingeschraubt, wobei eine Länge des ersten Außengewindeabschnitts 20 bevorzugt größer ist

als eine korrespondierende Länge des ersten Innengewindes 24. Die zweite Hubeinheit 8 wird durch eine zweite Hubspindel 18 gebildet, die einen zweiten Außengewindeabschnitt 22 aufweist und zumindest teilweise in ein zweites Innengewinde 26 im gleisäußeren Abschnitt 14 eingeschraubt ist. Bevorzugt ist eine Länge L2 des zweiten Außengewindeabschnitts 22 größer als eine korrespondierende Länge des zweiten Innengewindes 26. Der Betätigungsabschnitts 32 der ersten Hubeinheit 16 und der Betätigungsabschnitt 34 der zweiten Hubeinheit 18 sind hier als Außensechskant ausgebildet. Somit wird ein Betätigen des Betätigungsabschnitts 34 mit Hilfe eines Handwerkzeugs, beispielsweise eines Maulschlüssels oder einer Ratsche, ermöglicht. An einem dritten Ende 36 weist die erste Hubspindel 16 einen ersten konischen Abschnitt 40 auf, der an den ersten Außengewindeabschnitt 20 anschließt. Ein konischer Abschnitt 42 der zweiten Hubspindel 18 ist an einem vierten Ende 38 angeordnet und schließt an den zweiten Außengewindeabschnitt 22 der zweiten Hubspindel 18 an. Der erste konische Abschnitt 40 verjüngt sich ausgehend von dem ersten Außengewindeabschnitt 20 entlang der ersten Zentralachse Z1. Ebenso verjüngt sich der zweite konische Abschnitt 42 ausgehend von dem zweiten Außengewindeabschnitt 22 entlang der zweiten Zentralachse Z2.

[0048] Die Schienenaufnahme 10 ist als Vertiefung 44 ausgebildet, die die Auflagefläche 9 in dem Stützblock 4 bildet. Die Auflagefläche 9 schließt mit der Querachse Q einen Anstellwinkel α ein, woraus eine Neigung der Schiene 3 in Richtung R parallel zur Querachse Q resultiert. Somit schließt auch eine Höhenachse HA der Schiene 3 den Anstellwinkel α mit der ersten Zentralachse Z1 ein. Ein Seitenanschlag 48 grenzt an einer gleisinneren Seite 50 der Schienenaufnahme 10 an die Auflagefläche 9. Bevorzugt ist die zweite Seite 15 des Stützblocks 4 eben und parallel zur Querachse Q. Auf einer der gleisinneren Seite 50 der Schienenaufnahme 10 gegenüberliegenden gleisäußeren Seite 52 ist eine Klemmvorrichtung 46 angeordnet.

[0049] Die Klemmvorrichtung 46 ist dazu ausgebildet, eine Klemmkraft F auf den Schienenfuß 5 aufzubringen, wobei die Klemmkraft F komponentenweise in eine erste Klemmrichtung R1 und eine zweite Klemmrichtung R2 wirkt, wobei die zweite Klemmrichtung in Richtung der Auflagefläche 9 weist. Hier ist die erste Klemmrichtung R1 senkrecht zur zweiten Klemmrichtung R2 und weist in Richtung des Seitenanschlags 48. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird die Klemmvorrichtung 46 von einer Klemmbacke 54 und einer Klemmschraube 56 gebildet, wobei sich die Klemmschraube 56 durch die Klemmbacke 54 erstreckt. Ein Gewindeabschnitt 58 der Klemmschraube 56 ist in ein Klemmgewinde 60 des Stützblocks 4 eingeschraubt. Eine Klemmachse K des Klemmgewindes 60 schließt mit der Querachse Q einen Klemmachsenwinkel θ ein. Der Klemmenachsenwinkel θ weist einen Bereich von 0 bis 90°, bevorzugt größer 0° bis kleiner 90°, bevorzugt 20° bis 70°, besonders bevor-

zugt 30° bis 60°, auf. Eine Klemmfläche 62 der Klemmbacke 54 berührt den Schienenfuß 5 und erstreckt sich in der dargestellten Klemmstellung teilweise über die Auflagefläche 9. Die Klemmfläche 62 schließt bevorzugt mit der Auflagefläche 9 einen Klemmwinkel β ein, der 90° oder kleiner ist. In der dargestellten Ausführungsform beträgt der Klemmwinkel β in etwa 43,5° (Fig. 2). Besonders bevorzugt ist die Klemmfläche 62 senkrecht zu Klemmachse K. Der Kopf 66 der Klemmschraube 56 liegt auf der Kopfseite der Klemmbacke 54 an, wobei die Kopfseite eine der Klemmfläche 62 gegenüberliegende Seite der Klemmbacke 54 ist. Durch Einschrauben der Klemmschraube 56 in das Klemmgewinde 60 kann die Klemmbacke 54 entlang der Klemmachse K des Klemmgewindes 60 bewegt werden, so dass die Klemmfläche 62 auf den Schienenfuß 5 zubewegt wird. Nach dem Anlegen der Klemmfläche 62 an den Schienenfuß 5, kann durch Einschrauben der Klemmschraube 56 in das Klemmgewinde 60 die Klemmkraft 11 erhöht werden. Durch Entfernen der Klemmschraube 56 ist die Klemmbacke 54 demontierbar. Bevorzugt kann die Klemmschraube 56 derart gelockert werden, dass die Klemmbacke 54 entlang der Klemmachse K von dem Schienenfuß 5 wegbewegt werden kann bis die Klemmfläche 62 nicht mehr über der Auflagefläche 9 angeordnet ist. Somit kann eine Schiene 3 auch ohne vollständige Demontage der Klemmvorrichtung 46 in der Schienenaufnahme 10 angeordnet bzw. aus dieser entfernt werden. Hier ist in der Schienenaufnahme 10 eine Ausnehmung 61 angeordnet, die dazu ausgebildet ist, die Klemmbacke 54 wenigstens teilweise aufzunehmen. Besonders bevorzugt weist die Ausnehmung 61 einen trapezförmigen Querschnitt auf. Das Klemmgewinde 60 erstreckt sich von der Ausnehmung 61 in oder durch den Stützblock 4. Ein Führungsfläche 63 des Stützblocks 4 erstreckt sich bevorzugt parallel zur Klemmachse K. Weiterhin bevorzugt ist die Führungsfläche 63 senkrecht zur Klemmfläche 62. Die Führungsfläche 63 ist dazu ausgebildet, ein Anlegen und paralleles Gleiten der Klemmbacke 54 zu ermöglichen. Aus der Klemmkraft F resultierende Kräfte auf die Klemmbacke 54 können über die Führungsfläche 63 abgestützt werden, sodass Biegebeanspruchungen der Klemmschraube 56 vermieden werden. Bevorzugt erstreckt sich eine Sicherungsbohrung 65 durch die Klemmbacke 54, wobei die Sicherungsbohrung 65 eine Durchgangsbohrung 67 für die Klemmschraube 56 wenigstens teilweise schneidet. Durch Einsetzen eines Sicherungselements (in den Figuren nicht dargestellt) in die Sicherungsbohrung 65 kann die Klemmschraube 56 gegen verdrehen gesichert werden, wodurch ein unerwünschtes Lockern der Klemmvorrichtung 46 vermieden wird.

[0050] In dem Ausführungsbeispiel weist die Schienenaufnahme 10 eine seitliche Kavität 90 auf die sich in Richtung des gleisinneren Abschnitts 12 erstreckt. Der Seitenanschlag 48 wird durch die seitliche Kavität 90 gebildet und weist eine Anschlagfläche 92 auf. Bevorzugt kann die innere Kavität 90 zur Aufnahme eines gleisin-

neren Fußabschnitts 94 der Schiene 3 ausgebildet sein. Ein Querschnitt der seitlichen Kavität 90 ist bevorzugt eine Negativform des gleisinneren Fußabschnitts 94. Der Fuß 5 der Schiene 3 liegt an der Anschlagfläche 92 an. Bevorzugt ist die Anschlagfläche 92 von der Auflagefläche 9 beanstandet, wobei ein Zwischenabschnitt 96 zwischen der Anschlagfläche 92 und der Auflagefläche 9 angeordnet ist. Die Anschlagfläche 92 schließt mit der Auflagefläche 9 den Anschlagwinkel ε ein. Der Winkel ε weist bevorzugt einen Bereich von 0° bis 90° , besonders bevorzugt 30° bis 60° , auf. Ist der gleisinnere Fußabschnitt 94 in der seitlichen Kavität 90 angeordnet, ist ein Abheben des Schienenfußes 5 von der Auflagefläche 9 nur in Kombination mit einer Bewegung des Schienenfußes 5 möglich, die parallel zur Querachse Q in Richtung des gleisäußeren Abschnitts 14 gerichtet ist. Bevorzugt wird der Schienenfuß 5 vom Seitenanschlag 48 und der Klemmvorrichtung 46 derart umschlossen, dass ein Abheben der Schiene 3 von der Auflagefläche durch Formschluss verhindert wird (Fig. 1). Durch Einschrauben der Klemmschraube 56 in das Klemmgewinde 60 wird die Schiene 3 auf der Auflagefläche 9 in Richtung des Seitenanschlages 48 verschoben, bis der gleisinnere Fußabschnitt 94 die Anschlagfläche 92 berührt. Durch weiteres Einschrauben der Klemmschraube 56 in das Klemmgewinde 60 wird über die Klemmbacke 54 die Klemmkraft F auf den Schienenfuß 5 übertragen. An der Anschlagfläche 92 wird eine resultierende Kraft FR verursacht, die wenigstens teilweise in Richtung der Auflagefläche 9 auf den Schienenfuß 5 wirkt.

[0051] An dem gleisinneren Abschnitt 12 ist auf einer gleisinneren Seite 68 ein erster Befestigungsabschnitt 70 angeordnet, der in diesem Ausführungsbeispiel als abgerundete Öse 72 ausgebildet ist (Fig. 1). Die Öse 72 weist eine erste Verbindungsbohrung 74 auf, die sich im Wesentlichen senkrecht zur ersten Zentralachse Z1 und im Wesentlichen senkrecht zur Querachse Q durch den gleisinneren Abschnitt 12 erstreckt. Ein zweiter Verbindungsabschnitt 76 des gleisäußeren Abschnitts 14 ist auf einer gleisäußeren Seite 78 angeordnet und bevorzugt als abgerundete zweite Öse 80 ausgebildet. Bevorzugt erstreckt sich eine zweite Verbindungsbohrung 82 parallel zur ersten Verbindungsbohrung 74 durch den gleisäußeren Abschnitt 14. Hier ist eine Tiefe T1 des ersten Befestigungsabschnitts 70 in Richtung einer Längsachse SL, die im Wesentlichen senkrecht zur Querachse Q und zur ersten Zentralachse Z1 ist, geringer als eine Tiefe T2 des Stützblocks 4 im Bereich der Auflagefläche 9 (Fig. 4). Weiterhin ist eine Tiefe T3, gemessen in Richtung der Längsachse SL, des Zweiten Verbindungsabschnitts 76 geringer als die Tiefe T2. Bevorzugt erstreckt sich die Vertiefung 44 in Richtung der Längsachse SL durch den gesamten Stützblock. Die erste Gewindebohrung 24 und die zweite Gewindebohrung 26 definieren mit ihren Zentralachsen Z1, Z2 die Lage einer Lagerebene E1. Die Lagerebene E1 ist senkrecht zur Längsachse SL, wobei die Querachse Q in der Lagerebene E1 liegt. Ein Heben der Ausrichtvorrichtung 4 mittels der ers-

ten Hubeinheit 6 und/oder der zweiten Hubeinheit 8 resultiert in einer translatorischen Bewegung des Stützblocks 4 in der Lagerebene E1 und/oder in einer Rotation des Stützblocks 4 um die Schienen Längsachse SL.

[0052] Zum Ausrichten der Ausrichtvorrichtung 2, relativ zu einer Seitenwand 102 des Gleistrogs 13, ist eine Seitenabstützung 100 an dem zweiten Verbindung Abschnitt 76 angeordnet (vgl. Fig. 5). Die Seitenwand 102 ist im Wesentlichen senkrecht zum Boden 11 des Gleistrogs 13. Dabei ist eine Halterung 104 an der Seitenwand 102 und/oder an einer Oberfläche 103 des Gleistrogs 13 angeordnet. Bevorzugt ist die Halterung 104 als Haken 105 ausgebildet der sowohl an der Seitenwand 102 als auch an der Oberfläche 103 angreift. Ebenso werden Halterungen 104 bevorzugt, die mit der Seitenwand 102 und/oder mit der Oberfläche 103 verschraubt und/oder geklemmt sind. Besonders bevorzugt ist die Halterung derart ausgebildet, dass ein Druckpunkt DP zwischen der Halterung 104 und der Seitenwand 102 des Gleistrogs 13 stets auf einer Längsachse LA der Seitenabstützung 100 liegt. In der dargestellten Ausführungsform weist der Haken 105 einen Knick 107 auf, der sich in Richtung der Längsachse LA der Seitenabstützung 100 zur Seitenwand 102 erstreckt. Bevorzugt weist der Knick 107 einen Knickwinkel δ in einem Bereich von 100° bis kleiner 180° , besonders bevorzugt 140° bis 170° auf. Durch den Knick 107 kann eine Lage des Druckpunkts DP auf der Längsachse LA der Seitenabstützung 100 sichergestellt werden. Ein Hakenwinkel μ des Hakens 105 weist einen Bereich von 70° bis 100° , besonders bevorzugt 85° bis 95° auf. Vorzugsweise weist der Haken 105 eine gewinkelte Hakenspitze 109 auf, die mit dem Haken 105 einen Hakenspitzenwinkel σ in einem Bereich von 80° bis 150° , besonders bevorzugt 120° bis 140° , einschließt. Durch diese Ausgestaltung der Halterung 104 kann eine definierte Anlage sowohl am Druckpunkt DP als auch zwischen der Hakenspitze 109 und der Oberfläche 103 des Gleistrogs 13 sichergestellt werden.

[0053] Weiterhin weist die Seitenabstützung 100 eine erste Stange 106, eine zweite Stange 110, eine Gewindehülse 114 und ein erstes Verbindungselement 116 auf. Die erste Stange 106 ist mit der Halterung 104 verbunden, wobei die Verbindung bevorzugt als Verschraubung oder Schweißverbindung ausgebildet ist. Gemäß dieser Ausführungsform sind ein erster Gewindebolzen 100 der ersten Stange 106 und ein zweiter Gewindebolzen 112 der zweiten Stange 110 in die Gewindehülse 114 eingeschraubt. Das erste Verbindungselement 116 ist mit dem zweiten Verbindungsabschnitt 76 und der zweiten Stange 110 verbunden. Bevorzugt ist die Verbindung zwischen der zweiten Stange 110 und dem ersten Verbindungselement 116 als stoffschlüssige Verbindung, besonders bevorzugt als Schweißverbindung, ausgebildet. Durch Rotation der Gewindehülse 114 kann eine Länge LS1 der Seitenabstützung 100 variiert werden. Bevorzugt weist das Verbindungselement 116 einen ersten Schenkel 118 mit einer Schenkelbohrung 122 auf (Fig. 6). Bevorzugt sind das Verbindungselement 116 und der

zweite Verbindungsabschnitt 76 durch einen Verbindungsbolzen 124 verbunden, wobei die Schenkelbohrung 122 und die zweite Verbindungsbohrung 82 konzentrisch angeordnet sind. Durch die gezeigte Verbindung zwischen dem ersten Verbindungselement 116 und dem zweiten Verbindungsabschnitt 76 ist ein Schwenken der Seitenabstützung 100 um eine Schwenkachse SA möglich (Fig. 4), während die Seitenabstützung um eine zur Schwenkachse SA senkrechte Achse fest ist.

[0054] Ein erste Ausrichtvorrichtung 132, eine zweite Ausrichtvorrichtung 134 und eine Kopplungseinheit 136 aufweisendes Ausrichtsystem 130 ist in einem Gleistrog 13 angeordnet (Fig. 8). Eine erste Seitenabstützung 138 stützt das Ausrichtsystem 130 gegen die Seitenwand 102 des Gleistrogs 13 ab. Die zweite Seitenabstützung 140 stützt das Ausrichtsystem 130 gegen eine zweite Seitenwand 101 des Gleistrogs 13 ab. Die Kopplungseinheit 136 verbindet den gleisinneren Abschnitt 142 der ersten Ausrichtvorrichtung 132 mit dem gleisinneren Abschnitt 144 der zweiten Ausrichtvorrichtung 134. Hier sind ein erstes Kopplungselement 146 und ein zweites Kopplungselement 148 analog zu dem ersten u-förmigen Verbindungselement 116 ausgebildet. Eine Kopplungshülse 150 verbindet einen Kopplungsgewindebolzen 152 des ersten Kopplungselements 146 mit einem Kopplungsgewindebolzen 154 des zweiten Kopplungselements 148. Durch Drehung der Kopplungshülse 150 kann eine Länge LS2 der Kopplungseinheit 136 variiert werden. Bevorzugt sind die erste Querachse Q1 der ersten Ausrichtvorrichtung 132 und die zweite Querachse Q2 der zweiten Ausrichtvorrichtung 134 in einem ausgerichteten Zustand kongruent. Die erste Seitenabstützung 138, die zweite Seitenabstützung 140 und die Kopplungseinheit 136 sind um parallele Schwenkachsen schwenkbar, so dass das Ausrichtsystem 130 an verschiedene Verläufe des Bodens 11 des Gleistrogs 13 angepasst werden kann. Beispielsweise kann das Ausrichtsystem 130 für den Bau von Gleisen gemäß dem System LVT eingesetzt werden, wobei an der ersten Schiene 156 ein erster Einzelblockschweller 157 angeordnet ist und an der zweiten Schiene 158 ein zweiter Einzelblockschweller 159 angeordnet ist (Fig. 9). Der erste und zweite Einzelblockschweller 158, 159 sind dabei in Längsrichtung von der ersten Ausrichtvorrichtung 132 und der zweiten Ausrichtvorrichtung 134 versetzt angeordnet. Das Ausrichtsystem 130 erlaubt ein Ausrichten der ersten und zweiten Schiene 156, 158 auch bei Gleisüberhöhung und/oder schrägem Verlauf des Bodens 11 des Gleistrogs 13. Bevorzugt ist eine Verbindung des Kopplungselements 146 zur ersten Ausrichtvorrichtung 132 und/oder eine Verbindung des Kopplungselements 146 zur zweiten Ausrichtvorrichtung 134 analog zu einer Verbindung der Seitenabstützung 100 mit dem Stützblock 4 ausgebildet (Fig. 6).

[0055] Das in Figur 10 dargestellte Flussdiagramm illustriert ein Verfahren zum Ausrichten von Festbettgleisen mit einem Ausrichtsystem 130 gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung. In einem ersten Schritt S1 wird

eine erste Schiene 156 in der Schienenaufnahme 10 des Stützblocks 4 einer ersten Ausrichtvorrichtung 132 angeordnet. Bevorzugt liegt der Schienenfuß 5 auf der Auflagefläche 9 und an der Anschlagfläche 92 des Seitenanschlags 48 an. Bevorzugt wurden die erste Schiene 156 und die zweite Schiene 158 des Gleises bereits durch eine gesonderte Hubvorrichtung in eine Ausgangslage gehoben.

[0056] Anschließend wird die Schiene 3 in einem zweiten Schritt S2 durch die Klemmvorrichtung 46 an der Ausrichtvorrichtung 2 geklemmt. Bevorzugt wird hierzu durch einschrauben der Klemmschraube 56 in das Klemmgewinde 60 die Klemmbacke 54 gegen den Schienenfuß 5 gepresst.

[0057] In einem dritten Schritt S3 wird der Stützblock 4 sowie die darauf angeordnete Schiene 3 durch die erste Hubeinheit 6 und die zweite Hubeinheit 8 gehoben, so dass eine gewünschte Höhe H und Winkellage der Schiene 3 gegenüber dem Boden 11 des Gleistrogs 13 justiert wird.

[0058] In einem vierten Schritt S4 wird die Halterung 104 der Seitenabstützung 100 an der Seitenwand 100 des Gleistrogs 13 angeordnet und die Länge L1 derart angepasst, dass die Ausrichtvorrichtung 2 und die darauf angeordnete Schiene 3 einen gewünschten Abstand zur Seitenwand 102 des Gleistrogs 13 aufweisen.

[0059] In einem fünften Schritt S5 wird die Schienenneigung der ersten Schiene 156 durch Betätigung der Hubelemente eingestellt.

[0060] In einem sechsten Schritt S6 werden die Schritte S1 bis S5 für eine zweite Schiene 158 des Gleises auf einer zweiten Ausrichtvorrichtung 134 durchgeführt. Es soll verstanden werden, dass die Schritte S1 bis S5 für beide Schienen 156, 158 auch zeitgleich durchgeführt werden können. Weiterhin kann Schritt S4 entfallen, wenn eine Schienenneigung der ersten Schiene 156 und der zweiten Schiene 158 durch das verwendete Schienensystem fest vorgegeben ist. Beispielsweise sind bei Verwendung des System Rheda 2000 die erste Schiene 156 und die zweite Schiene 158 durch einen gemeinsamen Schweller verbunden.

[0061] In einem siebten Schritt S7 werden die erste Ausrichtvorrichtung 132 und die zweite Ausrichtvorrichtung 134 durch die Kopplungseinheit 136 verbunden und eine Spurweite W1 des Gleises eingestellt. Dieser Schritt kann entfallen, wenn die Spurweite bereits durch das verwendete Gleissystem vorgegeben wird. Beispielsweise ist bei Verwendung des System Rheda 2000 eine Spurweite W1 fest vorgegeben.

[0062] In einem achten Schritt S8 wird die Seitenabstützung der zweiten Ausrichtvorrichtung 134 an einer zweiten Seitenwand des Gleistrogs 13 angeordnet. Anschließend kann in einem neunten Schritt S9 das Ausrichtsystem in dem Gleistrog 13 verspannt werden. Bevorzugt erfolgt das Verspannen durch Längenänderung der Seitenabstützung der ersten Ausrichtvorrichtung 132 und/oder durch Längenänderung der Seitenabstützung der zweiten Ausrichtvorrichtung 134.

[0063] In einem zehnten Schritt S10 kann eine Lage der ersten Schiene 156 und/oder der zweiten Schiene 158 kontrolliert und feinjustiert werden.

[0064] In einem elften Schritt S11 wird der Gleistrog 13 mit dem Vergussmittel gefüllt. Nach dem Aushärten des Vergussmittels wird die Klemmvorrichtung 46 der ersten Ausrichtvorrichtung 132 und die Klemmvorrichtung 46 der zweiten Ausrichtvorrichtung 134 gelöst. Anschließend werden die Hubeinheiten aus dem ausgehärteten Vergussmittel entfernt. Anschließend kann das Ausrichtsystem 130 vom Gleis entfernt werden.

Patentansprüche

1. Ausrichtvorrichtung (2) zum Ausrichten wenigstens einer Schiene (3) im Gleisbau fester Fahrbahnen, aufweisend

einen Stützblock (4), mit einem gleisinneren Abschnitt (12), einem gleisäußeren Abschnitt (14) und einer Schienenaufnahme (10),
eine erste Hubeinheit (6), die eine erste Zentralachse (Z1) aufweist und zum Heben des Stützblocks (4) in Richtung der ersten Zentralachse (Z1) ausgebildet ist,
eine zweite Hubeinheit (8), die eine zweite Zentralachse (Z2) aufweist und zum Heben des Stützblocks (4) in Richtung der zweiten Zentralachse (Z2) ausgebildet ist, wobei der Stützblock (4) eine Querachse (Q) aufweist, die im Wesentlichen senkrecht zur ersten Zentralachse (Z1) ist, und wobei die Schienenaufnahme (10) eine Auflagefläche (9) für einen Schienenfuß (5) aufweist, die mit der Querachse (Q) einen fest voreingestellten Anstellwinkel (α) einschließt,
wobei die Schienenaufnahme (10) starr zwischen dem gleisinneren Abschnitt (12) und dem gleisäußeren Abschnitt (14) angeordnet ist, die erste Hubeinheit (6) in dem gleisinneren Abschnitt (12) des Stützblocks (4) angeordnet ist und die zweite Hubeinheit (8) in dem gleisäußeren Abschnitt (14) des Stützblocks (4) angeordnet ist,

wobei die Schienenaufnahme (10) als Vertiefung (44) im Stützblock (4) ausgebildet ist,

gekennzeichnet durch

eine Klemmvorrichtung (46), die an einer gleisäußeren Seite (52) angeordnet und dazu ausgebildet ist, eine Klemmkraft (F) in einer ersten Klemmrichtung (R1), die parallel zur Querachse (Q) in Richtung des gleisinneren Abschnitts (12) wirkt, und einer zweiten Klemmrichtung (R2), die in Richtung der Auflagefläche (9) wirkt, auf eine in der Schienenaufnahme (10) aufgenommene Schiene (3) aufzubringen.

2. Ausrichtvorrichtung (2) nach Anspruch 1, wobei der Anstellwinkel (α) in einem Bereich von größer 0° bis 8° , bevorzugt größer 0° bis 4° , besonders bevorzugt $1,4^\circ$ bis $2,9^\circ$ liegt.

3. Ausrichtvorrichtung (2) nach Anspruch 1 oder 2, wobei eine Längsachse (SL) der Ausrichtvorrichtung (2) im Wesentlichen senkrecht zur ersten Zentralachse (Z1) der ersten Hubeinheit (6) und zur Querachse (Q) ist, und wobei die erste Zentralachse (Z1) und die zweite Zentralachse (Z2) in einer zur Längsachse (SL) senkrechten Lagerebene (E1) angeordnet sind.

4. Ausrichtvorrichtung (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Schienenaufnahme (10) einen Seitenanschlag (48) aufweist, der an einer gleisinneren Seite (50) der Schienenaufnahme (10) angeordnet ist und eine Anschlagfläche (92) aufweist, und wobei ein Anschlagwinkel (ϵ) zwischen der Anschlagfläche (92) und der Auflagefläche (9) kleiner 90° ist.

5. Ausrichtvorrichtung (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Vertiefung (44) eine seitliche Kavität (90) aufweist, die sich in Richtung des gleisinneren Abschnitts (12) erstreckt und dazu ausgebildet ist, einen gleisinneren Fußabschnitt (94) einer Schiene (3) wenigstens teilweise zu umschließen.

6. Ausrichtvorrichtung (2) nach Anspruch 1, wobei die Klemmvorrichtung (46) eine Klemmbacke (54) mit einer Klemmfläche (62) aufweist, die sich in einem Klemmzustand wenigstens teilweise über die Auflagefläche (9) erstreckt, wobei ein Klemmwinkel (β) zwischen der Klemmfläche (62) und der Auflagefläche (9) vorzugsweise 90° oder kleiner ist.

7. Ausrichtvorrichtung (2) nach Anspruch 6, wobei die Klemmvorrichtung (46) eine Klemmschraube (56) mit einem Schaft aufweist, und wobei ein Gewindeabschnitt (58) des Schafts in eine korrespondierendes Klemmgewinde (60) des Stützblocks (4) einschraubbar ist, wobei ein Klemmachsenwinkel (θ) zwischen der Auflagefläche (9) und einer Klemmchse (K) vorzugsweise in einem Bereich von 0° bis 90° , bevorzugt 20° bis 70° , besonders bevorzugt 30° bis 60° , liegt und/oder wobei die Klemmfläche (62) der Klemmbacke (54) vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zur Klemmchse (K) des Klemmgewindes (60) ist.

8. Ausrichtvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei die Klemmbacke (54) an einer Führungsfläche (63) des Stützblocks (4), die im Wesentlichen senkrecht zur Klemmfläche (62) ist, anliegt.

9. Ausrichtvorrichtung (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei an einer gleisäußeren Seite des gleisäußeren Abschnitts (14) eine verstellbare Seitenabstützung (100) zum Ausrichten der Ausrichtvorrichtung (2) relativ zu einer Seitenwand (102) eines Gleistrogs (13) angeordnet ist, wobei die Seitenabstützung (100) vorzugsweise um eine zur Längsachse (SL) parallele Schwenkachse (SA) schwenkbar ist, und/oder wobei die Seitenabstützung (100) vorzugsweise um eine zur Schwenkachse (SA) senkrechte Achse fest ist. 5 10
10. Ausrichtvorrichtung (2) nach Anspruch 9, wobei die Seitenabstützung (100) eine Halterung (104), eine erste Stange (106) mit einem ersten Gewindebolzen (108), eine zweite Stange (110) mit einem zweiten Gewindebolzen (112) und eine Gewindehülse (114), die den ersten Gewindebolzen (108) und den zweiten Gewindebolzen (112) verbindet, aufweist. 15 20
11. Ausrichtvorrichtung (2) nach Anspruch 10, wobei die Halterung (104) dazu ausgebildet ist, an einer Seitenwand (102) eines Gleistrogs (13) angeschraubt zu werden und/oder an einer Oberfläche (103) des Gleistrogs (13) eingehakt zu werden. 25
12. Ausrichtvorrichtung (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei an einer gleisinneren Seite des gleisinneren Abschnitts (12) ein erster Befestigungsabschnitt (70) für eine Kopplungseinheit (136) angeordnet ist. 30
13. Ausrichtsystem (130) zum Heben und Ausrichten von Gleisen, aufweisend eine erste Ausrichtvorrichtung (132) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, eine zweite Ausrichtvorrichtung (134) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 und eine Kopplungseinheit (136), wobei der gleisinnere Abschnitt (142) der ersten Ausrichtvorrichtung (132) und der gleisinnere Abschnitt (144) der zweiten Ausrichtvorrichtung (134) einander zugewandt sind, und wobei die erste Ausrichtvorrichtung (132) mit der zweiten Ausrichtvorrichtung (134) durch die Kopplungseinheit (136) verbunden ist, wobei die Kopplungseinheit (136) vorzugsweise um eine erste Schwenkachse, die parallel zu einer Längsachse (SL) der ersten Ausrichtvorrichtung (132) ist, und/oder um eine zweite Schwenkachse, die parallel zu einer Längsachse (SL) der zweiten Ausrichtvorrichtung (134) ist, schwenkbar ist, und/oder wobei die Kopplungseinheit (136) vorzugsweise um eine dritte Schwenkachse, die senkrecht zur ersten Schwenkachse ist, und/oder um eine vierte Schwenkachse, die senkrecht zur zweiten Schwenkachse ist, fixiert ist. 35 40 45 50 55
14. Verfahren zum Ausrichten von Festbettgleisen mit einem Ausrichtsystem nach Anspruch 13, aufweisend zumindest einen der Schritte:

- Anordnen einer ersten Schiene (156) auf der Schienenaufnahme der ersten Ausrichtvorrichtung (132);
- Klemmen der ersten Schiene (156) auf der ersten Ausrichtvorrichtung (132);
- Anordnen einer zweiten Schiene (158) auf der Schienenaufnahme der zweiten Ausrichtvorrichtung (134), wobei der gleisinnere Abschnitt (144) der zweiten Ausrichtvorrichtung (134) dem gleisinneren Abschnitt (142) der ersten Ausrichtvorrichtung (132) zugewandt ist;
- Klemmen der zweiten Schiene (158) auf der zweiten Ausrichtvorrichtung (134);
- Höheneinstellung der ersten Schiene (156) durch das erste und zweite Hubelement der ersten Ausrichtvorrichtung (132);
- Höheneinstellung der zweiten Schiene (158) durch das erste und zweite Hubelement der zweiten Ausrichtvorrichtung (134);
- Einstellen einer Schienenneigung der ersten Schiene (156) durch das erste Hubelement und/oder das zweite Hubelement der Ausrichtvorrichtung (132);
- Einstellen einer Schienenneigung der zweiten Schiene (158) durch das erste Hubelement und/oder das zweite Hubelement der zweiten Ausrichtvorrichtung (134);
- Einstellen eines ersten Seitenabstandes der ersten Ausrichtvorrichtung von einer Seitenwand (102) des Gleistrogs (13) mit der Seitenabstützung der ersten Ausrichtvorrichtung (132);
- Verbinden der ersten Ausrichtvorrichtung (132) und zweiten Ausrichtvorrichtung (134) durch die Kopplungseinheit (136);
- Einstellen einer Spurweite (W1) des Gleises mit der Kopplungseinheit (136).

Claims

1. An aligning device (2) for aligning at least one rail (3) for building tracks on permanent roadways, comprising
- a support block (4) having a segment inside the track (12), a segment outside the track (14), and a rail receptacle (10),
 - a first lifting unit (6) comprising a first central axis (Z1) and implemented for lifting the support block (4) in the direction of the first central axis (Z1),
 - a second lifting unit (8) comprising a second central axis (Z2) and implemented for lifting the support block (4) in the direction of the second central axis (Z2),
 - the support block (4) comprising a transverse axis (Q) substantially perpendicular to the first

- central axis (Z1), and the rail receptacle (10) comprising a support surface (9) for a rail foot (5) and enclosing a permanently preset setting angle (α) with the transverse axis (Q), the rail receptacle (10) being disposed rigidly between the segment inside the track (12) and the segment outside the track (14), the first lifting unit (6) being disposed in the segment inside the track (12) of the support block (4), and the second lifting unit (8) being disposed in the segment outside the track (14) of the support block (4), the rail receptacle (10) being implemented as a recess (44) in the support block (4),
- characterized by**
- a clamping device (46) disposed on a side outside the track (52) and implemented for applying a clamping force (F) in a first clamping direction (R1) acting parallel to the transverse axis (Q) in the direction of the segment inside the track (12), and a second clamping device (R2) acting in the direction of the support surface (9), on a rail (3) received in the rail receptacle (10).
2. The aligning device (2) according to claim 1, wherein the setting angle (α) is in a range of greater than 0° to 8°, preferably greater than 0° to 4°, particularly preferably 1.4° to 2.9°.
 3. The aligning device (2) according to claim 1 or 2, wherein a longitudinal axis (SL) of the aligning device (2) is substantially perpendicular to the first central axis (Z1) of the first lifting unit (6) and to the transverse axis (Q), and wherein the first central axis (Z1) and the second central axis (Z2) are disposed in a bearing plane (E1) perpendicular to the longitudinal axis (SL).
 4. The aligning device (2) according to any one of the preceding claims, wherein the rail receptacle (10) comprises a side stop (48) disposed on a side inside the track (50) of the rail receptacle (10) and comprising a contact surface (92), and wherein a contact angle (ϵ) between the contact surface (92) and the support surface (9) is less than 90°.
 5. The aligning device (2) according to any one of the preceding claims, wherein the recess (44) comprises a side cavity (90) extending in the direction of the segment inside the track (12) and implemented for at least partially enclosing a footer segment inside the track (94) of a rail (3).
 6. The aligning device (2) according to claim 1, wherein the clamping device (46) comprises a clamping jaw (54) having a clamping surface (62) at least partially extending over the support surface (9) in a clamped state, wherein a clamp angle (β) between the clamping surface (62) and the support surface (9) is preferably 90° or smaller.
 7. The aligning device (2) according to claim 6, wherein the clamping device (46) comprises a clamping screw (56) having a shaft, and wherein a thread segment (58) of the shaft can be threaded into a corresponding clamping thread (60) of the support block (4), wherein a clamping axis angle (θ) between the contact surface (9) and a clamping axis (K) is preferably within a range from 0° to 90°, preferably 20° to 70°, particularly preferably 30° to 60°, and/or wherein the clamping surface (62) of the clamping jaw (54) is preferably substantially perpendicular to the clamping axis (K) of the clamping thread (60).
 8. The aligning device (2) according to any one of the claims 6 or 7, wherein the clamping jaw (54) contacts a guide surface (63) of the support block (4), said surface being substantially perpendicular to the clamping surface (62).
 9. The aligning device (2) according to any one of the preceding claims, wherein an adjustable side support (100) for aligning the aligning device (2) relative to a side wall (102) of a track trench (13) is disposed on a side outside the track of the segment outside the track (14), wherein the side support (100) is preferably pivotable about a pivot axis (SA) parallel to the longitudinal axis (SL), and/or wherein the side support (100) is preferably fixed about an axis perpendicular to the pivot axis (SA).
 10. The aligning device (2) according to claim 9, wherein the side support (100) comprises a mounting element (104), a first bar (106) having a first threaded bolt (108), a second bar (110) having a second threaded bolt (112), and a threaded sleeve (114) connecting the first threaded bolt (108) and the second threaded bolt (112).
 11. The aligning device (2) according to claim 10, wherein the mounting element (104) is implemented for being screwed onto a side wall (102) of a track trench (13) and/or for being hooked into a surface (103) of the track trench (13).
 12. The aligning device (2) according to any one of the preceding claims, wherein a first mounting segment (70) for a coupling unit (136) is disposed on a side inside the track of the segment inside the track (12).
 13. An aligning system (130) for lifting and aligning rails, comprising a first aligning device (132) according to any one of the claims 1 through 12, a second aligning device (134) according to any one of the claims 1 through 12, and a coupling unit (136), wherein the segment inside the track (142) of the first aligning

device (132) and the segment inside the track (144) of the second aligning device (134) face toward each other, and wherein the first aligning device (132) is connected to the second aligning device (134) by means of the coupling unit (136), wherein the coupling unit (136) is preferably pivotable about a first pivot axis parallel to a longitudinal axis (SL) of the first aligning device (132), and/or about a second pivot axis parallel to a longitudinal axis (SL) of the second aligning device (134), and/or wherein the coupling unit (136) is preferably fixed about a third pivot axis perpendicular to the first pivot axis, and/or about a fourth pivot axis perpendicular to the second pivot axis.

14. A method for aligning fixed bed tracks by means of an aligning system according to claim 13, comprising at least one of the steps:

- disposing a first rail (156) on the rail receptacle of the first aligning device (132);
- clamping the first rail (156) on the first aligning device (132);
- disposing a second rail (158) on the rail receptacle of the second aligning device (134); the segment inside the track (144) of the second aligning device (134) facing toward the segment inside the track (142) of the first aligning device (132);
- clamping the second rail (158) on the second aligning device (134);
- adjusting the height of the first rail (156) by means of the first and second lifting elements of the first aligning device (132);
- adjusting the height of the second rail (158) by means of the first and second lifting elements of the second aligning device (134);
- setting a slope of the first rail (156) by means of the first lifting element and/or the second lifting element of the aligning device (132);
- setting a slope of the second rail (158) by means of the first lifting element and/or the second lifting element of the second aligning device (134);
- setting a first side spacing of the first aligning device from a side wall (102) of the track trench (13) by means of the side support of the first aligning device (132);
- connecting the first aligning device (132) and second aligning device (134) by means of the coupling unit (136);
- setting a track width (W1) of the track by means of the coupling unit (136).

Revendications

- 1.** Dispositif d'alignement (2) pour aligner au moins un

rail (3) dans la construction de voies de circulation ferrées fixes, comprenant

un bloc d'appui (4), avec une section intérieure (12) à la voie, une section extérieure (14) à la voie et un logement (10) de rail, une première unité de levage (6) qui présente un premier axe central (Z1) et se présente sous une forme pour lever le bloc d'appui (4) dans la direction du premier axe central (Z1), une deuxième unité de levage (8) qui présente un deuxième axe central (Z2) et se présente sous une forme pour lever le bloc d'appui (4) dans la direction du deuxième axe central (Z2), dans lequel le bloc d'appui (4) présente un axe transversal (Q) qui est sensiblement perpendiculaire au premier axe central (Z1), et dans lequel le logement (10) de rail présente une surface d'appui (9) pour un patin de rail (5), qui forme un angle d'incidence (α) prédéterminé fixe avec l'axe transversal (Q), dans lequel le logement (10) de rail est disposé de manière rigide entre la section intérieure (12) à la voie et la section extérieure (14) à la voie, la première unité de levage (6) est disposée dans la section intérieure (12) à la voie du bloc d'appui (4) et la deuxième unité de levage (8) est disposée dans la section extérieure (14) à la voie du bloc d'appui (4), dans lequel le logement (10) de rail se présente sous la forme d'un approfondissement (44) dans le bloc d'appui (4),

caractérisé par

un dispositif de serrage (46) qui est disposé sur un côté extérieur (52) de la voie et qui se présente sous une forme pour appliquer une force de serrage (F) dans une première direction de serrage (R1), qui agit parallèlement à l'axe transversal (Q) dans la direction de la section intérieure (12) à la voie, et une deuxième direction de serrage (R2), qui agit dans la direction de la surface d'appui (9), sur un rail (3) logé dans le logement (10) de rail.

- 2.** Dispositif d'alignement (2) selon la revendication 1, dans lequel l'angle d'incidence (α) est compris dans une plage de plus de 0° à 8°, de préférence de plus de 0° à 4°, de manière particulièrement préférée de 1,4° à 2,9°.
- 3.** Dispositif d'alignement (2) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel un axe longitudinal (SL) du dispositif d'alignement (2) est sensiblement perpendiculaire au premier axe central (Z1) de la première unité de levage (6) et à l'axe transversal (Q), et dans lequel le premier axe central (Z1) et le deuxième axe central (Z2) sont disposés dans un plan d'appui (E1) perpendiculaire à l'axe longitudinal (SL).

4. Dispositif d'alignement (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le logement (10) de rail présente une butée latérale (48) qui est disposée sur un côté intérieur (50) à la voie du logement (10) de rail et présente une surface de butée (92), et dans lequel un angle de butée (ε) entre la surface de butée (92) et la surface d'appui (9) est inférieur à 90°.
5. Dispositif d'alignement (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'approfondissement (44) présente une cavité latérale (90) qui s'étend dans la direction de la section intérieure (12) à la voie et se présente sous une forme pour entourer au moins partiellement une section de patin (94) intérieure à la voie d'un rail (3).
6. Dispositif d'alignement (2) selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de serrage (46) comprend une mâchoire de serrage (54) avec une surface de serrage (62) qui, dans un état de serrage, s'étend au moins partiellement sur la surface d'appui (9), dans lequel un angle de serrage (β) entre la surface de serrage (62) et la surface d'appui (9) est de préférence de 90° ou moins.
7. Dispositif d'alignement (2) selon la revendication 6, dans lequel le dispositif de serrage (46) comprend une vis de serrage (56) avec une queue, et dans lequel une section filetée (58) de la queue peut être vissée dans un filetage de serrage (60) correspondant du bloc d'appui (4), dans lequel un angle d'axe de serrage (θ) entre la surface d'appui (9) et un axe de serrage (K) se situe de préférence dans une plage de 0° à 90°, de préférence de 20° à 70°, de manière particulièrement préférée de 30° à 60°, et/ou dans lequel la surface de serrage (62) de la mâchoire de serrage (54) est de préférence sensiblement perpendiculaire à l'axe de serrage (K) du filetage de serrage (60).
8. Dispositif d'alignement (2) selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, dans lequel la mâchoire de serrage (54) repose contre une surface de guidage (63) du bloc d'appui (4) qui est sensiblement perpendiculaire à la surface de serrage (62).
9. Dispositif d'alignement (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel un appui latéral (100) réglable pour l'alignement du dispositif d'alignement (2) par rapport à une paroi latérale (102) d'une auge de voie (13) est disposé sur un côté extérieur à la voie de la section extérieure (14) à la voie, dans lequel l'appui latéral (100) peut pivoter de préférence autour d'un axe de pivotement (SA) parallèle à l'axe longitudinal (SL), et/ou dans lequel l'appui latéral (100) est de préférence fixe autour d'un axe perpendiculaire à l'axe de pivotement (SA).
10. Dispositif d'alignement (2) selon la revendication 9, dans lequel l'appui latéral (100) comprend un support (104), une première tige (106) avec un premier goujon fileté (108), une deuxième tige (110) avec un deuxième goujon fileté (112), et une douille filetée (114) qui relie le premier goujon fileté (108) et le deuxième goujon fileté (112).
11. Dispositif d'alignement (2) selon la revendication 10, dans lequel le support (104) se présente sous une forme pour être vissé sur une paroi latérale (102) d'une auge de voie (13) et/ou pour être accroché sur une surface (103) de l'auge de voie (13).
12. Dispositif d'alignement (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une première section de fixation (70) pour une unité d'accouplement (136) est disposée sur un côté intérieur à la voie de la section intérieure (12) à la voie.
13. Système d'alignement (130) pour lever et aligner des voies ferrées, présentant un premier dispositif d'alignement (132) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, un deuxième dispositif d'alignement (134) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, et une unité d'accouplement (136), dans lequel la section intérieure (142) à la voie du premier dispositif d'alignement (132) et la section intérieure (144) à la voie du deuxième dispositif d'alignement (134) se font face mutuellement, et dans lequel le premier dispositif d'alignement (132) est relié au deuxième dispositif d'alignement (134) par l'unité d'accouplement (136), dans lequel l'unité d'accouplement (136) peut pivoter de préférence autour d'un premier axe de pivotement qui est parallèle à un axe longitudinal (SL) du premier dispositif d'alignement (132) et/ou autour d'un deuxième axe de pivotement qui est parallèle à un axe longitudinal (SL) du deuxième dispositif d'alignement (134), et/ou dans lequel l'unité d'accouplement (136) est de préférence fixée autour d'un troisième axe de pivotement qui est perpendiculaire au premier axe de pivotement et/ou autour d'un quatrième axe de pivotement qui est perpendiculaire au deuxième axe de pivotement.
14. Procédé pour aligner des voies ferrées à ballast fixe à l'aide d'un système d'alignement selon la revendication 13, présentant au moins l'une quelconque des étapes suivantes :
 - disposer un premier rail (156) sur le logement de rail du premier dispositif d'alignement (132) ;
 - serrer le premier rail (156) sur le premier dispositif d'alignement (132) ;
 - disposer un deuxième rail (158) sur le logement de rail du deuxième dispositif d'alignement (134), dans lequel la section intérieure (144) à la voie du deuxième dispositif d'alignement

(134) fait face à la section intérieure (142) à la
 voie du premier dispositif d'alignement (132) ;
 - serrer le deuxième rail (158) sur le deuxième
 dispositif d'alignement (134) ;
 - régler en hauteur le premier rail (156) à l'aide 5
 du premier et du deuxième éléments de levage
 du premier dispositif d'alignement (132) ;
 - régler en hauteur le deuxième rail (158) à l'aide
 du premier et du deuxième éléments de levage
 du deuxième dispositif d'alignement (134) ; 10
 - régler une inclinaison du premier rail (156) à
 l'aide du premier élément de levage et/ou du
 deuxième élément de levage du premier dispo-
 sitif d'alignement (132) ;
 - régler une inclinaison du deuxième rail (158) 15
 à l'aide du premier élément de levage et/ou du
 deuxième élément de levage du deuxième dis-
 positif d'alignement (134) ;
 - régler une première distance latérale du pre-
 mier dispositif d'alignement par rapport à une 20
 paroi latérale (102) de l'auge de voie (13) à l'aide
 du support latéral du premier dispositif d'aligne-
 ment (132) ;
 - relier le premier dispositif d'alignement (132)
 et le deuxième dispositif d'alignement (134) par 25
 l'intermédiaire de l'unité d'accouplement (136) ;
 - régler un écartement de voie (W1) de la voie
 ferrée à l'aide de l'unité d'accouplement (136).

30

35

40

45

50

55

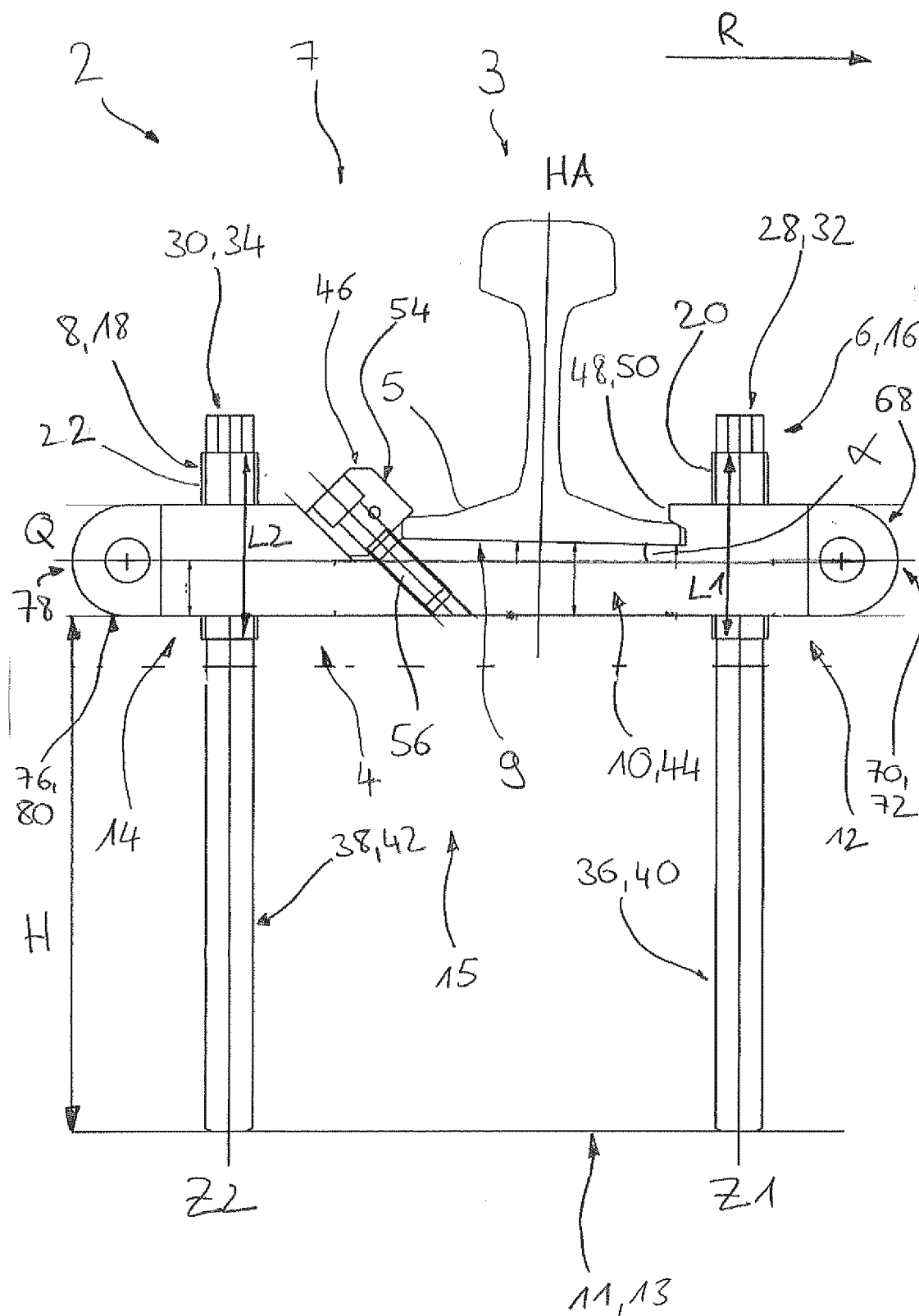


Fig. 1

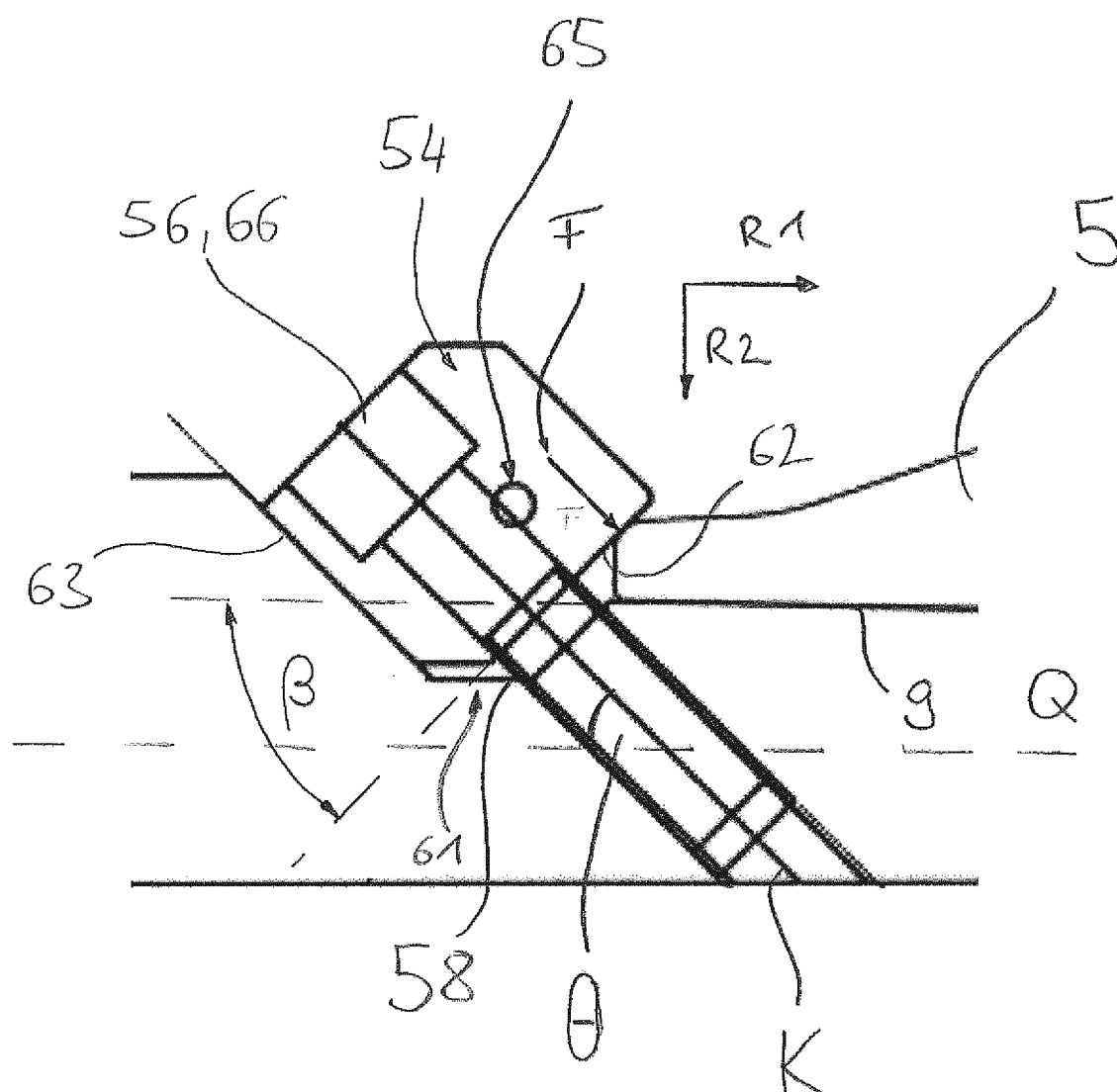


Fig. 2

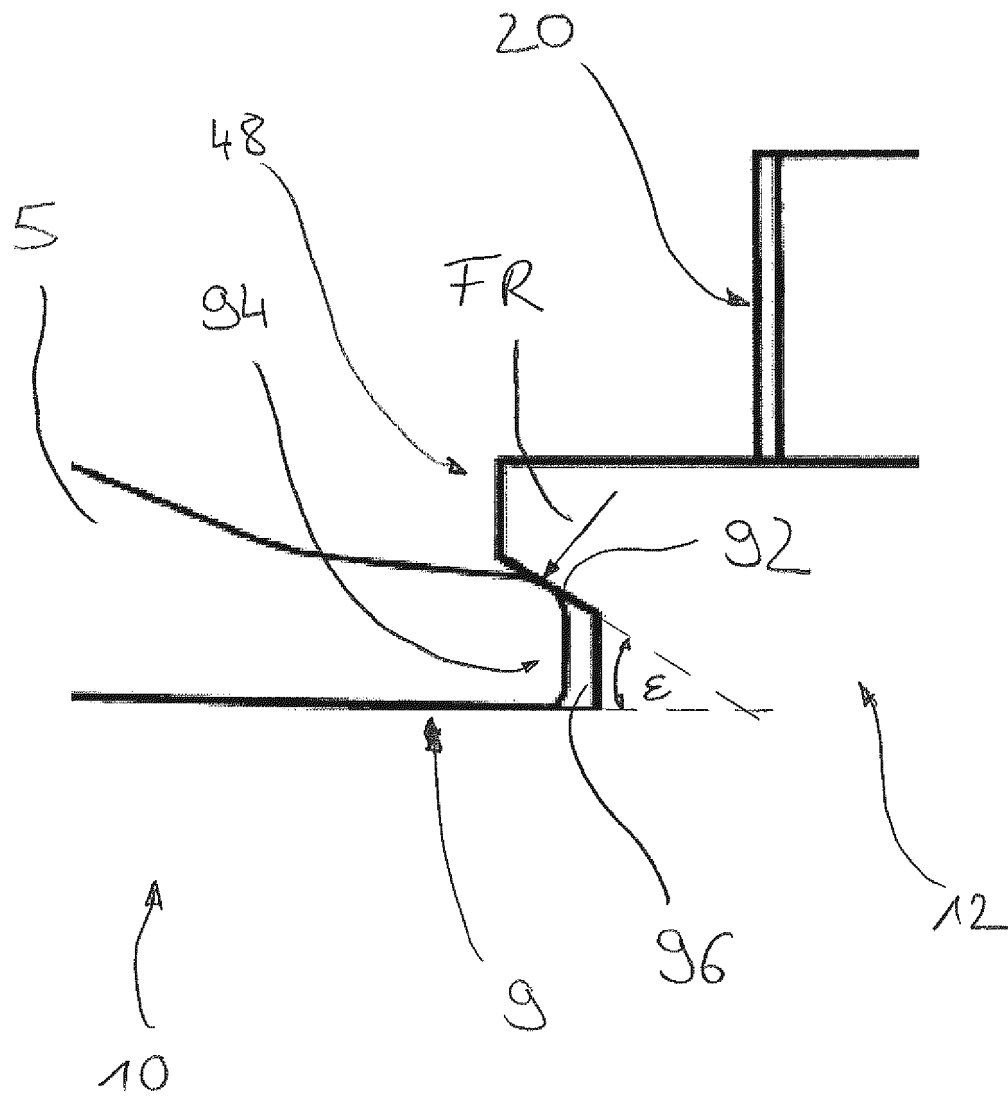


Fig. 3

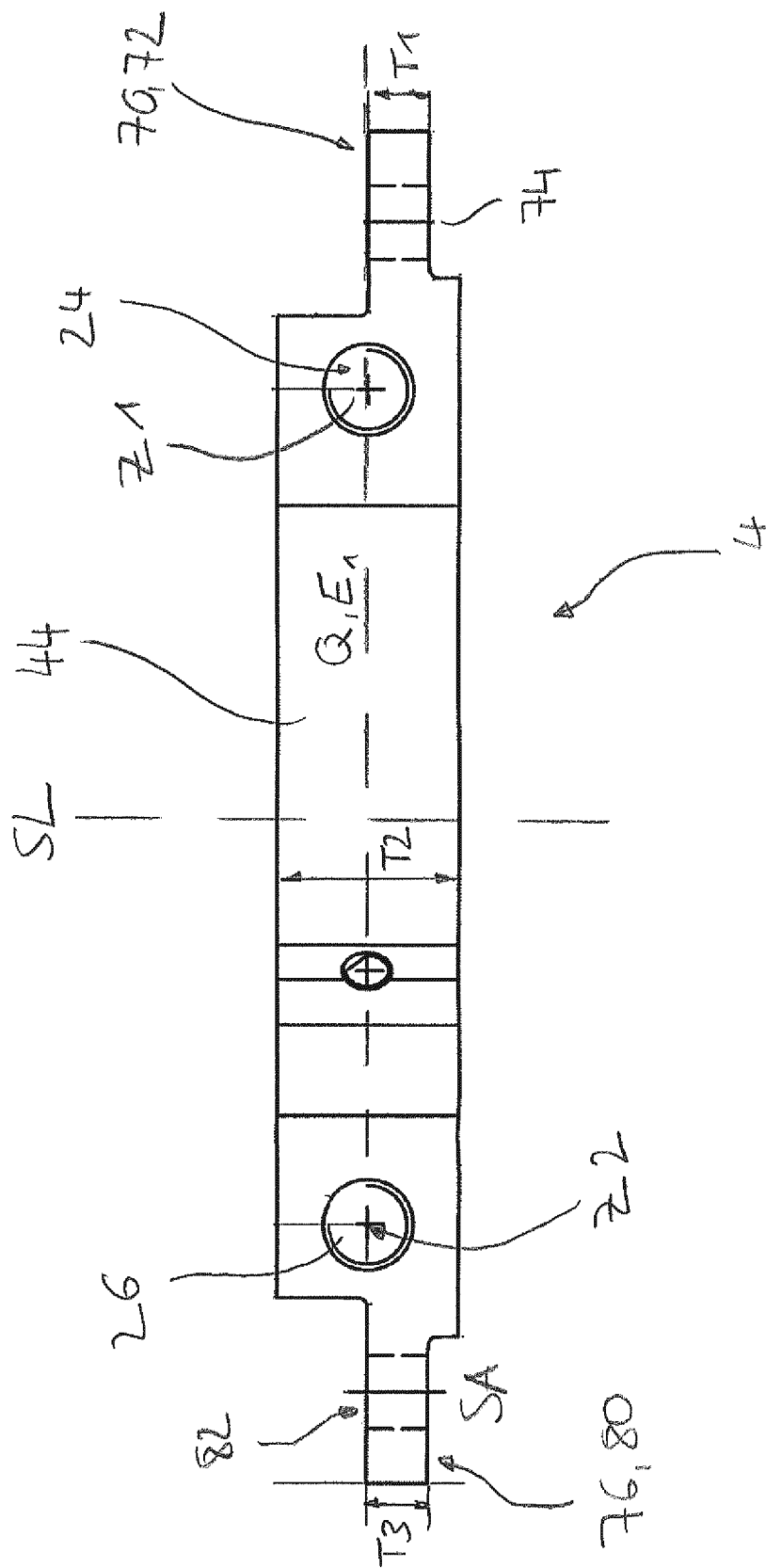


Fig. 4

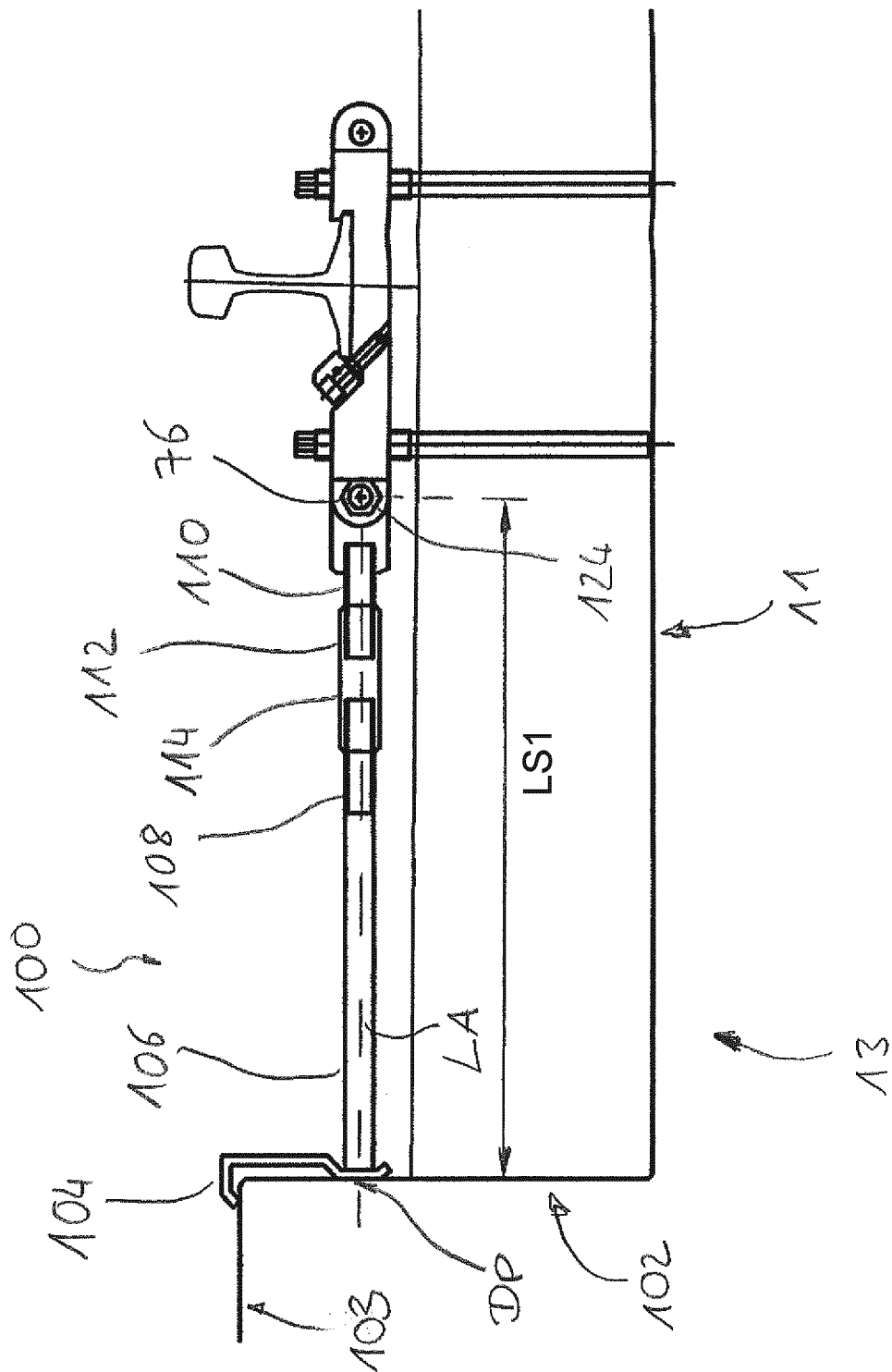


Fig. 5

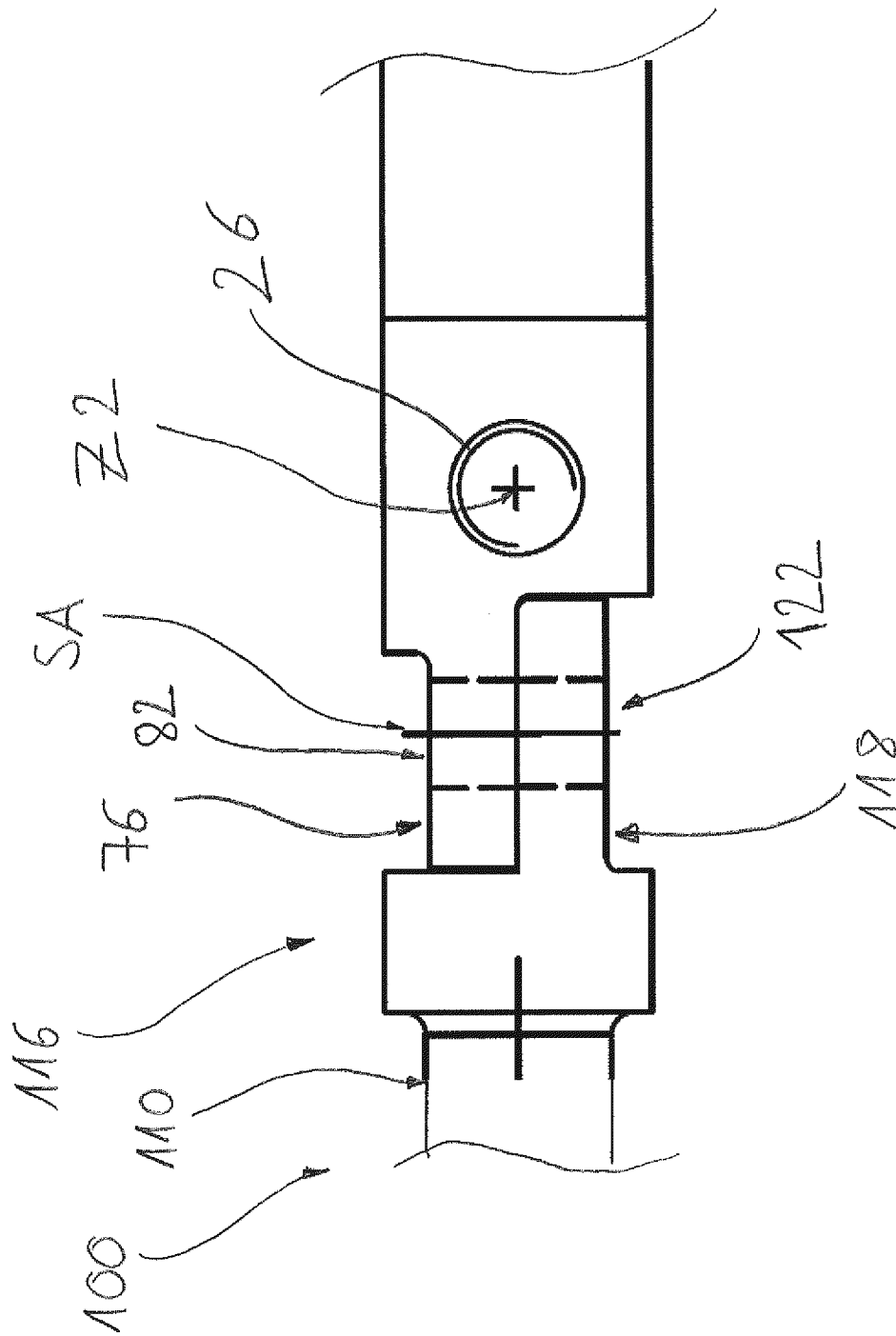


Fig. 6

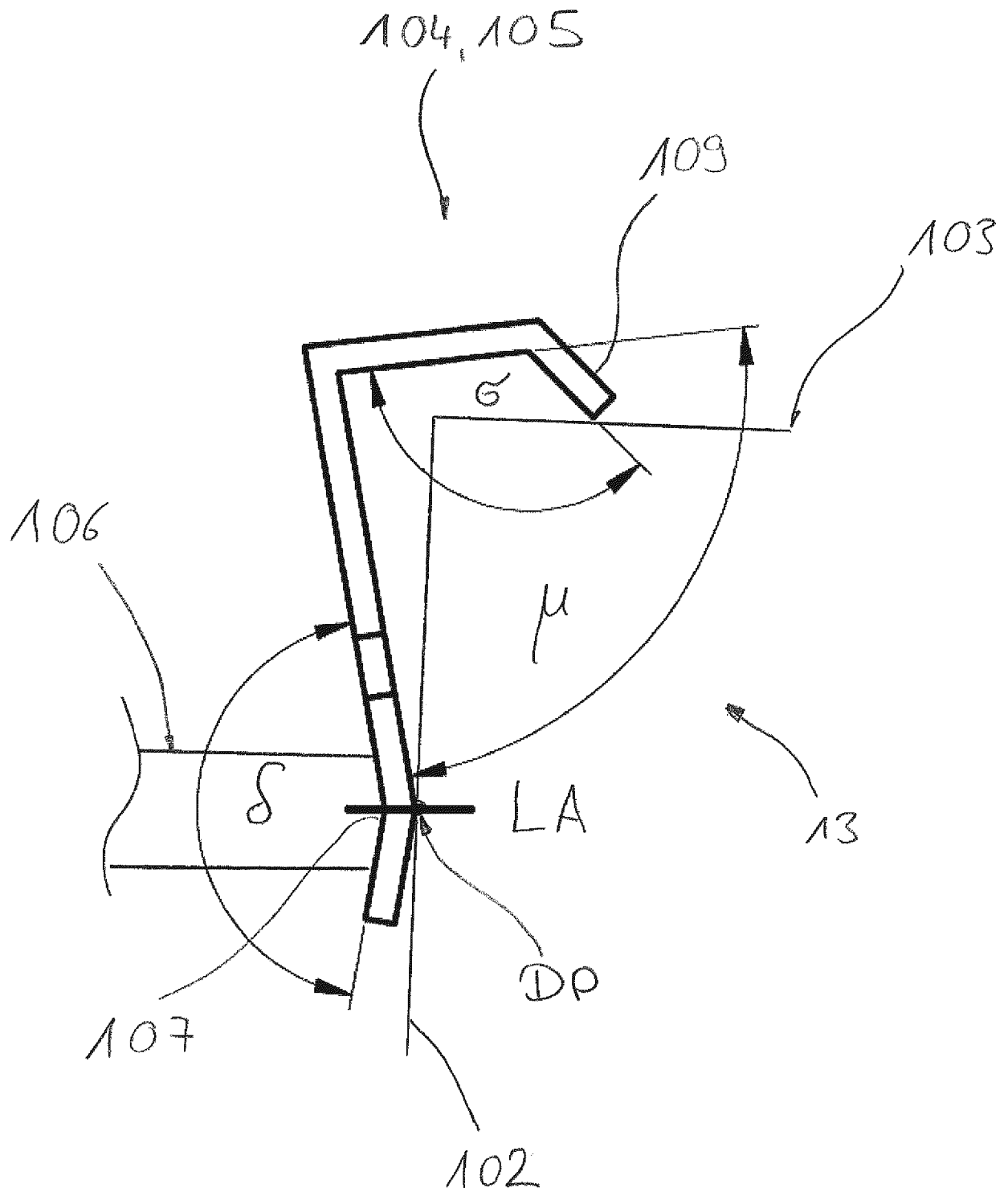


Fig. 7

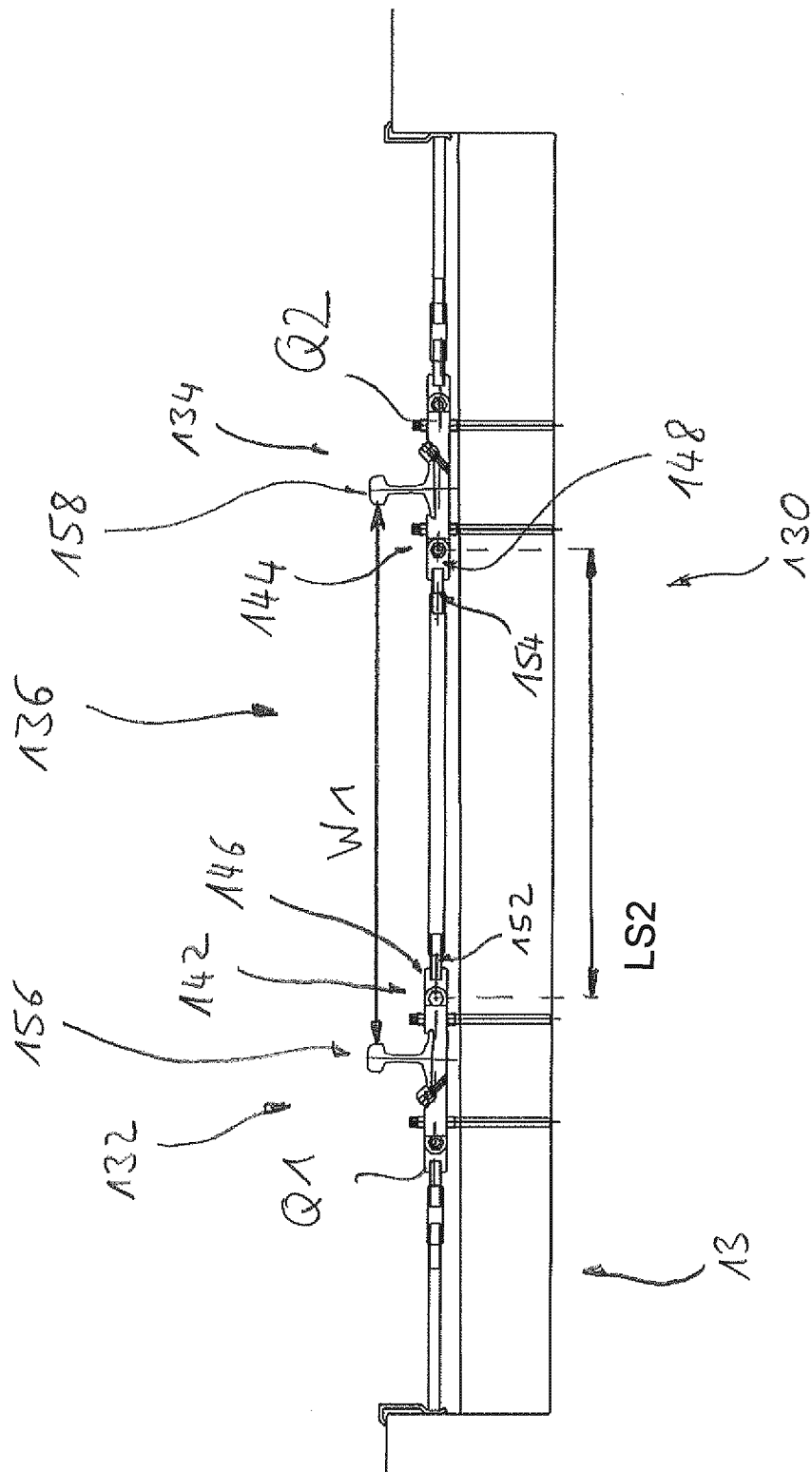


Fig. 8

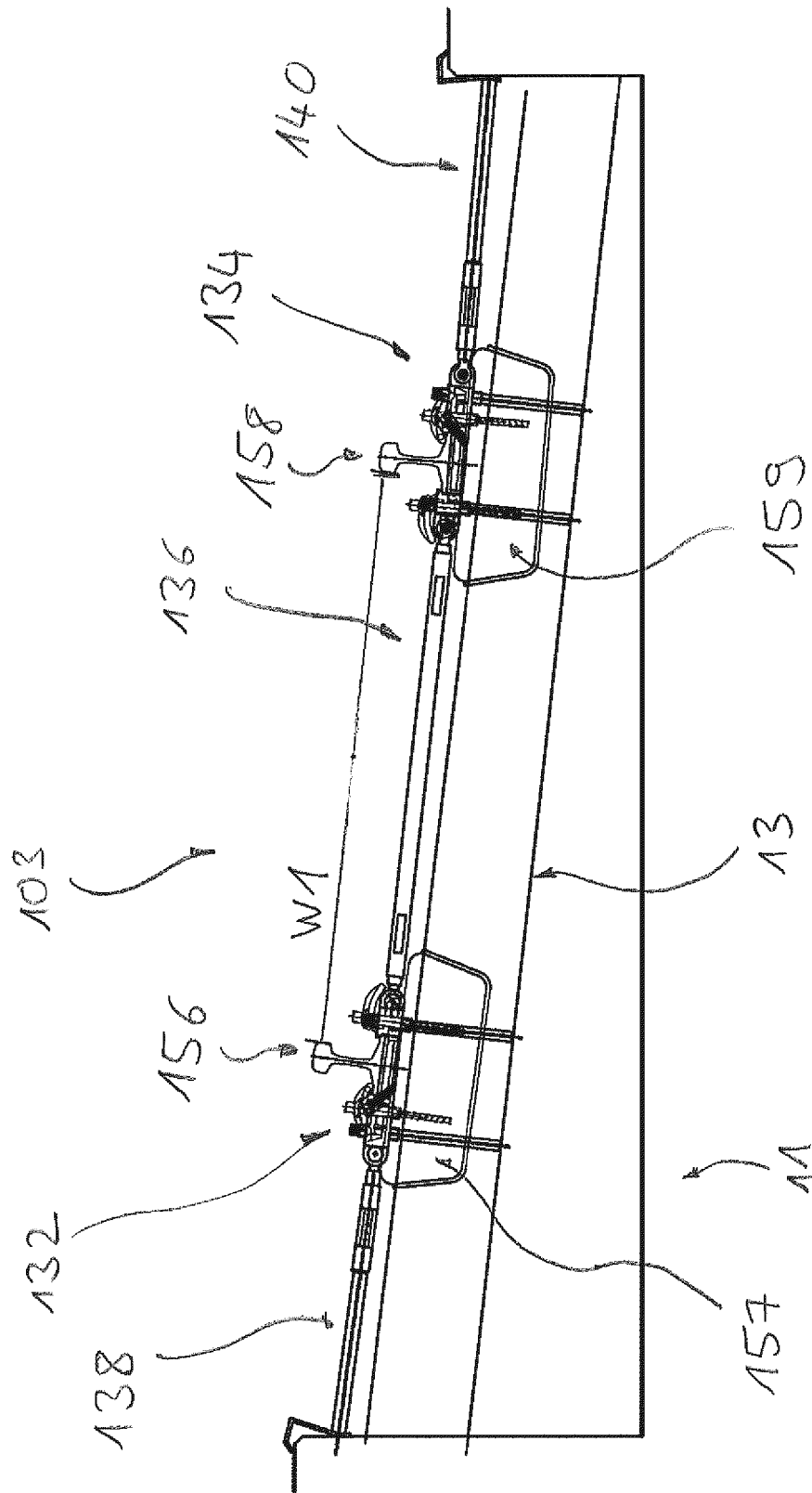


Fig. 9

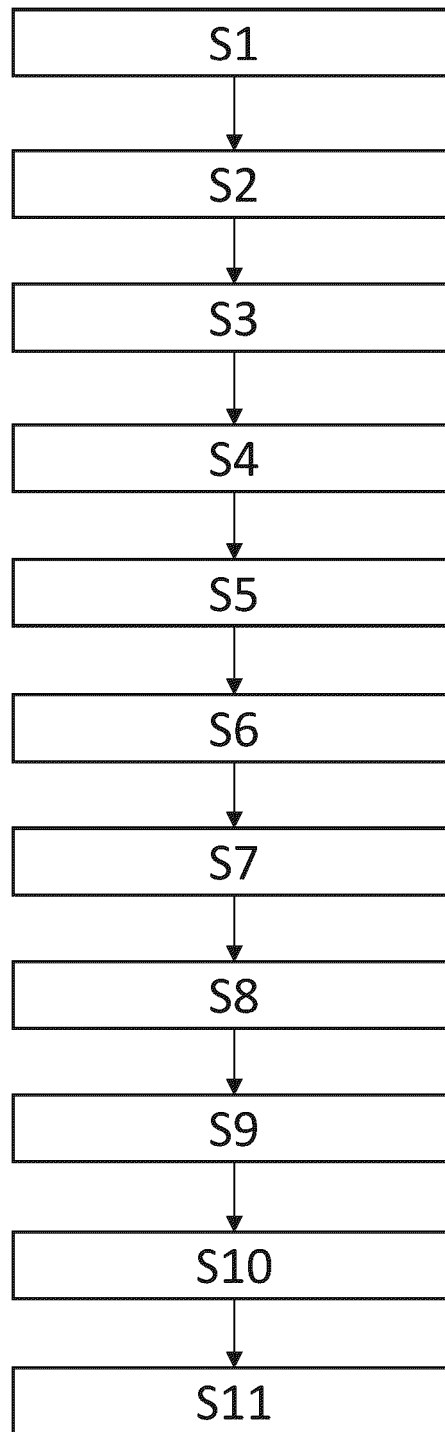


Fig. 10

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

- EP 2748375 B1 [0004]
- EP 2206831 B1 [0005]
- JP H0674604 B [0007]