



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.11.2022 Patentblatt 2022/46

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E01B 31/17^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22170457.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E01B 31/17

(22) Anmeldetag: **28.04.2022**

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

(72) Erfinder:
• **Kühnel, Clemens**
5101 Bergheim (AT)
• **Hözlwimmer, Thomas**
84508 Burgkirchen an der Alz (DE)
• **Widloither, Otto**
83395 Freilassing (DE)

(30) Priorität: **12.05.2021 DE 102021204880**

(74) Vertreter: **Rau, Schneck & Hübner**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH
Königstraße 2
90402 Nürnberg (DE)

(71) Anmelder: **Robel Bahnbaumaschinen GmbH**
83395 Freilassing (DE)

(54) **SCHIENEN-SCHLEIFMASCHINE UND VERFAHREN ZUM SCHLEIFEN VON SCHIENEN EINES GLEISES**

(57) Eine Schienen-Schleifmaschine (1) zum Schleifen von Schienen (2) eines Gleises umfasst einen Maschinenrahmen (3), mehrere an dem Maschinenrahmen (3) drehbar gelagerte Führungsrollen (4), einen Querschlitten (13) und mindestens eine Schleifeinheit (61), die an dem Querschlitten (13) angeordnet ist. Der Querschlitten (13) ist in einer Querrichtung (y) verlagerbar an

dem Maschinenrahmen (3) gelagert. Die Schienen-Schleifmaschine (1) umfasst eine Grob-Positioniereinrichtung (22) zum Grob-Positionieren und eine Fein-Positioniereinrichtung (23) zum Fein-Positionieren des Querschlittens (13) in der Querrichtung (y). Darüber hinaus gibt es auch ein Verfahren zum Schleifen von Schienen eines Gleises.

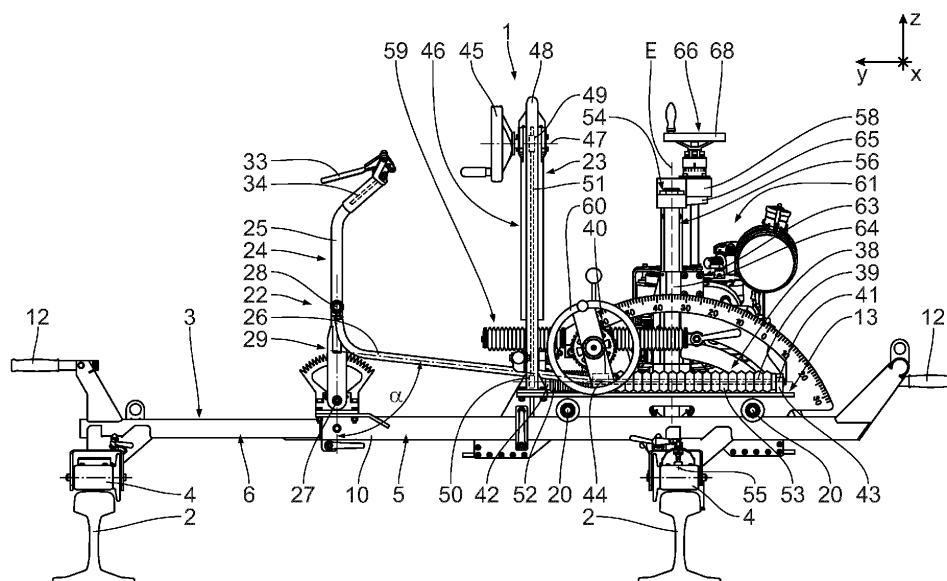


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Der Inhalt der deutschen Patentanmeldung DE 10 2021 204 880.3 wird durch Bezugnahme hierin aufgenommen.

[0002] Die Erfindung betrifft eine Schienen-Schleifmaschine und ein Verfahren zum Schleifen von Schienen eines Gleises.

[0003] Aus der CN 106 192 630 A ist eine Schienen-Schleifmaschine bekannt. Die Schienen-Schleifmaschine umfasst einen Maschinenrahmen, an dem Führungsrollen zum manuellen Verschieben der Schienen-Schleifmaschine auf den Schienen drehbar gelagert sind. Die Schienen-Schleifmaschine umfasst zum Positionieren einer Schleifeinheit einen ersten Querschlitzen, der quer zu der Schienenlängsrichtung verschiebbar an dem Maschinenrahmen angeordnet ist, und einen zweiten Querschlitzen, der quer zu der Schienenlängsrichtung verschiebbar an dem ersten Querschlitzen angeordnet ist. Die Schleifeinheit ist höhenverstellbar an dem zweiten Querschlitzen angeordnet. Der erste Querschlitzen ermöglicht ein Grob-Positionieren der Schleifeinheit, wohingegen der zweite Querschlitzen ein Fein-Positionieren der Schleifeinheit ermöglicht.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schienen-Schleifmaschine zu schaffen, die ein einfaches, zuverlässiges und flexibles Grob-Positionieren und Fein-Positionieren einer Schleifeinheit ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Schienen-Schleifmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, dass sowohl die Grob-Positioniereinrichtung als auch die Fein-Positioniereinrichtung mit dem Querschlitzen zusammenwirken, ist die mindestens eine Schleifeinheit einfach, zuverlässig und flexibel in der Querrichtung relativ zu dem Maschinenrahmen und somit relativ zu einer Schiene positionierbar. Die Grob-Positioniereinrichtung und die Fein-Positioniereinrichtung wirken also mit einem einzigen Querschlitzen zusammen. Dadurch, dass die mindestens eine Schleifeinheit an dem Querschlitzen angeordnet ist, wird durch ein Positionieren des Querschlitzens auch die mindestens eine Schleifeinheit in der Querrichtung positioniert. Der Querschlitzen ist unmittelbar an dem Maschinenrahmen gelagert. Der Querschlitzen ist insbesondere auf dem Maschinenrahmen gelagert und/oder liegt auf dem Maschinenrahmen auf.

[0006] Der Maschinenrahmen ist mittels der Führungsrollen in einer Längsrichtung manuell verschiebbar. Die Längsrichtung entspricht der Schienenlängsrichtung. Die Querrichtung verläuft quer, insbesondere senkrecht zu der Längsrichtung. Der Querschlitzen umfasst zum Verlagern insbesondere mehrere Querschlitzen-Führungsrollen. Die Querschlitzen-Führungsrollen liegen insbesondere gegen den Maschinenrahmen an. Vorzugsweise umfasst der Querschlitzen mindestens zwei Querschlitzen-Führungsrollen, insbesondere mindestens vier Querschlitzen-Führungsrollen und insbesondere mindestens sechs Querschlitzen-Führungsrollen, die

gegen den Maschinenrahmen anliegen. Die Querschlitzen-Führungsrollen sind vorzugsweise in einer Vertikalrichtung beabstandet zueinander angeordnet. Hierdurch liegt mindestens eine erste Querschlitzen-Führungsrolle gegen eine Oberseite des Maschinenrahmens an, wohingegen mindestens eine zweite Querschlitzen-Führungsrolle gegen eine Unterseite des Maschinenrahmens anliegt. Der Maschinenrahmen verläuft somit in der Vertikalrichtung betrachtet zwischen den Querschlitzen-Führungsrollen. Die Vertikalrichtung verläuft quer, insbesondere senkrecht, zu der Längsrichtung und der Querrichtung.

[0007] Die mindestens eine Schleifeinheit umfasst insbesondere einen jeweiligen Schleifwerkzeugantrieb zum Antreiben eines jeweiligen Schleifwerkzeugs. Das jeweilige Schleifwerkzeug ist mittels des Schleifwerkzeugantriebs um eine Drehachse drehantreibbar. Das Schleifwerkzeug ist beispielsweise ein Schleiftopf und/oder eine Schleifscheibe. Der jeweilige Schleifwerkzeugantrieb umfasst insbesondere einen Verbrennungsmotor und/oder einen Elektromotor.

[0008] Die Grob-Positioniereinrichtung und die Fein-Positioniereinrichtung sind zum Positionieren des Querschlitzens unabhängig voneinander betätigbar. Hierzu umfasst die Grob-Positioniereinrichtung ein erstes Betätigungselement und die Fein-Positioniereinrichtung ein zweites Betätigungselement. Mittels des ersten Betätigungselements wird der Querschlitzen grob positioniert, wohingegen mittels des zweiten Betätigungselements der Querschlitzen fein positioniert wird. Das Fein-Positionieren erfolgt insbesondere in einer eingestellten und arretierten Grob-Position des Querschlitzens. Die Fein-Positioniereinrichtung ermöglicht eine genauere Positionierung des Querschlitzens in der Querrichtung als die Grob-Positioniereinrichtung.

[0009] Eine Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 2 gewährleistet ein einfaches, zuverlässiges und flexibles Grob-Positionieren und Fein-Positionieren einer Schleifeinheit. Die Betätigungsmechanik ist insbesondere mit der Fein-Positioniereinrichtung verbunden. Die Fein-Positioniereinrichtung umfasst insbesondere ein erstes Bauteil und ein zweites Bauteil, die zum Fein-Positionieren relativ zueinander in der Querrichtung verlagbar sind. Zum Grob-Positionieren wird die Betätigungsmechanik manuell betätigt und die Position des Querschlitzens über die nicht betätigte Fein-Positioniereinrichtung bzw. über das erste Bauteil und das zweite Bauteil der Fein-Positioniereinrichtung grob eingestellt. Zum Fein-Positionieren wird die Grob-Positioniereinrichtung arretiert, so dass das zweite Bauteil der Fein-Positioniereinrichtung in der Querrichtung fixiert ist. Durch Betätigen des ersten Bauteils erfolgt das Fein-Positionieren in der eingestellten und arretierten Grob-Position. Die Grob-Positioniereinrichtung wirkt somit auf die Fein-Positioniereinrichtung.

[0010] Eine Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 3 gewährleistet ein einfaches, zuverlässiges und flexibles Grob-Positionieren und Fein-Positionieren ei-

ner Schleifeinheit. Das Betätigungselement ist insbesondere Teil einer Betätigungsmechanik der Grob-Positioniereinrichtung. Das Betätigungselement ist beispielsweise als Hebel ausgebildet.

[0011] Bei einem ersten Ausführungsbeispiel ist das Betätigungselement um eine Schwenkachse verschwenkbar an dem Maschinenrahmen angeordnet. Die Schwenkachse verläuft parallel zu einer Längsrichtung. Die Längsrichtung entspricht einer Schienenlängsrichtung. Das Betätigungselement ist mittels eines Verbindungselements mit der Fein-Positioniereinrichtung verbunden. Das Verbindungselement ist insbesondere Teil der Betätigungsmechanik. Das Verbindungselement ist auf Zug und auf Druck belastbar. Das Verbindungselement ist beispielsweise eine Verbindungsstange. Das Verbindungselement ist mit einem ersten Ende mit dem Betätigungselement und mit einem zweiten Ende mit der Fein-Positioniereinrichtung, insbesondere mit dem zweiten Bauteil verbunden. Das Verbindungselement ist beabstandet zu der Schwenkachse mit dem Betätigungselement verbunden, so dass durch ein Verschwenken des Betätigungselements das Verbindungselement in Abhängigkeit der Schwenkrichtung auf Druck oder auf Zug belastet wird. Durch das Verschwenken des Betätigungselements wird insbesondere der Winkel zwischen dem Betätigungselement und dem Verbindungselement verändert. Vorzugsweise ist das Verbindungselement verschwenkbar mit dem Betätigungselement und verschwenkbar mit der Fein-Positioniereinrichtung bzw. dem zweiten Bauteil der Fein-Positioniereinrichtung verbunden.

[0012] Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel ist das Betätigungselement linear relativ zu dem Maschinenrahmen verlagerbar. Vorzugsweise umfasst die Grob-Positioniereinrichtung eine Linearführung für das Betätigungselement. Die Linearführung ist insbesondere Teil der Betätigungsmechanik. Die Linearführung ist vorzugsweise an dem Maschinenrahmen angeordnet. Das Betätigungselement ist insbesondere mit der Fein-Positioniereinrichtung bzw. dem zweiten Bauteil der Fein-Positioniereinrichtung verbunden.

[0013] Eine Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 4 gewährleistet ein einfaches, zuverlässiges und flexibles Grob-Positionieren und Fein-Positionieren einer Schleifeinheit. Das erste Bauteil und das zweite Bauteil sind zum Fein-Positionieren relativ zueinander in der Querrichtung verlagerbar. Das erste Bauteil ist insbesondere als Gewindespindel ausgebildet, wohingegen das zweite Bauteil insbesondere als Spindelmutter ausgebildet ist. Das erste Bauteil ist relativ zu dem Querschlitzen in der Querrichtung nicht verlagerbar, wohingegen das zweite Bauteil relativ zu dem ersten Bauteil in der Querrichtung verlagerbar ist. Das erste Bauteil ist insbesondere mittels eines Betätigungselements der Fein-Positioniereinrichtung betätigbar. Das zweite Bauteil ist mit dem Betätigungselement der Grob-Positioniereinrichtung verbunden. Das Betätigungselement der Grob-Positioniereinrichtung ist insbesondere relativ zu dem Ma-

schinenrahmen verlagerbar. Das zweite Bauteil ist insbesondere mittels einer Arretiereinheit relativ zu dem Maschinenrahmen arretierbar. Vorzugsweise ist das Betätigungselement der Grob-Positioniereinrichtung mittels der Arretiereinheit relativ zu dem Maschinenrahmen arretierbar. Zum Grob-Positionieren wird das Betätigungselement der Grob-Positioniereinrichtung relativ zu dem Maschinenrahmen verlagert, wobei die Verlagerungsbewegung auf das zweite Bauteil der Fein-Positioniereinrichtung und auf den Querschlitzen übertragen wird. Zum anschließenden Fein-Positionieren wird das Betätigungselement der Grob-Positioniereinrichtung mittels der Arretiereinheit arretiert, wodurch auch das zweite Bauteil der Fein-Positioniereinrichtung arretiert ist. Anschließend wird mittels des Betätigungselements der Fein-Positioniereinrichtung das erste Bauteil betätigt und der Querschlitzen feinpositioniert.

[0014] Eine Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 5 gewährleistet ein einfaches, zuverlässiges und flexibles Grob-Positionieren und Fein-Positionieren einer Schleifeinheit. Durch die Arretiereinheit wird die Grob-Positioniereinrichtung bzw. eine eingestellte Grob-Position des Querschlitzens arretiert. In der arretierten Grob-Position kann der Querschlitzen mittels der Fein-Positioniereinrichtung exakt bzw. fein positioniert werden. Mittels der Arretiereinheit erfolgt insbesondere ein formschlüssiges und/oder reibschlüssiges Arretieren. Das Arretieren einer Grob-Position erfolgt relativ zu dem Maschinenrahmen. Vorzugsweise erfolgt mittels der Arretiereinheit ein formschlüssiges und/oder reibschlüssiges Arretieren einer Betätigungsmechanik der Grob-Positioniereinrichtung. Die Arretiereinheit ist insbesondere zumindest teilweise in ein Betätigungselement der Grob-Positioniereinrichtung integriert. Die Arretiereinheit umfasst insbesondere ein Arretierelement und ein zugehöriges Gegen-Arretierelement. Das Gegen-Arretierelement ist beispielsweise an dem Maschinenrahmen befestigt. Das Arretierelement ist an dem Betätigungselement der Grob-Positioniereinrichtung gelagert, insbesondere in das Betätigungselement integriert. Das Arretierelement wird insbesondere mittels eines Arretier-Betätigungselements betätigt. Vorzugsweise ist das Arretier-Betätigungselement über eine Arretier-Betätigungsmechanik mit dem Arretierelement verbunden. Die Arretier-Betätigungsmechanik ist insbesondere derart ausgebildet, dass das Arretierelement in einem unbetätigten Zustand des Arretier-Betätigungselements mit dem Gegen-Arretierelement zum Arretieren einer Grob-Position zusammenwirkt und in einem betätigten Zustand des Arretier-Betätigungselements nicht mit dem Gegen-Arretierelement zusammenwirkt und die Arretierung löst. Die Arretiereinheit ist insbesondere als Totmann-Arretiereinheit ausgebildet.

[0015] Eine Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 6 gewährleistet ein einfaches, zuverlässiges und flexibles Grob-Positionieren und Fein-Positionieren einer Schleifeinheit. Die Spindeleinheit dient zum Umwandeln einer Drehbewegung in eine Linearbewegung. Die

Gewindespindel bildet ein erstes Bauteil der Fein-Positioniereinrichtung aus. Die Gewindespindel ist drehbar an dem Querschlitzen gelagert. Die Gewindespindel ist relativ zu dem Querschlitzen in der Querrichtung nicht verlagerbar. Die Gewindespindel ist in der Querrichtung ortsfest mit dem Querschlitzen verbunden. Die Gewindespindel ist insbesondere mittels eines Betätigungselements der Fein-Positioniereinrichtung betätigbar, insbesondere um eine Spindelachse drehbar. Das Betätigungselement ist hierzu mit der Gewindespindel drehmomentübertragend verbunden. Die Spindelmutter bildet ein zweites Bauteil der Fein-Positioniereinrichtung aus. Die Spindelmutter ist relativ zu der Gewindespindel drehbar an der Gewindespindel gelagert, so dass eine Drehbewegung der Gewindespindel und der Spindelmutter relativ zueinander in einer Linearbewegung der Gewindespindel und der Spindelmutter relativ zueinander entlang der Spindelachse bzw. in der Querrichtung resultiert. Eine Einstellgenauigkeit der Fein-Positioniereinrichtung kann über eine Gewindesteigung der Spindeleinheit vorgegeben bzw. eingestellt werden. Ein Betätigungselement der Grob-Positioniereinrichtung ist vorzugsweise mit der Spindelmutter verbunden. Das Betätigungselement ist insbesondere als Hebel ausgebildet. Das Betätigungselement der Grob-Positioniereinrichtung ist relativ zu dem Maschinenrahmen verlagerbar.

[0016] Eine Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 7 gewährleistet ein einfaches, zuverlässiges und flexibles Grob-Positionieren und Fein-Positionieren einer Schleifeinheit. Durch die Verbindung der Spindelmutter mit der Betätigungsmechanik ist einerseits ein einfaches, zuverlässiges und flexibles Grob-Positionieren möglich. Hierzu wird die Betätigungsmechanik betätigt, die auf die Spindelmutter wirkt und die Spindelmutter in der Querrichtung in gewünschter Weise verlagert. Die Spindelmutter ist bei Nicht-Betätigung der Fein-Positioniereinrichtung relativ zu dem Querschlitzen in der Querrichtung ortsfest angeordnet, so dass der Querschlitzen in der gewünschten Weise in der Querrichtung grob positioniert wird. Die Spindeleinheit ist hierzu insbesondere selbsthemmend ausgebildet. Andererseits ermöglicht die Verbindung der Spindelmutter mit der Betätigungsmechanik ein einfaches, zuverlässiges und flexibles Fein-Positionieren. Hierzu ist die Grob-Positioniereinrichtung, insbesondere die Betätigungsmechanik, vorzugsweise mittels einer Arretiereinheit in einer Grob-Position arretiert. Bei einem Betätigen bzw. Drehen der Gewindespindel wird mittels der Betätigungsmechanik ein Drehen der Spindelmutter verhindert, so dass die Gewindespindel relativ zu der Spindelmutter aufgrund der Drehung linear verlagert wird. Da die Gewindespindel in der Querrichtung ortsfest mit dem Querschlitzen verbunden ist, wird der Querschlitzen und somit die daran angeordnete mindestens eine Schleifeinheit exakt bzw. fein positioniert. Die Gewindespindel ist insbesondere manuell verstellbar, vorzugsweise mittels eines Betätigungselements. Das Betätigungselement ist beispielsweise als

Handrad ausgebildet.

[0017] Eine Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 8 gewährleistet ein einfaches, zuverlässiges und flexibles Grob-Positionieren und Fein-Positionieren einer Schleifeinheit. Die Fein-Positioniereinrichtung umfasst Lager, die zum drehbaren Lagern der Gewindespindel an dem Querschlitzen dienen. Die Lager sind in der Querrichtung beabstandet mit dem Querschlitzen verbunden. Die Gewindespindel ist endseitig in den Lagern drehbar gelagert. Durch die Lagerung ist die Gewindespindel einerseits relativ zu dem Querschlitzen drehbar und andererseits in der Querrichtung relativ zu dem Querschlitzen ortsfest. Eine lineare Verlagerung der Gewindespindel relativ zu dem Querschlitzen in der Querrichtung ist somit nicht möglich, insbesondere auch nicht, wenn die Gewindespindel gedreht wird. Durch die drehbare Lagerung wird ein Betätigen der Fein-Positioniereinrichtung ermöglicht. Bei einem Betätigen der Fein-Positioniereinrichtung werden die Gewindespindel und die Spindelmutter relativ zueinander in der Querrichtung linear verlagert.

[0018] Eine Schienen-Schleifeinheit nach Anspruch 9 gewährleistet ein einfaches, zuverlässiges und flexibles Grob-Positionieren und Fein-Positionieren einer Schleifeinheit. Das Betätigungselement dient insbesondere zum manuellen Betätigen einer Spindeleinheit, vorzugsweise zum manuellen Drehen einer Gewindespindel. Das Betätigungselement ist beispielsweise als Handrad ausgebildet. Eine Drehachse des Betätigungselements, insbesondere des Handrads, und eine Spindelachse der Gewindespindel sind vorzugsweise beabstandet zueinander angeordnet. Hierzu weist die Fein-Positioniereinrichtung insbesondere eine Übertragungsmechanik auf. Die Übertragungsmechanik dient zum Übertragen einer Drehbewegung des Betätigungselements auf die Gewindespindel. Die Übertragungsmechanik umfasst beispielsweise einen Übertragungsriemen oder eine Übertragungskette. Durch die beabstandete Anordnung der Drehachse zu der Spindelachse wird insbesondere der Bedienkomfort erhöht, da das Betätigungselement in einer komfortablen Bedienhöhe beabstandet von der Gewindespindel angeordnet werden kann.

[0019] Eine Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 10 gewährleistet ein einfaches, zuverlässiges und flexibles Grob-Positionieren und Fein-Positionieren einer Schleifeinheit. Dadurch, dass der Querschlitzen einen geschlossenen Querschlitzenrahmen umfasst, ist der Querschlitzen äußerst stabil, so dass die daran angeordnete Schleifeinheit einfach, zuverlässig und flexibel positionierbar ist. Der Querschlitzenrahmen bildet insbesondere einen geschlossenen ringförmigen Körper aus. Der Querschlitzenrahmen umfasst insbesondere sich in der Querrichtung erstreckende Querträger, die mit sich in der Längsrichtung erstreckenden Längsträgern verbunden sind. Der Querschlitzenrahmen begrenzt einen Innenraum. Die mindestens eine Schleifeinheit ist insbesondere - in einer Projektion in einer Vertikalrichtung betrachtet - zumindest teilweise innerhalb des Innenraums

angeordnet. Vorzugsweise hat der Querschlitzenrahmen eine Rechteckform.

[0020] Eine Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 11 gewährleistet ein einfaches, zuverlässiges und flexibles Grob-Positionieren und Fein-Positionieren einer Schleifeinheit. Der Führungsrahmen ist insbesondere an einem geschlossenen Querschlitzenrahmen angeordnet, so dass der Führungsrahmen den Querschlitzenrahmen zusätzlich versteift. Der Führungsrahmen ermöglicht eine Anordnung der mindestens einen Schleifeinheit derart, dass die mindestens eine Schleifeinheit um eine Schwenkachse verschwenkbar ist und/oder in einer Vertikalrichtung linear verstellbar ist. Die mindestens eine Schleifeinheit ist insbesondere an zwei Seiten des Führungsrahmens gelagert. Die mindestens eine Schleifeinheit ist vorzugsweise zwischen den Lagerstellen angeordnet. Vorzugsweise ist der Führungsrahmen verschwenkbar an dem Querschlitzenrahmen gelagert. Die Schwenkachse verläuft insbesondere parallel zu der Längsrichtung. Vorzugsweise ist der Führungsrahmen um mindestens 60°, insbesondere um mindestens 90°, und insbesondere um mindestens 120° um die Schwenkachse verschwenkbar. Vorzugsweise ist der Führungsrahmen mittels zwei Schwenklagern an dem Querschlitzenrahmen, insbesondere an dem geschlossenen Querschlitzenrahmen gelagert. Der Führungsrahmen umfasst insbesondere zwei Führungselemente, die in der Längsrichtung beabstandet an dem Querschlitzenrahmen, insbesondere an dem geschlossenen Querschlitzenrahmen verschwenkbar gelagert sind. Die Führungselemente sind insbesondere mittels eines Verbindungselements miteinander verbunden. Der Führungsrahmen weist vorzugsweise eine U-Form auf.

[0021] Eine Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 12 gewährleistet ein einfaches, zuverlässiges und flexibles Grob-Positionieren und Fein-Positionieren einer Schleifeinheit. Der Schleifeinheit-Träger ist insbesondere an zwei Seiten an dem Führungsrahmen gelagert. Vorzugsweise weist der Schleifeinheit-Träger zwei Tragelemente auf, die beidseitig an dem Führungsrahmen, insbesondere an Führungselementen, gelagert und geführt sind. Der Schleifeinheit-Träger umfasst insbesondere ein Verbindungselement, das die Tragelemente miteinander verbindet. Der Schleifeinheit-Träger ist insbesondere U-förmig ausgebildet. Vorzugsweise sind die Tragelemente und das Verbindungselement U-förmig zueinander angeordnet. Das Verbindungselement ist insbesondere einem Verbindungselement des Führungsrahmens zugewandt. Insbesondere ist an den Verbindungselementen eine Vertikal-Positioniereinrichtung zum Positionieren des Schleifeinheit-Trägers bzw. einer daran angeordneten Schleifeinheit in der Vertikalrichtung angeordnet. Die Vertikal-Positioniereinrichtung umfasst insbesondere eine Spindeleinheit mit einer Gewindespindel und einer Spindelmutter. Die Gewindespindel ist beispielsweise an dem Verbindungselement des Führungsrahmens drehbar gelagert, wohingegen die Spindelmutter an dem Verbindungselement des Schleifeinheit-Trägers befestigt ist. Durch ein Betätigen bzw. Drehen der Gewindespindel wird der Schleifeinheit-Träger bzw. die daran angeordnete Schleifeinheit in der Vertikalrichtung verlagert und positioniert.

feinheit-Trägers befestigt ist. Durch ein Betätigen bzw. Drehen der Gewindespindel wird der Schleifeinheit-Träger bzw. die daran angeordnete Schleifeinheit in der Vertikalrichtung verlagert und positioniert.

[0022] Eine Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 13 gewährleistet ein einfaches, zuverlässiges und flexibles Grob-Positionieren und Fein-Positionieren einer Schleifeinheit. Die Tragelemente sind insbesondere Teil eines Schleifeinheit-Trägers. An den Tragelementen ist insbesondere die mindestens eine Schleifeinheit angeordnet. Vorzugsweise ist die mindestens eine Schleifeinheit auswechselbar an den zwei Tragelementen befestigt. Vorzugsweise ist die mindestens eine Schleifeinheit zwischen den zwei Tragelementen angeordnet. Zum Auswechseln der mindestens einen Schleifeinheit umfasst die Schienen-Schleifmaschine insbesondere eine Schnellwechseleinrichtung. Die Schnellwechseleinrichtung umfasst erste Schnellwechselelemente und zugehörige zweite Schnellwechselelemente. Die ersten Schnellwechselelemente sind insbesondere an den Tragelementen befestigt, wohingegen die zweiten Schnellwechselelemente an einer jeweiligen Schleifeinheit befestigt sind. Die mindestens eine Schleifeinheit ist in der Längsrichtung zwischen den zwei Führungselementen und/oder zwischen den zwei Tragelementen angeordnet.

[0023] Eine Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 14 gewährleistet ein einfaches, zuverlässiges und flexibles Grob-Positionieren und Fein-Positionieren einer Schleifeinheit. Die mindestens eine Schleifeinheit ist insbesondere auswechselbar an einem Führungsrahmen befestigt, vorzugsweise an einem Schleifeinheit-Träger, der an dem Führungsrahmen angeordnet ist. Zum Auswechseln umfasst die Schienen-Schleifmaschine insbesondere eine Schnellwechseleinrichtung. Die Schnellwechseleinrichtung ermöglicht ein formschlüssiges und/oder reibschlüssiges auswechselbares Befestigen der mindestens einen Schleifeinheit. Vorzugsweise umfasst der Schleifeinheit-Träger zwei Tragelemente, die über die Schnellwechseleinrichtung mit der mindestens einen Schleifeinheit auswechselbar verbunden sind. Vorzugsweise umfasst die Schnellwechseleinrichtung erste Schnellwechselelemente und zugehörige zweite Schnellwechselelemente, die formschlüssig und/oder reibschlüssig miteinander reversibel verbindbar sind. Die ersten Schnellwechselelemente sind insbesondere an jeweils einem Tragelement des Schleifeinheit-Trägers angeordnet. An jeder Schleifeinheit sind zugehörige zweite Schnellwechselelemente angeordnet. Die jeweilige Schleifeinheit ist zwischen den zweiten Schnellwechselelementen angeordnet, so dass die jeweilige Schleifeinheit an zwei Seiten an dem Schleifeinheit-Träger auswechselbar befestigt bzw. gelagert ist. Vorzugsweise bilden die ersten Schnellwechselelemente und die zugehörigen zweiten Schnellwechselelemente eine jeweilige Linearführung aus. Die jeweilige Linearführung verläuft quer, insbesondere senkrecht, zu einer Ebene, die durch den Führungsrahmen definiert wird.

Die ersten Schnellwechselemente bilden vorzugsweise mit den zugehörigen zweiten Schnellwechselementen eine im Querschnitt schwalbenschwanzförmige jeweilige Linearführung aus.

[0024] Eine Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 15 gewährleistet ein einfaches, zuverlässiges und flexibles Grob-Positionieren und Fein-Positionieren einer Schleifeinheit. Die erste Schleifeinheit dient zum Profilieren einer Schiene und umfasst einen Schleifwerkzeugantrieb, der ein als Schleiftopf ausgebildetes Schleifwerkzeug um eine erste Drehachse drehantreibt. Demgegenüber umfasst die zweite Schleifeinheit zum Entgraten einer Schiene einen Schleifwerkzeugantrieb, der ein als Schleifscheibe ausgebildetes Schleifwerkzeug um eine zweite Drehachse drehantreibt. Die Drehachsen sind bei ansonsten identischen Positionen der Schleifeinheiten quer zueinander angeordnet. Insbesondere verläuft die erste Drehachse im Wesentlichen in einer Vertikalrichtung bzw. parallel zu einer durch einen Führungsrahmen aufgespannten Ebene, wohingegen die zweite Drehachse im Wesentlichen in der Querrichtung bzw. quer zu einer durch den Führungsrahmen aufgespannten Ebene verläuft. Die erste Schleifeinheit und die zweite Schleifeinheit sind insbesondere auswechselbar. Vorzugsweise sind die erste Schleifeinheit und die zweite Schleifeinheit auswechselbar an einem Schleifeinheit-Träger befestigt. Hierzu umfasst die Schienen-Schleifmaschine insbesondere eine Schnellwechseleinrichtung. Der jeweilige Schleifwerkzeugantrieb umfasst insbesondere einen Verbrennungsmotor und/oder einen Elektromotor.

[0025] Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Schleifen von Schienen eines Gleises zu schaffen, bei dem eine Schleifeinheit einfach, zuverlässig und flexibel grob positionierbar und fein positionierbar ist.

[0026] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 16 gelöst. Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens entsprechen den bereits beschriebenen Vorteilen der erfindungsgemäßen Schienen-Schleifmaschine. Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere mit mindestens einem Merkmal weitergebildet werden, das im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Schienen-Schleifmaschine beschrieben ist.

[0027] Mittels der erfindungsgemäßen Schienen-Schleifmaschine kann eine Schiene, insbesondere eine Schiene im Bereich einer Weiche, profiliert und/oder entgratet werden. Zum Profilieren einer Schiene weist die Schienen-Schleifmaschine insbesondere eine erste Schleifeinheit mit einem Schleifwerkzeugantrieb und einem als Schleiftopf ausgebildeten Schleifwerkzeug auf. Die an dem Querschlitten angeordnete erste Schleifeinheit bzw. der Schleiftopf wird mittels der Grob-Positioniereinrichtung und der Fein-Positioniereinrichtung in der Querrichtung exakt positioniert, so dass ein exaktes Profilieren der Schiene ermöglicht wird. Hierzu wird die erste Schleifeinheit zunächst mittels der Grob-Positionierein-

richtung grob positioniert und in einer eingestellten Grob-Position vorzugsweise arretiert. Anschließend wird die erste Schleifeinheit mittels der Fein-Positioniereinrichtung exakt relativ zu der zu profilierenden Schiene positioniert.

[0028] Zum Entgraten einer Schiene umfasst die Schienen-Schleifmaschine eine zweite Schleifeinheit mit einem Schleifwerkzeugantrieb und einem als Schleifscheibe ausgebildeten Schleifwerkzeug. Zum Entgraten wird die zweite Schleifeinheit insbesondere lediglich mit der Grob-Positioniereinrichtung relativ zu der zu entgratenden Schiene positioniert. Die Fein-Positioniereinrichtung ist in einer eingestellten Fein-Position durch Selbsthemmung arretiert. Insbesondere abzweigende Schienen im Bereich einer Weiche können mittels der Grob-Positioniereinrichtung einfach, zuverlässig und flexibel entgratet werden.

[0029] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele. Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Seitenansicht einer Schienen-Schleifmaschine gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel mit einer Grob-Positioniereinrichtung und einer Fein-Positioniereinrichtung zum Positionieren einer auswechselbaren ersten Schleifeinheit,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Schienen-Schleifmaschine in Fig. 1,

Fig. 3 eine ausschnittsweise und teilweise geschnittene Ansicht der Grob-Positioniereinrichtung zum Veranschaulichen einer Arretiereinheit,

Fig. 4 eine zweite Seitenansicht der Schienen-Schleifmaschine in Fig. 1,

Fig. 5 eine vergrößerte Detailansicht V einer Schnellwechseleinrichtung zum auswechselbaren Befestigen der ersten Schleifeinheit in Fig. 4,

Fig. 6 eine Seitenansicht der Schienen-Schleifmaschine mit einer auswechselbaren zweiten Schleifeinheit anstelle der ersten Schleifeinheit, und

Fig. 7 eine ausschnittsweise Seitenansicht einer Schienen-Schleifmaschine gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel zur Veranschaulichung der Grob-Positioniereinrichtung und der Fein-Positioniereinrichtung.

[0030] Nachfolgend ist anhand der Fig. 1 bis 6 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Eine Schienen-Schleifmaschine 1 dient zum Schleifen von Schienen 2 eines Gleises. Die Schienen-Schleifmaschine 1 umfasst einen Maschinenrahmen 3, der über Füh-

rungsrollen 4 auf den Schienen 2 geführt ist. Der Maschinenrahmen 3 umfasst zwei Rahmenbauteile 5, 6, die teleskopartig miteinander verbunden sind. Durch ein Verschieben der Rahmenbauteile 5, 6 relativ zueinander können die Führungsrollen 4 an einen Abstand der Schienen 2 angepasst werden.

[0031] Der Maschinenrahmen 3 umfasst Längsträger 7, 8, 9 und Querträger 10, 11. Die Längsträger 7, 8, 9 erstrecken sich in einer x-Richtung und sind in einer senkrecht zu der x-Richtung verlaufenden y-Richtung beabstandet zueinander. Die x-Richtung ist nachfolgend als Längsrichtung bezeichnet, wohingegen die y-Richtung nachfolgend auch als Querrichtung bezeichnet ist. Die Längsrichtung entspricht einer Schienenlängsrichtung. Die Querträger 10, 11 verlaufen in der y-Richtung und sind in der x-Richtung zueinander beabstandet. Die Querträger 10, 11 sind endseitig an den Längsträgern 7, 8 befestigt, so dass der Maschinenrahmen 3 eine Rechteckform hat. Die Querträger 10, 11 sind zur Anpassung an einen Abstand der Schienen 2 teleskopierbar. Der Längsträger 9 ist zur Versteifung des Maschinenrahmens 3 derart mit den Querträgern 10, 11 verbunden, dass das Rahmenbauteil 5 im Wesentlichen eine Rechteckform hat. Durch die teleskopierbaren Querträger 10, 11 sind die an dem Rahmenbauteil 5 angeordneten Führungsrollen 4 und die an dem Rahmenbauteil 6 angeordneten Führungsrollen 4 in der y-Richtung veränderbar zueinander beabstandet.

[0032] Die Schienen-Schleifmaschine 1 ist manuell auf den Schienen 2 verschiebbar. Die Führungsrollen 4 definieren eine Verschieberichtung der Schienen-Schleifmaschine 1, die der Längsrichtung entspricht. Zum manuellen Anheben und/oder Tragen der Schienen-Schleifmaschine 1 sind an dem Maschinenrahmen 3 Handgriffe 12 befestigt. Die Führungsrollen 4 sind um Drehachsen drehbar an dem Maschinenrahmen 3 gelagert. Die Drehachsen verlaufen parallel zu der y-Richtung.

[0033] An dem Maschinenrahmen 3 ist ein Querschlitzen 13 gelagert. Der Querschlitzen 13 weist einen geschlossenen Querschlitzenrahmen 14 auf, der durch Querschlitzen-Längsträger 15, 16 und durch Querschlitzen-Querträger 17, 18 gebildet ist. Die Querschlitzen-Längsträger 15, 16 erstrecken sich in der x-Richtung und sind in der y-Richtung voneinander beabstandet. Die Querschlitzen-Längsträger 15, 16 sind mittels der Querschlitzen-Querträger 17, 18 endseitig miteinander verbunden, so dass der Querschlitzenrahmen 14 in Draufsicht eine Rechteckform hat. Die Querschlitzen-Querträger 17, 18 erstrecken sich in der y-Richtung und sind in der x-Richtung zueinander beabstandet. Der Querschlitzenrahmen 14 begrenzt in Draufsicht einen Innenraum 19.

[0034] Der Querschlitzen 13 umfasst Querschlitzen-Führungsrollen 20, 21, die an den Querschlitzen-Querträgern 17, 18 drehbar gelagert sind. Die Querschlitzen-Führungsrollen 20 sind in einer vertikalen z-Richtung beabstandet zu den Querschlitzen-Führungsrollen 21 gelagert, so dass die Querschlitzen-Führungsrollen 20 an ei-

ner Oberseite des Maschinenrahmens 3 anliegen, wohingegen die Querschlitzen-Führungsrollen 21 an einer Unterseite des Maschinenrahmens 3 anliegen. Die Querschlitzen-Führungsrollen 20, 21 dienen zum Verlagern des Querschlitzens 13 in der y-Richtung bzw. der Querrichtung. Hierzu sind die Querschlitzen-Führungsrollen 20, 21 um Drehachsen drehbar an dem Querschlitzenrahmen 14 gelagert. Die Drehachsen verlaufen parallel zu der x-Richtung. Die z-Richtung ist nachfolgend auch als Vertikalrichtung bezeichnet. Die x-, y- und z-Richtung verlaufen paarweise senkrecht zueinander und bilden somit ein kartesisches Koordinatensystem.

[0035] Zum Positionieren des Querschlitzens 13 umfasst die Schienen-Schleifmaschine 1 eine Grob-Positioniereinrichtung 22 und eine Fein-Positioniereinrichtung 23. Die Grob-Positioniereinrichtung 22 dient zum Grob-Positionieren des Querschlitzens 13 in der y-Richtung bzw. der Querrichtung, wohingegen die Fein-Positioniereinrichtung 23 zum Fein-Positionieren des Querschlitzens 13 in der Querrichtung dient. Das Fein-Positionieren ermöglicht ein exakteres Positionieren als das Grob-Positionieren.

[0036] Die Grob-Positioniereinrichtung 22 umfasst eine Betätigungsmechanik 24. Die Betätigungsmechanik 24 weist ein Betätigungselement 25 und ein Verbindungselement 26 auf. Das Betätigungselement 25 ist als Betätigungshebel ausgebildet. Das Betätigungselement 25 ist an dem Maschinenrahmen 3 befestigt und relativ zu dem Maschinenrahmen 3 um eine Schwenkachse 27 verschwenkbar. Die Schwenkachse 27 verläuft parallel zu der x-Richtung. Das Verbindungselement 26 ist als Verbindungsstange ausgebildet. Das Verbindungselement 26 ist um eine Schwenkachse 28 verschwenkbar an dem Betätigungselement 25 befestigt. Die Schwenkachse 28 verläuft parallel zu der x-Richtung und ist beabstandet zu der Schwenkachse 27. Durch Verschwenken des Betätigungselements 25 um die Schwenkachse 27 ist ein Winkel α zwischen dem Betätigungselement 25 und dem Verbindungselement 26 veränderbar. Die Betätigungsmechanik 24 bzw. das Verbindungselement 26 ist in einer nachfolgend noch genauer beschriebenen Weise mit der Fein-Positioniereinrichtung 23 verbunden.

[0037] Die Grob-Positioniereinrichtung 22 umfasst ferner eine Arretiereinheit 29. Die Arretiereinheit 29 dient zum Arretieren und Lösen bzw. zum reversiblen Arretieren einer Grob-Position. Die Arretiereinheit 29 umfasst ein Arretierelement 30 und ein Gegen-Arretierelement 31. Das Gegen-Arretierelement 31 ist als gebogene Zahnleiste bzw. als Zahnbogen ausgebildet. Das Gegen-Arretierelement 31 ist an dem Maschinenrahmen 3 befestigt. Das Gegen-Arretierelement 31 umfasst mehrere Zähne 32, die entlang eines Teilkreisbogens um die Schwenkachse 27 angeordnet sind. Das Arretierelement 30 wirkt formschlüssig und reibschlüssig mit dem Gegen-Arretierelement 31 zusammen. Hierzu ist das Arretierelement 30 stiftförmig ausgebildet. Das Arretierelement 30 ist mit einer zahnförmigen Spitze ausgebildet, die zwischen jeweils zwei Zähnen 32 des Gegen-Arretierele-

ments 31 positionierbar ist. Das Arretierelement 30 ist in das Bedienelement 25 integriert. Das Bedienelement 25 ist rohrförmig ausgebildet und das Arretierelement 30 in einem Innenraum des Betätigungselements 25 angeordnet.

[0038] Die Arretiereinheit 29 ist als Totmann-Arretiereinheit ausgebildet. In einem unbetätigten Zustand ist die Arretiereinheit 29 arretiert, wohingegen in einem betätigten Zustand die Arretiereinheit 29 gelöst ist. Die Arretiereinheit 29 weist zum Betätigen des Arretierelements 30 ein Arretier-Betätigungselement 33 auf. Das Arretier-Betätigungselement 33 ist als Schwenkhebel ausgebildet. Das Arretier-Betätigungselement 33 ist über eine Arretier-Betätigungsmechanik mit dem Arretierelement 30 verbunden ist. Die Arretier-Betätigungsmechanik umfasst ein Zugelement 34, Anschläge 35, 36 und ein Federelement 37. Ein erster Anschlag 35 ist mit dem Betätigungselement 25 verbunden. Der erste Anschlag 35 ist zwischen dem Arretierelement 30 und dem Arretier-Betätigungselement 33 angeordnet und weist eine Durchgangsöffnung auf, durch die das Zugelement 34 geführt ist. Das Arretierelement 30 bildet an einer dem Gegen-Arretierelement 31 abgewandten Seite einen zweiten Anschlag 36 aus. Zur Ausbildung der Totmann-Funktion ist zwischen dem ersten Anschlag 35 und dem zweiten Anschlag 36 ein Federelement 37 angeordnet.

[0039] Die Fein-Positioniereinrichtung 23 umfasst eine Spindeleinheit 38 mit einer Gewindespindel 39 und einer Spindelmutter 40. Die Gewindespindel 39 bildet ein erstes Bauteil und die Spindelmutter 40 ein zweites Bauteil aus, die durch eine relative Drehung zueinander in Richtung einer Spindelachse 41 relativ zueinander linear verlagerbar sind. Die Gewindespindel 39 ist mittels Lagern 42, 43 an dem Querschlitzenrahmen 14 befestigt. Die Spindelachse 41 verläuft parallel zu der y-Richtung. Die Gewindespindel 39 ist also relativ zu dem Querschlitzen 13 um die Spindelachse 41 drehbar, jedoch in Richtung der Spindelachse 41 relativ zu dem Querschlitzen 13 ortsfest. Die Spindelmutter 40 ist zwischen den Lagern 42, 43 auf der Gewindespindel 39 angeordnet. Die Spindelmutter 40 ist mit dem Verbindungselement 26 der Betätigungsmechanik 24 verbunden. Ein dem Betätigungselement 25 abgewandtes Ende des Verbindungselements 26 ist um eine Schwenkachse 44 verschwenkbar mit der Spindelmutter 40 verbunden. Die Schwenkachse 44 verläuft parallel zu der x-Richtung und gleicht Änderungen des Winkels α aus.

[0040] Die Fein-Positioniereinrichtung 23 umfasst ein Betätigungselement 45 und eine Übertragungsmechanik 46. Das Betätigungselement 45 ist als Handrad ausgebildet. Das Betätigungselement 45 ist um eine Drehachse 47 drehbar an einem Handgriff 48 angeordnet. Der Handgriff 48 ist U-förmig ausgebildet und an den Querträgern 10, 11 befestigt. Die Drehachse 47 verläuft parallel zu der y-Richtung. Die Übertragungsmechanik 46 überträgt eine Drehbewegung des Betätigungselements 45 um die Drehachse 47 auf die Gewindespindel 39, so dass die Gewindespindel 39 um die Spindelachse 41 ge-

dreht wird. Die Übertragungsmechanik 46 umfasst Übertragungsräder 49, 50 und einen Übertragungsriemen 51. Das Übertragungsrad 49 ist drehmomentübertragend mit dem Betätigungselement 45 verbunden, wohingegen das Übertragungsrad 50 drehmomentübertragend mit der Gewindespindel 39 verbunden ist. Der Übertragungsriemen 51 überträgt eine Drehbewegung des Übertragungsrad 49 auf das Übertragungsrad 50.

[0041] Zum Schutz der Gewindespindel 39 umfasst die Fein-Positioniereinrichtung 23 Faltenbälge 52, 53, die zwischen dem Lager 42 und der Spindelmutter 40 sowie zwischen dem Lager 43 und der Spindelmutter 40 über der Gewindespindel 39 angeordnet sind.

[0042] Die Schienen-Schleifmaschine 1 umfasst ferner einen Führungsrahmen 54, der um eine Schwenkachse 55 verschwenkbar an dem Querschlitzenrahmen 14 befestigt ist. Die Schwenkachse 55 verläuft parallel zu der x-Richtung. Der Führungsrahmen 54 ist U-förmig ausgebildet. Der Führungsrahmen 54 umfasst Führungselemente 56, die mit einem jeweiligen ersten Ende mittels Schwenklagern 57 an einem jeweils zugehörigen Querschlitzen-Querträger 17, 18 befestigt sind. Die Führungselemente 56 sind an einem jeweiligen zweiten Ende mit einem Verbindungselement 58 miteinander verbunden. Der Führungsrahmen 54 ist in einer Draufsicht betrachtet in dem Innenraum 19 des Querschlitzens 13 angeordnet.

[0043] Zum Verschwenken des Führungsrahmens 54 umfasst die Schienen-Schleifmaschine 1 eine Schwenkeinrichtung 59. Die Schwenkeinrichtung 59 ist an dem Querschlitzen 13 und dem Führungsrahmen 54 befestigt. Mittels der Schwenkeinrichtung 59 ist der Führungsrahmen 54 relativ zu dem Querschlitzen 13 um die Schwenkachse 55 verschwenkbar. Die Schwenkeinrichtung 59 umfasst ein Betätigungselement 60. Das Betätigungselement 60 ist als Handrad ausgebildet. Zum Verschwenken umfasst die Schwenkeinrichtung 59 ein nicht näher dargestelltes Zahnrad und eine zugehörige Zahnstange. Das Zahnrad ist drehbar an dem Querschlitzen 13 gelagert und mit dem Betätigungselement 60 verbunden. Die Zahnstange ist an dem Führungsrahmen 54 gelagert und wirkt zum Verschwenken mit dem Zahnrad zusammen.

[0044] Zum auswechselbaren Anordnen einer ersten Schleifeinheit 61 oder einer zweiten Schleifeinheit 62 umfasst die Schienen-Schleifmaschine 1 einen Schleifeinheit-Träger 63. Der Schleifeinheit-Träger 63 ist an dem Führungsrahmen 54 gelagert. Der Schleifeinheit-Träger 63 umfasst rohrförmige Tragelemente 64, die an den Führungselementen 56 linear geführt sind. Die Tragelemente 64 sind an einem dem Maschinenrahmen 3 abgewandten Ende mit einem Verbindungselement 65 miteinander verbunden, so dass der Schleifeinheit-Träger 63 U-förmig ausgebildet ist.

[0045] Der Schleifeinheit-Träger 63 ist an dem Führungsrahmen 64 mittels einer Vertikal-Positioniereinrichtung 66 linear verlagerbar. Die Vertikal-Positioniereinrichtung 66 umfasst eine Gewindespindel 67, die drehbar an dem Verbindungselement 58 des Führungsrahmens

54 gelagert ist. Die Gewindespindel 67 ist mit einem Betätigungselement 68 verbunden. Das Betätigungselement 68 ist als Handrad ausgebildet. Die Vertikal-Positioniereinrichtung 66 umfasst ferner eine Spindelmutter 69, die fest mit dem Verbindungselement 65 des Schleifeinheit-Trägers 63 verbunden ist. Durch Drehen des Betätigungselements 68 ist der Schleifeinheit-Träger 63 in Abhängigkeit der Drehrichtung nach oben oder nach unten, also in der z-Richtung, linear verlagerbar.

[0046] Zum auswechselbaren Befestigen der ersten Schleifeinheit 61 oder der zweiten Schleifeinheit 62 weist die Schienen-Schleifmaschine 1 eine Schnellwechseleinrichtung 70 auf. Mittels der Schnellwechseleinrichtung 70 ist - wie in den Fig. 1 bis 5 dargestellt ist - die erste Schleifeinheit 61 an dem Schleifeinheit-Träger 63 und somit an dem Querschlitzen 13 befestigt. Die erste Schleifeinheit 61 ist mittels der Schnellwechseleinrichtung 70 an den Tragelementen 64 befestigt. Die erste Schleifeinheit 61 ist somit mittels der Führungsrollen 4 in der x-Richtung verlagerbar, mittels des Querschlitzens 13 in der y-Richtung verlagerbar, mittels des Führungsrahmens 54 um die Schwenkachse 55 verschwenkbar und/oder mittels des Schleifeinheit-Trägers 63 in der z-Richtung verlagerbar.

[0047] Die erste Schleifeinheit 61 dient zum Profilieren einer Schiene 2. Die erste Schleifeinheit 61 umfasst einen Schleifwerkzeugantrieb 71, der ein erstes Schleifwerkzeug 72 um eine erste Drehachse 73 drehantreibt. Das Schleifwerkzeug 72 ist als Schleiftopf ausgebildet. Die Drehachse 73 verläuft parallel zu einer durch den Führungsrahmen 54 aufgespannten Ebene E. Die Drehachse 73 verläuft schräg zu der z-Richtung. Hierdurch wird ein Schleif-Freiwinkel ausgebildet.

[0048] Demgegenüber dient die zweite Schleifeinheit 62 zum Entgraten einer Schiene 2. Die zweite Schleifeinheit 62 ist - wie in Fig. 6 dargestellt - an dem Schleifeinheit-Träger 63 und somit an dem Querschlitzen 13 befestigt. Die zweite Schleifeinheit 62 umfasst einen Schleifwerkzeugantrieb 74, der ein zweites Schleifwerkzeug 75 um eine zweite Drehachse 76 drehantreibt. Das zweite Schleifwerkzeug 75 ist als Schleifscheibe ausgebildet. Die Drehachse 76 verläuft quer, insbesondere senkrecht, zu einer durch den Führungsrahmen 54 aufgespannten Ebene E.

[0049] Der jeweilige Schleifwerkzeugantrieb 71, 74 umfasst einen Verbrennungsmotor. Die jeweilige Schleifeinheit 61, 62 ist zweiseitig an dem Schleifeinheit-Träger 63 gelagert. Hierdurch ist die jeweilige Schleifeinheit 61, 62 exakt und zuverlässig befestigt. Der U-förmige Schleifeinheit-Träger 63 ist durch die zweiseitige Lagerung der jeweiligen Schleifeinheit 61, 62 versteift.

[0050] Die Schnellwechseleinrichtung 70 umfasst erste Schnellwechselelemente 77 und zugehörige zweite Schnellwechselelemente 78. Die ersten Schnellwechselelemente 77 sind an einander zugewandten Seiten der Tragelemente 64 befestigt. Zugehörige zweite Schnellwechselelemente 78 sind an der jeweiligen Schleifeinheit 61, 62 befestigt. Der Abstand und die Po-

sition der ersten Schnellwechselelemente 77 entsprechen dem Abstand und der Position der zweiten Schnellwechselelemente 78. Ein jeweiliges erstes Schnellwechselelement 77 bildet mit dem zugehörigen zweiten Schnellwechselelement 78 eine Linearführung L aus. Hierzu umfasst das jeweilige erste Schnellwechselelement 77 beispielsweise eine Nut, wohingegen das zugehörige zweite Schnellwechselelement 78 einen entsprechenden Vorsprung umfasst. Die jeweilige Linearführung L ist im Querschnitt beispielsweise schwalbenschwanzförmig ausgebildet. Die durch die Schnellwechselelemente 77, 78 ausgebildeten Linearführungen L verlaufen quer, insbesondere senkrecht, zu einer durch den Führungsrahmen 54 aufgespannten Ebene E. Die zweiten Schnellwechselelemente 78 sind mittels zugehöriger Betätigungselemente 79 verlagerbar. Die Betätigungselemente 79 sind beispielsweise als Schwenkhebel ausgebildet. Durch Betätigen der Betätigungselemente 79 werden die ersten Schnellwechselelemente 77 gegen die zugehörigen zweiten Schnellwechselelemente 78 verklemt. Die jeweilige Schleifeinheit 61, 62 ist somit mittels der Schnellwechseleinrichtung 70 formschlüssig und reibschlüssig an dem Schleifeinheit-Träger 63 befestigt.

[0051] Nachfolgend ist die Funktionsweise der Schienen-Schleifmaschine 1 beschrieben:

Die in den Fig. 1 bis 5 dargestellte Schienen-Schleifmaschine 1 dient beispielsweise zum Profilieren einer Schiene 2. Die erste Schleifeinheit 61 wird mittels der Grob-Positioniereinrichtung 22 in der Querrichtung bzw. in der y-Richtung grob positioniert und mittels der Fein-Positioniereinrichtung 23 in der Querrichtung bzw. y-Richtung fein positioniert. Zum Grob-Positionieren wird von einem Bediener die Arretiereinheit 29 mittels des Arretier-Betätigungselements 33 gelöst und das Betätigungselement 25 in einer gewünschten Schwenkrichtung um die Schwenkachse 27 verschwenkt. Durch das Verschwenken wird der Winkel α verändert und das Verbindungselement 26 um die Schwenkachse 28 verschwenkt. Dadurch, dass das Verbindungselement 26 mit der Spindelmutter 40 der Fein-Positioniereinrichtung 23 verbunden ist, wird der Querschlitzen 13 in der y-Richtung bzw. parallel zu der y-Richtung linear auf dem Maschinenrahmen 3 verfahren. Die Spindeleinheit 38 ist selbsthemmend ausgebildet, so dass die von dem Verbindungselement 26 verursachte Bewegung der Spindelmutter 40 nicht in einer Drehbewegung der Gewindespindel 39 resultiert, sondern in einer Linearbewegung des Querschlitzens 13.

[0052] Zum Fein-Positionieren des Querschlitzens 13 wird die Grob-Positioniereinrichtung 22 zunächst in einer gewünschten Grob-Position arretiert. Hierzu wird von dem Bediener das Arretier-Betätigungselement 33 nicht weiter betätigt. Das Arretierelement 30 wird aufgrund der Vorspannkraft des Federelements 37 zu dem Gegen-Arretierelement 31 verlagert, so dass das Arretierelement 30 zwischen zwei Zähne 32 des Gegen-Arretierelements 31 eingreift und die Grob-Positioniereinrichtung 22 arretiert.

[0053] In der eingestellten Grob-Position erfolgt ein exaktes Positionieren des Querschlittens 13 mittels der Fein-Positioniereinrichtung 23. Hierzu wird von dem Bediener das Betätigungselement 45 in einer gewünschten Drehrichtung um die Drehachse 47 gedreht. Die Drehbewegung wird über die Übertragungsmechanik 46 auf die Gewindespindel 39 übertragen, die um die Spindelachse 41 rotiert. Dadurch, dass die Spindelmutter 40 aufgrund der arretierten Grob-Positioniereinrichtung 22 in der Querrichtung bzw. y-Richtung ortsfest ist, wird der Querschlitten 13 durch eine lineare Relativbewegung der Gewindespindel 39 zu der Spindelmutter 40 in der Querrichtung bzw. y-Richtung linear verlagert und exakt positioniert. Die Grob-Positioniereinrichtung 22 und die Fein-Positioniereinrichtung 23 wirken über die Spindelmutter 38 somit auf ein und denselben Querschlitten 13.

[0054] Zum weiteren Positionieren der ersten Schleifeinheit 61 kann der Führungsrahmen 54 mittels der Schwenkeinrichtung 59 um die Schwenkachse 55 verschwenkt werden. Die erste Schleifeinheit 61 kann mittels der Vertikal-Positioniereinrichtung 66 in der z-Richtung linear verlagert und somit zu der Schiene 2 zuge stellt bzw. in der Höhe eingestellt werden. Ferner kann die Schienen-Schleifmaschine 1 in der x-Richtung mittels der Führungsrollen 4 manuell verlagert werden. Das Profilieren der Schiene 2 mittels des ersten Schleifwerkzeugs 72 erfolgt in üblicher Weise.

[0055] Zum Auswechseln der ersten Schleifeinheit 61 wird der Querschlitten 13 mittels der Grob-Positioniereinrichtung 22 zwischen die Schienen 2 verlagert. Anschließend werden die Betätigungselemente 79 der Schnellwechseleinrichtung 70 gelöst, so dass die Klemmung der ersten Schleifeinheit 61 zu dem Schleifeinheit-Träger 63 gelöst wird. Die erste Schleifeinheit 61 kann nun aus dem Schleifeinheit-Träger 63 manuell entfernt werden. Hierzu wird die erste Schleifeinheit 61 quer zu der von dem Führungsrahmen 54 aufgespannten Ebene E linear verlagert, so dass die zweiten Schnellwechselemente 78 aus den zugehörigen ersten Schnellwechselementen 77 entfernt werden.

[0056] Zum Befestigen der zweiten Schleifeinheit 62 an dem Schleifeinheit-Träger 63 wird die zweite Schleifeinheit 62 mit den zweiten Schnellwechselementen 78 in die ersten Schnellwechselemente 77 eingeführt. Anschließend werden die Betätigungselemente 79 betätigt, so dass die zweite Schleifeinheit 62 in dem Schleifeinheit-Träger 63 verklemmt wird. Die zweite Schleifeinheit 62 ist nun mittels der Schnellwechseleinrichtung 70 formschlüssig und reibschlüssig mit dem Schleifeinheit-Träger 63 verbunden. Die Schienen-Schleifmaschine 1 mit der zweiten Schleifeinheit 62 ist in Fig. 6 veranschaulicht.

[0057] Mittels des zweiten Schleifwerkzeugs 75, das als Schleifscheibe ausgebildet ist, kann eine Schiene 2 beispielsweise entgratet werden. Ein Entgraten ist beispielsweise bei abzweigenden Schienen 2 einer Weiche erforderlich. Die zweite Schleifeinheit 62 kann zum Entgraten einer abzweigenden Schiene 2 in einfacher Weise mittels der Grob-Positioniereinrichtung 22 in der Quer-

richtung bzw. y-Richtung positioniert werden. Die Schienen-Schleifmaschine 1 befindet sich hierzu auf den gerade verlaufenden Schienen 2. Die Arretiereinheit 29 wird mittels des Arretier-Betätigungselements 33 gelöst. Über das Arretier-Betätigungselement 33 wird das Zügelement 34 betätigt, das das Arretierelement 30 entgegen der Kraft des Federelements 37 aus dem Gegen-Arretierelement 31 verlagert. Der Querschlitten 13 und somit die zweite Schleifeinheit 62 können durch Verschwenken des Betätigungselements 25 um die Schwenkachse 27 einfach und schnell in der Querrichtung bzw. y-Richtung positioniert werden. Das weitere Positionieren der zweiten Schleifeinheit 62 erfolgt in der bereits beschriebenen Weise. Das Auswechseln der zweiten Schleifeinheit 62 und das Befestigen der ersten Schleifeinheit 61 erfolgt wie oben bereits beschrieben.

[0058] Nachfolgend ist anhand von Fig. 7 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Zur besseren Veranschaulichung der Grob-Positioniereinrichtung 22 und der Fein-Positioniereinrichtung 23 sind in Fig. 7 der Führungsrahmen 54, die Schwenkeinrichtung 59, die erste Schleifeinheit 61 bzw. die zweite Schleifeinheit 62, der Schleifeinheit-Träger 63 und die Vertikal-Positioniereinrichtung 66 nicht dargestellt. Im Unterschied zu dem ersten Ausführungsbeispiel ist das Betätigungselement 25 der Grob-Positioniereinrichtung 22 mittels einer Linearführung 80 relativ zu dem Maschinenrahmen 3 linear in der Querrichtung bzw. y-Richtung verlagerbar. Das Betätigungselement 25 ist mit der Spindelmutter 40 verbunden. Die Betätigungsmechanik 24 umfasst somit im Unterschied zu dem ersten Ausführungsbeispiel kein Verbindungselement. Die Betätigungsmechanik 24 umfasst demgegenüber das Betätigungselement 25 und die Linearführung 80. Das Arretierelement 30 der Arretiereinheit 29 wirkt direkt mit dem Maschinenrahmen 3 zusammen. Das Arretierelement 30 ist beispielsweise als Bremsklotz ausgebildet. Das Arretierelement 30 arretiert die Grob-Positioniereinrichtung 22 reibschlüssig relativ zu dem Maschinenrahmen 3. Das Betätigungselement 25 der Fein-Positioniereinrichtung 23 ist direkt an der Gewindespindel 39 befestigt. Hinsichtlich des weiteren Aufbaus und der weiteren Funktionsweise wird auf die Beschreibung des vorangegangenen Ausführungsbeispiels verwiesen.

[0059] Die Merkmale der Ausführungsbeispiele können in beliebiger Weise miteinander kombiniert werden.

Patentansprüche

1. Schienen-Schleifmaschine zum Schleifen von Schienen eines Gleises mit
 - einem Maschinenrahmen (3),
 - mehreren Führungsrollen (4), die zum manuellen Verschieben der Schienen-Schleifmaschine (1) auf Schienen (2) an dem Maschinenrahmen (3) drehbar gelagert sind,

- einem Querschlitzen (13), der in einer Querrichtung (y) verlagerbar an dem Maschinenrahmen (3) gelagert ist, und
- mindestens einer Schleifeinheit (61, 62), die an dem Querschlitzen (13) angeordnet ist,

gekennzeichnet

durch eine Grob-Positioniereinrichtung (22) zum Grob-Positionieren und eine Fein-Positioniereinrichtung (23) zum Fein-Positionieren des Querschlitzen (13) in der Querrichtung (y).

2. Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Grob-Positioniereinrichtung (22) eine Betätigungsmechanik (24) umfasst, die insbesondere mit der Fein-Positioniereinrichtung (23) verbunden ist.
3. Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Betätigungsmechanik (24) ein Betätigungselement (25) umfasst, das relativ zu dem Maschinenrahmen (3) verlagerbar ist.
4. Schienen-Schleifmaschine nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Fein-Positioniereinrichtung (23) ein erstes Bauteil und ein zweites Bauteil umfasst, die zum Fein-Positionieren relativ zueinander verlagerbar sind, und
dass ein Betätigungselement (25) der Grob-Positioniereinrichtung (22) mit dem zweiten Bauteil verbunden ist.
5. Schienen-Schleifmaschine nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Grob-Positioniereinrichtung (22) eine Arretiereinheit (29) zum Arretieren und Lösen einer Grob-Position umfasst.
6. Schienen-Schleifmaschine nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Fein-Positioniereinrichtung (23) eine Spindereinheit (38) mit einer Gewindespindel (39) und einer Spindelmutter (40) umfasst.
7. Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Spindelmutter (40) mit einer Betätigungsmechanik (24) der Grob-Positioniereinrichtung (22) verbunden ist.
8. Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 6 oder 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Gewindespindel (39) mittels Lagern (42, 43) drehbar an dem Querschlitzen (13) gelagert ist.

9. Schienen-Schleifmaschine nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Fein-Positioniereinrichtung (23) ein Betätigungselement (45) umfasst.
10. Schienen-Schleifmaschine nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Querschlitzen (13) einen geschlossenen Querschlitzenrahmen (14) umfasst.
11. Schienen-Schleifmaschine nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Führungsrahmen (54), der an dem Querschlitzen (13) um eine parallel zu einer Längsrichtung (x) verlaufende Schwenkachse (55) verschwenkbar gelagert ist.
12. Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 11, **gekennzeichnet durch** einen Schleifeinheit-Träger (63) zum Anordnen der mindestens einen Schleifeinheit (61, 62), der insbesondere an dem Führungsrahmen (54) in einer Vertikalrichtung (z) verlagerbar gelagert ist.
13. Schienen-Schleifmaschine nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Führungsrahmen (54) zwei Führungselemente (56) umfasst, an denen zwei Tragelemente (64) zum Anordnen der mindestens einen Schleifeinheit (61, 62) gelagert sind.
14. Schienen-Schleifmaschine nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die mindestens eine Schleifeinheit (61, 62) auswechselbar befestigt ist.
15. Schienen-Schleifmaschine nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine erste Schleifeinheit (61) zum Profilieren einer Schiene (2) und eine zweite Schleifeinheit (62) zum Entgraten einer Schiene (2).
16. Verfahren zum Schleifen von Schienen eines Gleises mit den Schritten:
 - Bereitstellen einer Schienen-Schleifmaschine (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 15,
 - Grob-Positionieren und/oder Fein-Positionieren des Querschlitzen (13) relativ zu dem Maschinenrahmen (3), und

- Schleifen einer Schiene (2) mittels der mindestens einen Schleifeinheit (61, 62).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

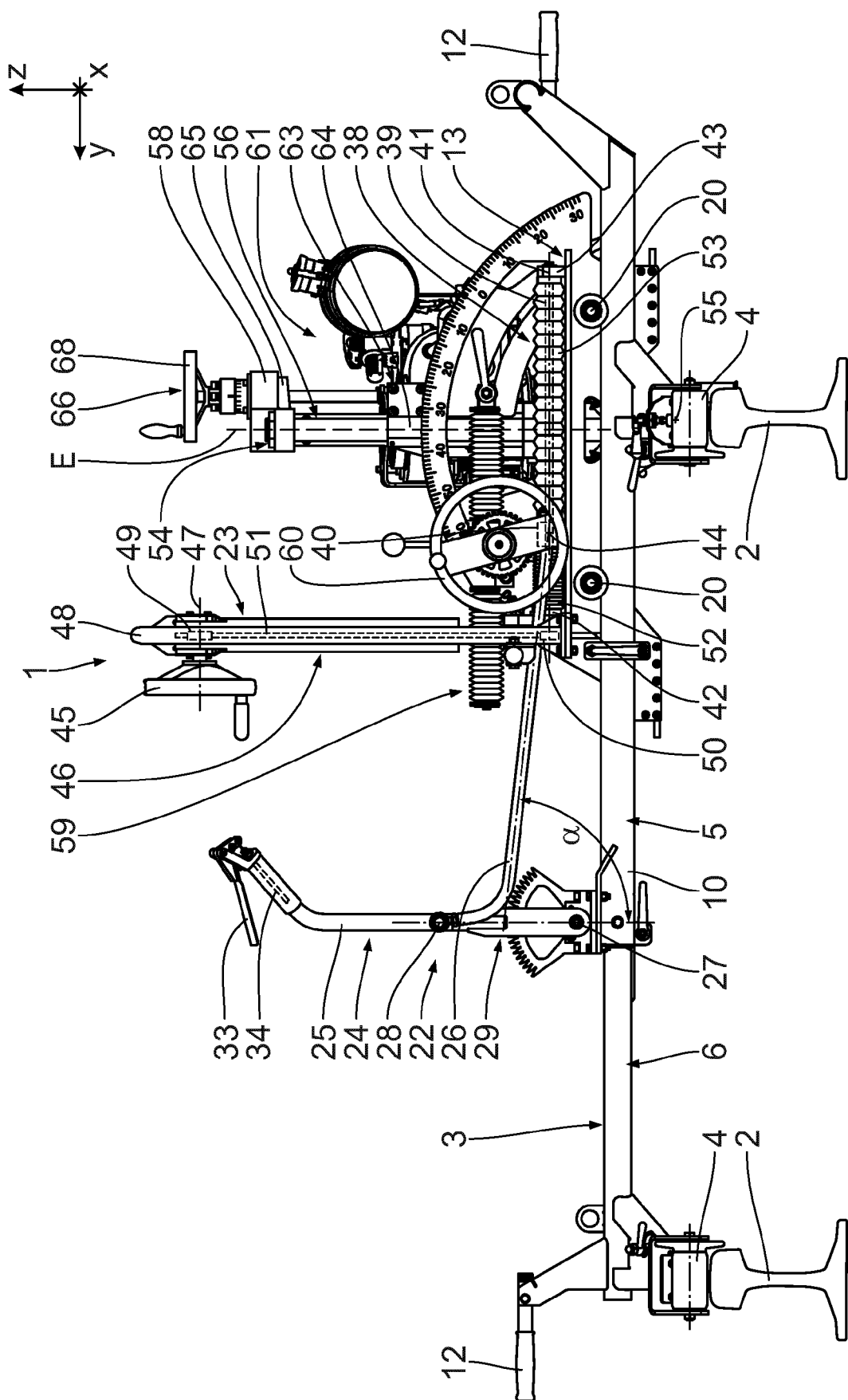


Fig. 1

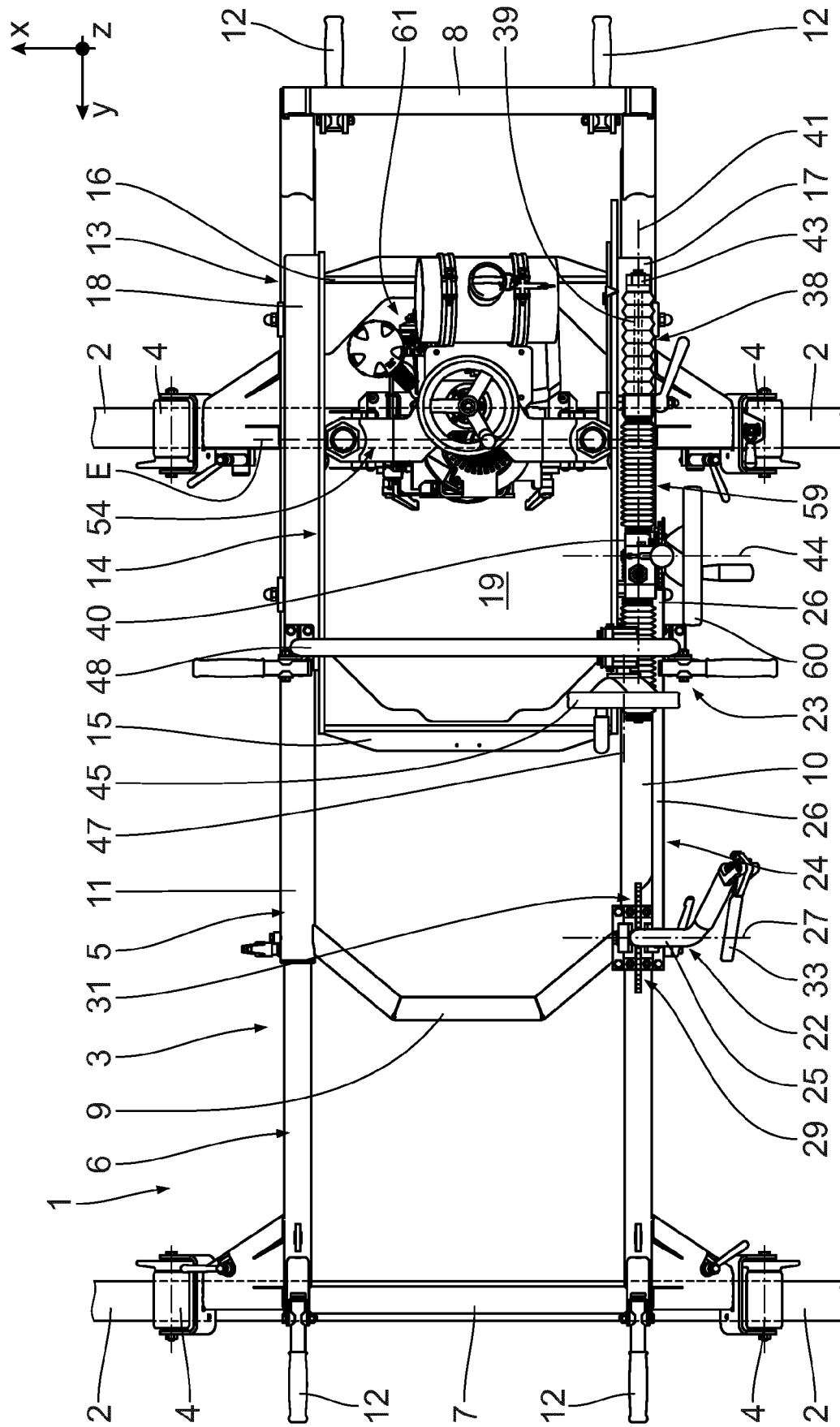


Fig. 2

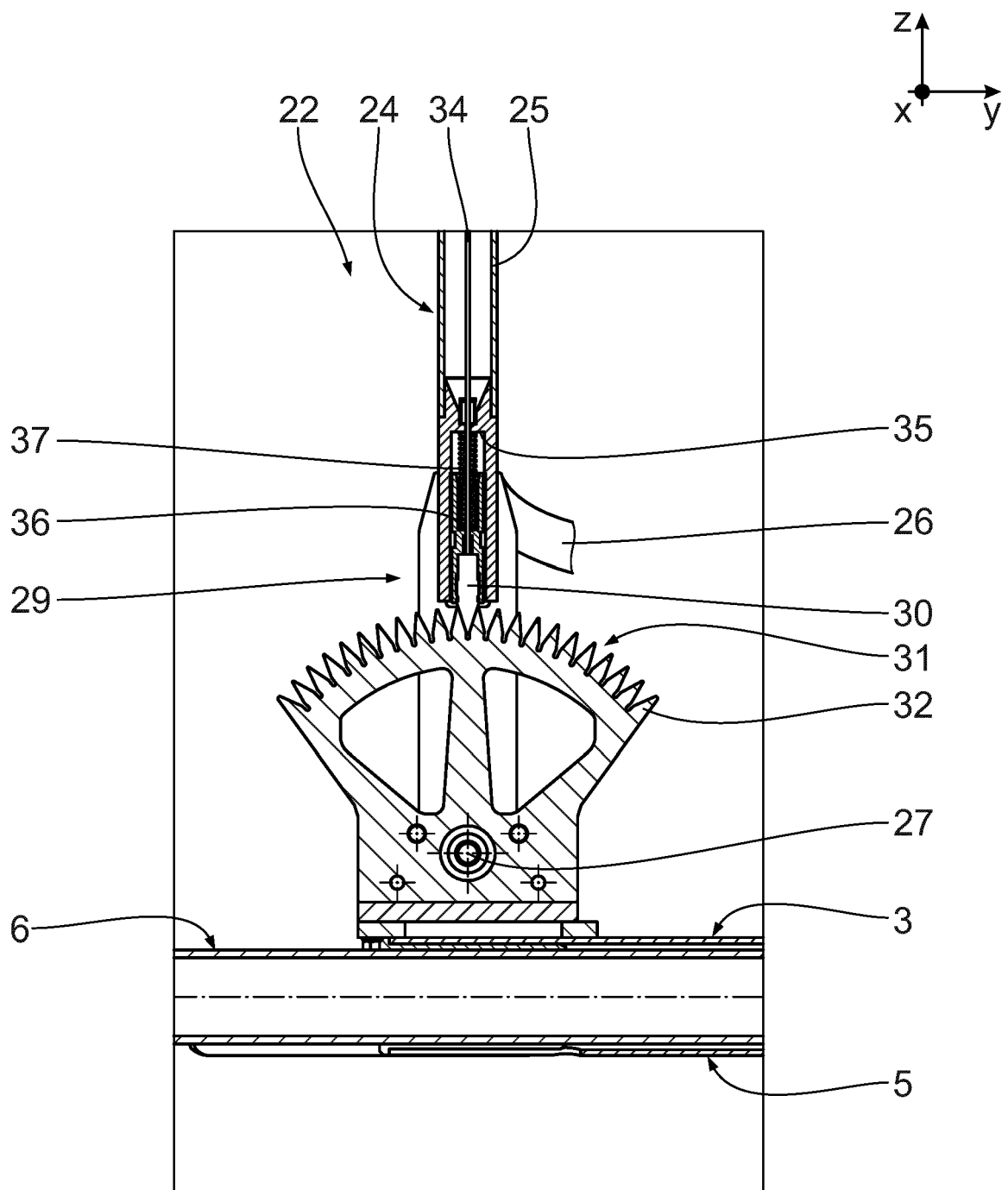


Fig. 3

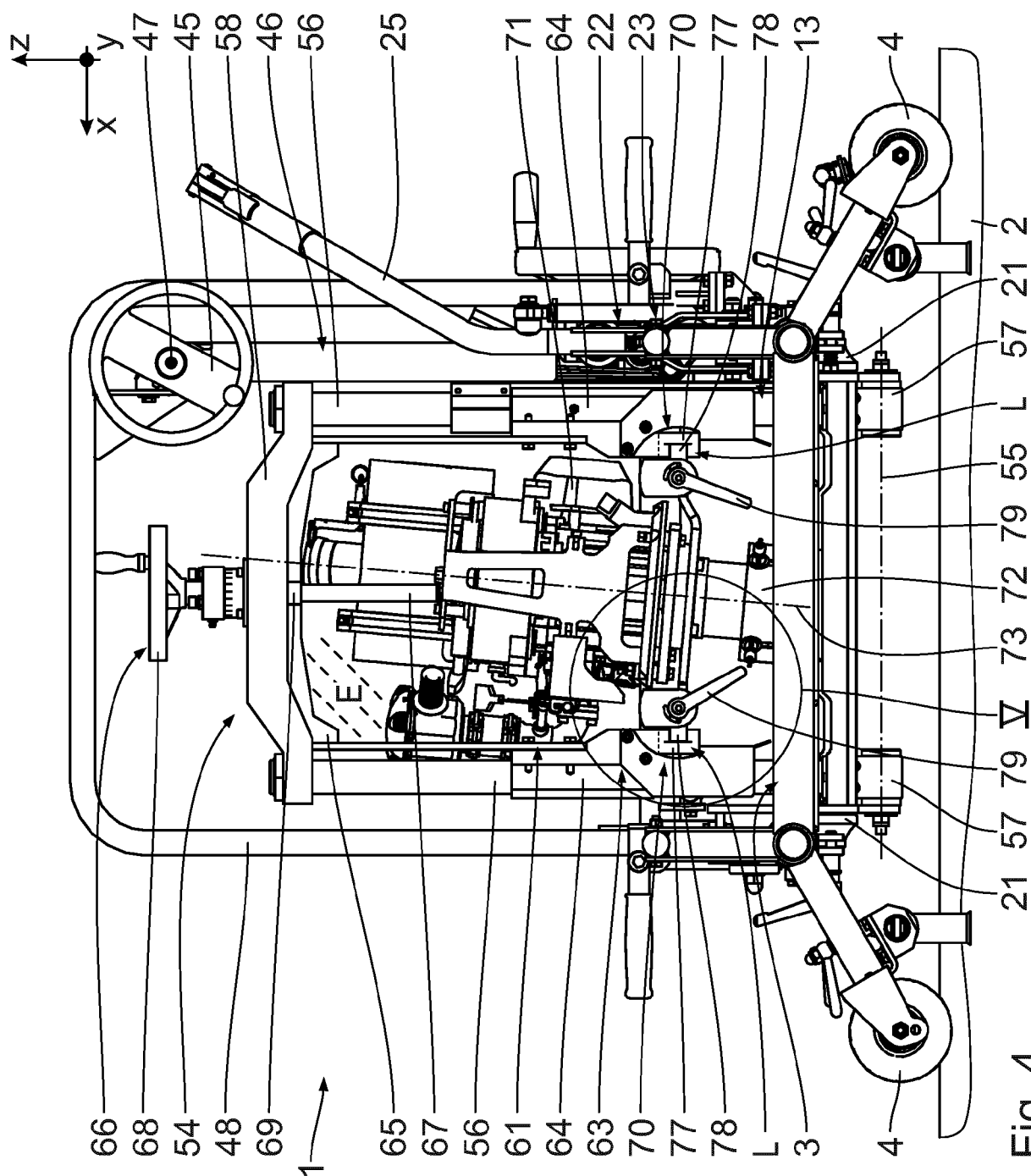


Fig. 4

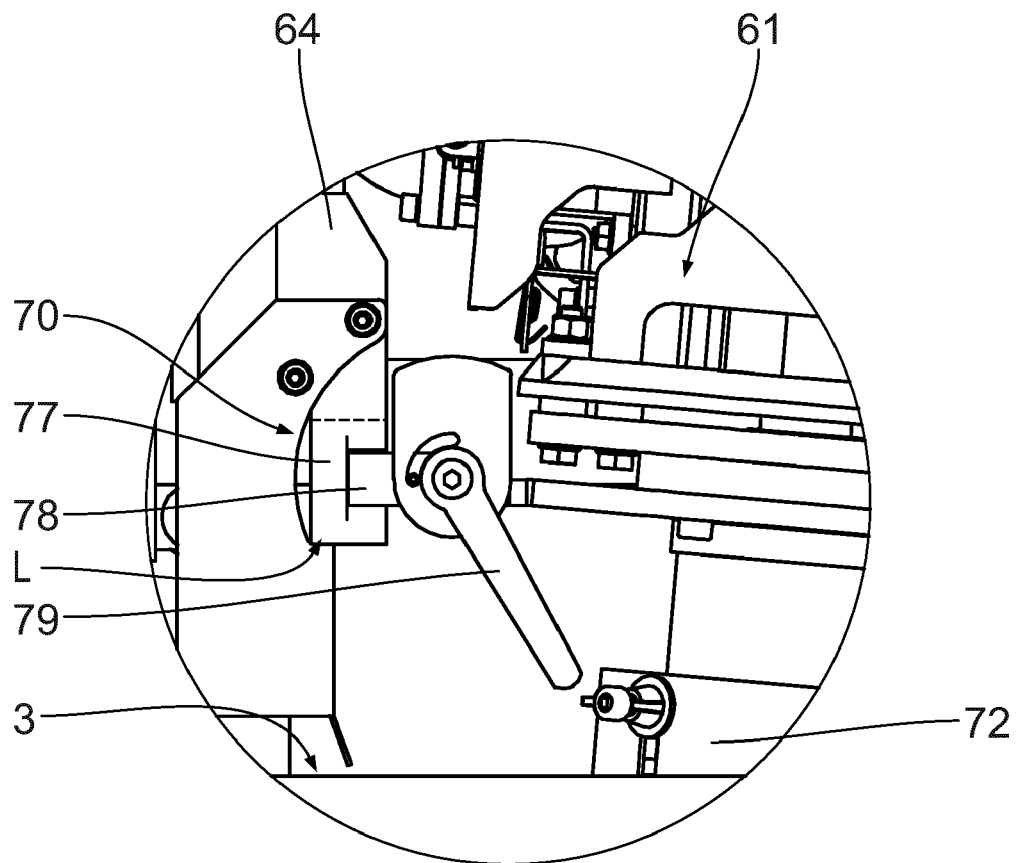


Fig. 5

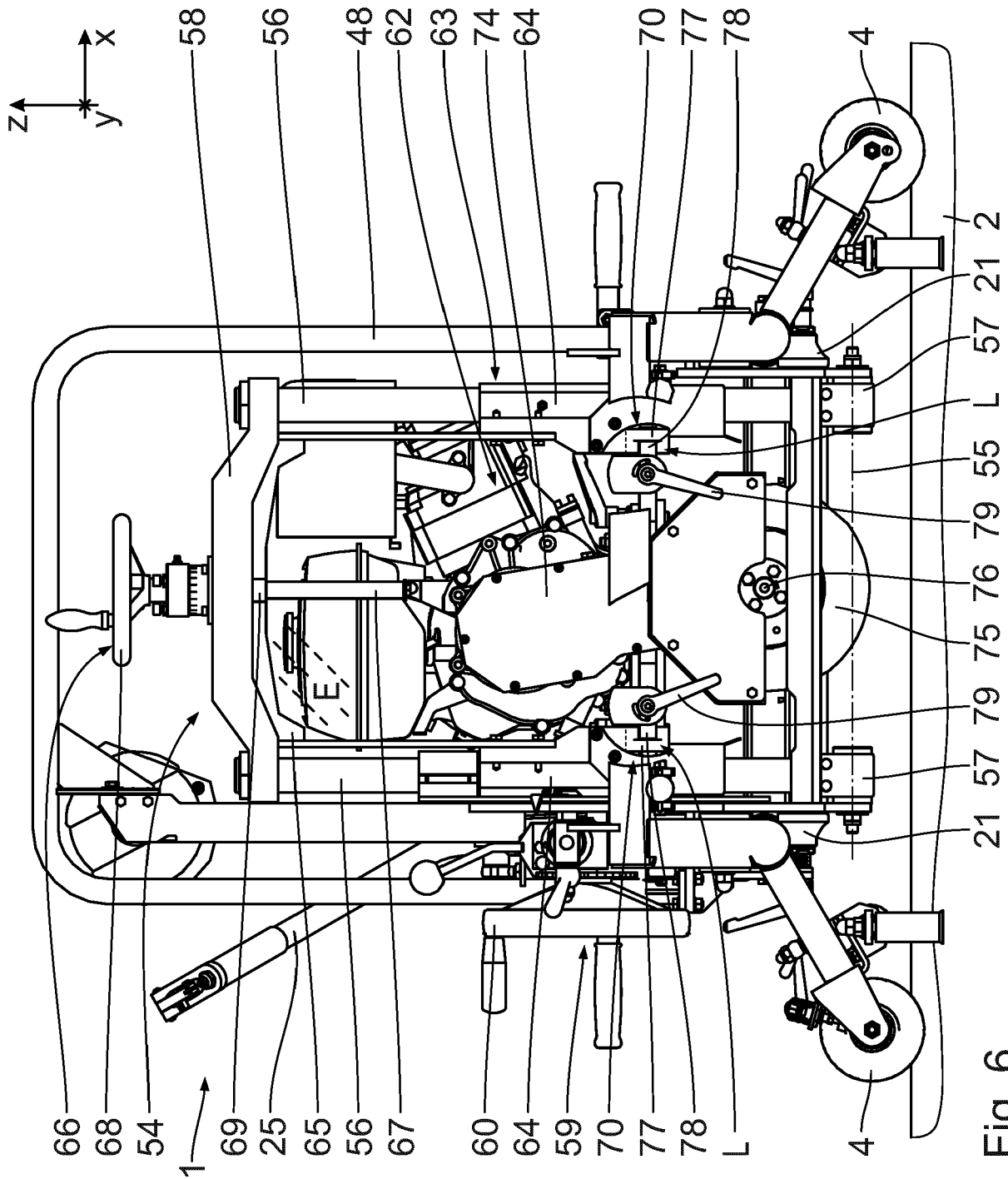


Fig. 6

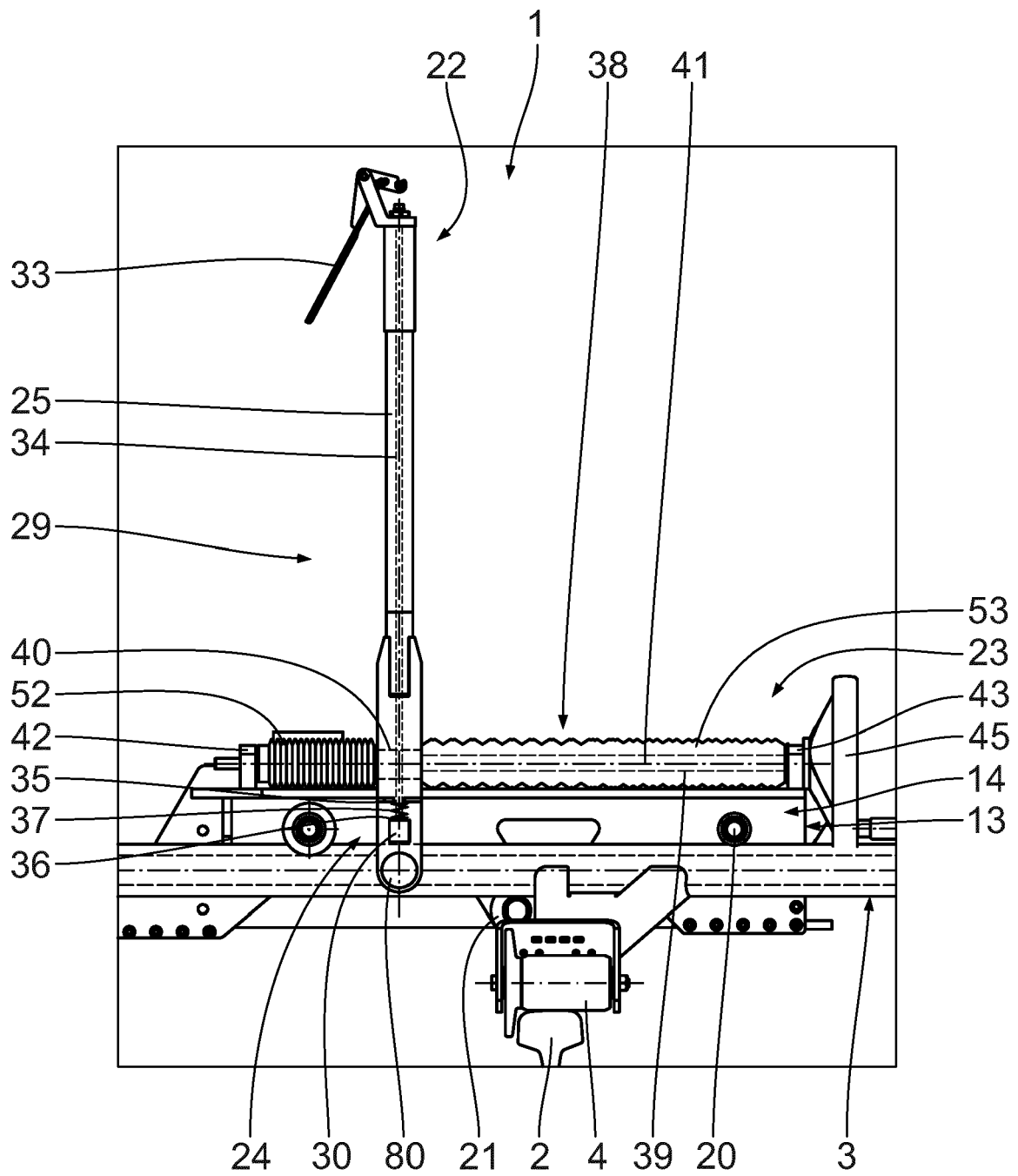


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 0457

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X, D	CN 106 192 630 A (UNIV BEIJING JIAOTONG) 7. Dezember 2016 (2016-12-07) * Abbildungen 1-3 * * Absatz [0035] * * das ganze Dokument *	1-16	INV. E01B31/17
A	GB 2 540 767 A (TRANSP FOR LONDON A BODY CORP ESTABLISHED PURSUANT TO THE GREATER LOND) 1. Februar 2017 (2017-02-01) * Abbildungen 1-8 * * das ganze Dokument *	1-3, 11-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. September 2022	Prüfer Klein, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 17 0457

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

30-09-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	CN 106192630 A	07-12-2016	KEINE	
15	GB 2540767 A	01-02-2017	EP 3329050 A1	06-06-2018
			GB 2540767 A	01-02-2017
			WO 2017017432 A1	02-02-2017
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102021204880 [0001]
- CN 106192630 A [0003]