

(19)



(11)

EP 3 581 711 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.12.2019 Patentblatt 2019/51

(51) Int Cl.:
E01B 27/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19180078.8**

(22) Anmeldetag: **13.06.2019**

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

(71) Anmelder: **Baumberger, Christoph**
8911 Admont (AT)

(72) Erfinder: **Baumberger, Christoph**
8911 Admont (AT)

(74) Vertreter: **Beer & Partner Patentanwälte KG**
Lindengasse 8
1070 Wien (AT)

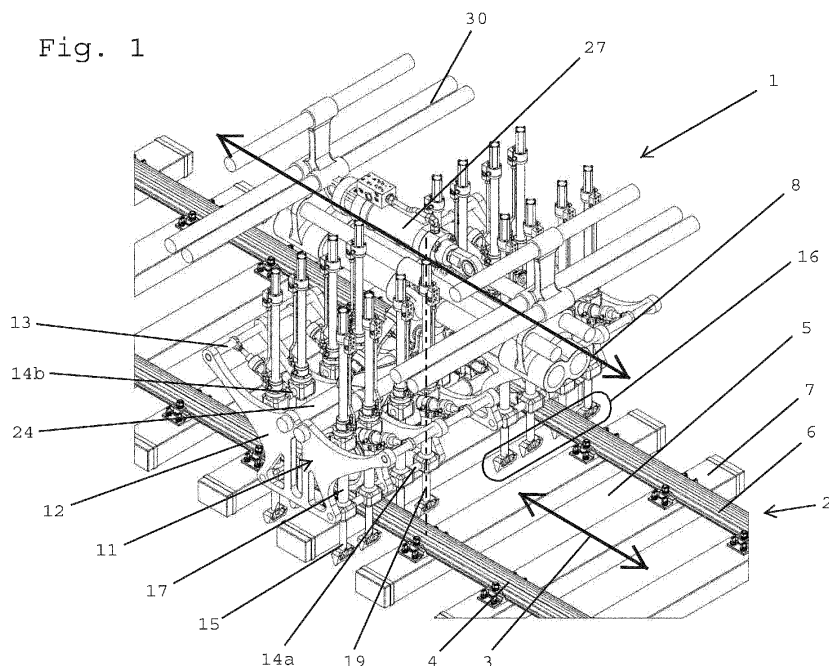
(30) Priorität: **15.06.2018 AT 504842018**

(54) STOPFAGGREGAT ZUM STOPFEN EINES GLEISBETTES

(57) Stopfaggregat (1) zum Stopfen eines Gleisbettes (5) eines Gleiskörpers (2), wobei das Stopfaggregat (1) eine im Wesentlichen in Richtung einer Längserstreckung (3) des Gleiskörpers (2) verlaufende Längsrichtung (8) aufweist, wobei das Stopfaggregat (1) wenigstens eine Verschiebeinrichtung (9) aufweist, an der wenigstens ein Tragkasten (11) angeordnet ist, und wobei am Tragkasten (11) mehrere in Richtung ihrer Längsachsen (19) verstellbare und in Längsrichtung (8) verschwenkbare Stopfpickel (15) angeordnet sind. Wenigstens einer der Stopfpickel (15) ist unabhängig von ande-

ren Stopfpickeln (15) in Richtung seiner Längsachse (19) verstellbar. Die Stopfpickel (15) sind in wenigstens zwei voneinander beabstandeten und quer zur Längsrichtung (8) verlaufenden Reihen (16) angeordnet, und wenigstens ein Stopfpickel (15) einer der Reihen (16) und wenigstens ein Stopfpickel (15) einer benachbarten Reihe (16) fluchten im Wesentlichen in Längsrichtung (8). Wenigstens einer der im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel ist unabhängig vom anderen im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel in Längsrichtung verschwenkbar.

Fig. 1

**EP 3 581 711 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Stopfaggregat zum Stopfen eines Gleisbettes eines Gleiskörpers, wobei das Stopfaggregat eine im Wesentlichen in Richtung einer Längserstreckung des Gleiskörpers verlaufende Längsrichtung aufweist, wobei das Stopfaggregat wenigstens eine Verschiebeinrichtung aufweist, an der wenigstens ein Tragkasten angeordnet ist, wobei am Tragkasten mehrere in Richtung ihrer Längsachsen verstellbare und in Längsrichtung verschwenkbare Stopfpickel angeordnet sind, von denen wenigstens einer unabhängig von anderen Stopfpickeln verstellbar ist, wobei die Stopfpickel in wenigstens zwei voneinander beabstandeten und quer zur Längsrichtung verlaufenden Reihen angeordnet sind, und wobei wenigstens ein Stopfpickel der einen Reihe und wenigstens ein Stopfpickel der benachbarten Reihe in Längsrichtung im Wesentlichen fluchten.

[0002] Weiters betrifft die Erfindung eine Stopfmaschine und ein Verfahren zum Stopfen eines Gleisbettes eines Gleiskörpers.

[0003] Gleiskörper bestehen in der Regel aus einem auf einem Gleisbett angeordneten Gleis, bestehend aus zwei parallel zueinander und in Längserstreckung des Gleiskörpers verlaufenden Schienen, die auf voneinander beabstandeten und quer zur Längserstreckung verlaufenden Schwellen angeordnet sind. Das unter dem Gleis angeordnete Gleisbett kann aus Schotter bestehen.

[0004] Beim Stopfen bzw. Unterstopfen von Gleiskörpern, bei denen das Gleisbett aus Schotter besteht, werden Hebungen bzw. Senkungen und horizontale Verschiebungen des Gleises durch Unterfüttern der Schwellen mit Schotter und durch Anheben bzw. Verschieben des Gleises beseitigt.

[0005] Heutzutage können dafür unterschiedliche Systeme und Anlagen eingesetzt werden. Manche dieser Systeme blasen über einen zwischen den Schwellen in den Schotter eingetauchten Stutzen Luft in den Schotter ein, bei anderen, gattungsgemäßen Systemen dringen Stopfpickel in die Zwischenfächer zwischen den Schwellen des Gleises ein, um den Schotter des Gleisbettes unter den Schwellen zu verdichten.

[0006] Bei bekannten Stopfaggregaten, die mit Stopfpickeln ausgestattet sind, sind diese an Tragkästen angeordnet, die beim Stopfen abgesenkt und angehoben werden. Somit werden alle Stopfpickel eines Tragkastens gleichzeitig abgesenkt bzw. tauchen alle Stopfpickel gleichzeitig in das Gleisbett ein. Da in gewissen Bereichen der Gleisanlage, beispielsweise bei Weichen, für das Eintauchen einzelner Stopfpickel wenig oder gar kein Platz vorhanden ist, können die Stopfpickel, in der Regel paarweise, mit Hilfe eines mechanischen Stellmechanismus am Tragkasten zur Seite hin verschwenkt werden. Dadurch tauchen einige der Stopfpickel des Tragkastens nicht in das Gleisbett ein.

[0007] Um das Eintauchen der Stopfpickel in das Gleisbett zu erleichtern, können die Stopfpickel bekannter Stopfaggregate paarweise mit Hilfe eines mechanischen Erregers (beispielsweise eine Exzenterwelle oder ein Hydraulikzylinder), der mit dem Stellmechanismus verbunden ist - meist mit einer Frequenz von 25 bis 50 Hz und einer Auslenkung von 2 bis 8 mm - in Schwingung versetzt werden.

[0008] Je nach Stopfmaschine, an der das Stopfaggregat angeordnet ist, wird zyklisch oder nahezu kontinuierlich gestopft. Beim zyklischen Stopfen wird die Stopfmaschine für jeden einzelnen Stopfvorgang abgebremst, wohingegen beim kontinuierlichen Stopfen lediglich der Teil der Stopfmaschine, an welchem das Stopfaggregat und der Bedienbereich des Stopfaggregates angeordnet sind, abgebremst werden muss. Die Stopfmaschine kann ein auf den Schienen fahrendes Fahrzeug oder aber auch ein neben den Schienen fahrendes Fahrzeug sein.

[0009] Bei bekannten Stopfmaschinen greift zusätzlich während des Stopfens eine vom Stopfaggregat unabhängige Hebe- und Richteinheit an den Schienen des Gleises an und passt die Position des Gleises, ausgehend von einer mit einer Messeinrichtung gemessenen IST-Gleislage, an eine vorgegebene SOLL-Gleislage an.

[0010] Stopfaggregate mit Stopfpickeln sind beispielsweise aus US 3,430,579 A und AT 227 750 B bekannt.

[0011] Nachteilig an bekannten Stopfaggregaten ist, dass diese äußerst massiv ausgeführt sind. Das liegt zum einen daran, dass sie extra Schwenkarme für das Verschwenken der Stopfpickel aufweisen, und zum anderen daran, dass die darin verbauten Antriebe sehr stark und daher schwer ausgeführt sind, da die Tragkästen inklusive aller Stopfpickel und deren Antriebseinrichtungen als Ganzes abgesenkt und angehoben werden müssen.

[0012] Weiters können die Stopfpickel bei bekannten Stopfaggregaten nur gemeinsam in das Gleisbett eingetaucht oder verschwenkt werden, wodurch ein gezieltes, an die jeweilige Beschaffenheit des Gleisbettes angepasstes Stopfen nicht möglich ist.

[0013] Ebenso nachteilig ist, dass das Stopfaggregat, die Hebe- und Richteinrichtung und die Messeinrichtung drei voneinander unabhängige Arbeitseinheiten sind. Überdies ist die Messeinrichtung zum Erfassen der IST-Gleislage außerhalb des Stopfaggregates angeordnet, wodurch die Korrektur der Gleislage erschwert wird.

[0014] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein verbessertes Stopfaggregat, eine verbesserte Stopfmaschine und ein verbessertes Verfahren zum Stopfen eines Gleisbettes zur Verfügung zu stellen.

[0015] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit einem Stopfaggregat, das die Merkmale von Anspruch 1 aufweist, einer Stopfmaschine, die die Merkmale von Anspruch 12 aufweist und einem Verfahren, das die Merkmale von Anspruch 13 aufweist.

[0016] Bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0017] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass wenigstens einer der im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel unabhängig vom anderen im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel in Längsrichtung verschwenkbar ist. Dadurch lässt sich der Schotter beidseitig der Schwellen des Gleises unterschiedlich stark unter die Schwelle schieben, sodass der Stopfvorgang individuell an die Gegebenheiten des Gleisbettes im Bereich einer jeden Schwelle angepasst werden kann.

[0018] Dass die Stopfpickel in Längsrichtung im Wesentlichen fluchten bedeutet im Rahmen der Erfindung, dass sie in Längsrichtung gesehen im Wesentlichen in einer geraden Linie angeordnet sind. Im Rahmen der Erfindung werden jedoch auch Stopfpickel, die in Längsrichtung gesehen leicht versetzt zueinander angeordnet sind, als im Wesentlichen fluchtend angesehen.

[0019] Vorzugsweise sind beide Stopfpickel unabhängig vom jeweils anderen Stopfpickel in Längsrichtung verschwenkbar, und lassen sich je nach Bedarf zum anderen Stopfpickel hin oder vom anderen Stopfpickel weg schwenken. Dadurch lässt sich das Gleisbett noch gezielter und effektiver verdichten.

[0020] Da bei einem erfindungsgemäßen Stopfaggregat wenigstens einer der Stopfpickel unabhängig von anderen Stopfpickeln in Richtung seiner Längsachse verstellbar ist, können einzelne Bereiche am Gleiskörper beim Stopfen ausgespart werden. Weiters kann am Stopfaggregat Gewicht eingespart werden, da die Notwendigkeit des Verschwenkens der Stopfpickel zur Seite hin entfällt. Außerdem muss beim Stopfen nicht die gesamte Masse des Tragkastens abgesenkt und angehoben werden.

[0021] Besonders bevorzugt sind im Rahmen der Erfindung alle Stopfpickel des Stopfaggregates unabhängig voneinander in Richtung ihrer Längsachse verstellbar, sodass beim Stopfen eine beliebige, an die vorliegenden Gegebenheiten angepasste Anzahl an Stopfpickeln in das Gleisbett eintauchen kann. Dadurch kann in allen Bereichen der Gleisanlage, beispielsweise auch bei Weichen, besonders effektiv gestopft werden.

[0022] Besonders vorteilhaft ist es im Rahmen der Erfindung, wenn mehrere, insbesondere alle, Stopfpickel einer Reihe mit jeweils einem Stopfpickel einer benachbarten Reihe im Wesentlichen in Längsrichtung fluchtend angeordnet sind, und wenn jeweils wenigstens einer der im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel unabhängig vom anderen im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel in Längsrichtung verschwenkbar ist. Besonders bevorzugt sind beide im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel unabhängig voneinander in Längsrichtung verschwenkbar. Ein derart ausgestaltetes Stopfaggregat kann somit das Gleisbett über die gesamte Länge der Reihen gezielter und effektiver verdichten.

[0023] Insbesondere ist im Rahmen der Erfindung eine Ausführungsform bevorzugt, bei der die Stopfpickel in Richtung ihrer Längsachse jeweils in einem am Tragkasten angeordneten Träger, an dem ein erster Antrieb zum Verstellen des Stopfpickels angeordnet ist, geführt sind. Der Träger weist vorzugsweise Gleit- oder Rollenlager zum Führen des Stopfpickels auf. Für den Fall, dass der erste Antrieb ein hydraulischer oder pneumatischer Antrieb ist, kann der Druckzylinder gleichzeitig auch als Träger ausgeführt sein. Alternativ oder zusätzlich dazu kann der Träger Magnetlager aufweisen bzw. als Magnetführung dienen, sodass der Stopfpickel reibungsfrei auf und ab bewegt werden kann.

[0024] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Stopfpickel über jeweils ein, vorzugsweise stoßdämpfendes, Kopplungselement mit ihrem jeweiligen ersten Antrieb verbunden sind. Das Kopplungselement weist insbesondere in Richtung der Längsachse, besonders bevorzugt auch quer zur Längsachse, dämpfende Eigenschaften auf und ist beispielsweise aus Kunststoff gefertigt. Dadurch lässt sich die Gefahr reduzieren, dass der erste Antrieb durch Stöße, die insbesondere beim Eintauchen des Stopfpickels in das Gleisbett auftreten, beschädigt wird.

[0025] Bevorzugt sind Ausführungsformen, bei denen jeder der Träger schwenkbar am Tragkasten gelagert ist, und bei denen die Stopfpickel über weitere, insbesondere mit den Trägern verbundene, Antriebe am Tragkasten um eine Querachse in Längsrichtung verschwenkbar sind. Vorzugsweise ist jeder der Träger in einem unteren Bereich, beispielsweise über einen Schwenkbolzen, am Tragkasten gelagert und in einem davon beabstandeten oberen Bereich über den weiteren Antrieb mit dem Tragkasten verbunden. Dadurch wirkt der Träger als Hebelarm, sodass vom weiteren Antrieb eine verminderte Kraft aufgewendet werden muss um den Träger, und somit den in das Gleisbett eintauchenden bzw. eingetauchten Stopfpickel, zu verschwenken.

[0026] Im Rahmen der Erfindung ist es möglich, jeden Träger mit einem separaten, weiteren Antrieb zu verbinden. Besonders bevorzugt sind jedoch mehrere, insbesondere jeweils zwei oder drei, Träger einer Reihe mit einem gemeinsamen, weiteren Antrieb verbunden. Somit lassen sich Platz und Gewicht einsparen. In einer weiteren im Rahmen der Erfindung möglichen Ausführungsform sind alle Träger einer Reihe mit einem gemeinsamen, weiteren Antrieb verbunden.

[0027] Ebenso sind im Rahmen der Erfindung Ausführungsformen möglich und bevorzugt, bei denen der/die Stopfpickel nicht nur in Längsrichtung, sondern auch schräg dazu verschwenkbar ist/sind. Dadurch kann/können der/die Stopfpickel während des Stopfvorganges schräg zur Längsrichtung und somit auch in Richtung der nächstgelegenen Schiene verschwenkt werden, um den Schotter in Richtung eines Bereiches des Gleisbettes unterhalb des Kreuzungspunktes von Schiene und Schwelle zu schieben. Somit kann das Gleisbett in jenem Bereich bzw. jenen Bereichen, auf den/die von vorbeifahrenden Schienenfahrzeugen der höchste Druck ausgeübt wird, besonders stark verdichtet werden.

[0028] Um wenigstens einen, vorzugsweise mehrere oder sogar alle, der Stopfpickel schräg verschwenken zu können, kann beispielsweise bei einer bevorzugten Ausführungsform mit Trägern jeder dieser Träger über eine Stellvorrichtung am Tragkasten angeordnet sein. Mit einer derartigen Stellvorrichtung sind die Träger auch quer zur Längsrichtung und somit insgesamt schräg zur Längsrichtung am Tragkasten verschwenkbar.

[0029] Die Stellvorrichtungen werden bei einer bevorzugten Ausführungsform beispielsweise dadurch gebildet, dass in einem oberen Bereich, insbesondere in einem oberen Endbereich des ersten Antriebes, an jedem der Träger ein Stellantrieb angreift, und dass die Träger zusätzlich über sphärische Gelenke, Kugelköpfe, Kugelgelenke oder ähnliche bewegliche Verbindungen am Tragkasten gelagert und mit dem weiteren Antrieb verbunden sind. Durch das Ein- oder Ausfahren des Stellantriebes wird der obere Bereich des Trägers quer zur Längserstreckung bewegt, und der im unteren Bereich verschwenkbar am Tragkasten gelagerte Träger quer zur Längserstreckung verschwenkt. Bei gleichzeitiger Aktivierung des weiteren Antriebes, welcher das Verschwenken des Trägers um eine quer zur Längserstreckung verlaufende Schwenkachse bewirkt, und des Stellantriebes, der das Verschwenken des Trägers um eine in Richtung der Längserstreckung verlaufende Schwenkachse bewirkt, kann der Träger bzw. der darin aufgenommene Stopfpickel schräg zur Längsrichtung verschwenkt werden.

[0030] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Stopfpickel mittels ihres ersten und/oder eines weiteren Antriebes in und/oder quer zur Richtung ihrer Längsachse in Schwingung versetzbar. Dadurch muss einerseits weniger Kraft aufgewendet werden, um mit den Stopfpickeln in das Gleisbett einzutauchen, und andererseits lässt sich der Schotter dadurch noch effektiver unter den Schwellen verdichten. Anders als bei herkömmlichen Stopfaggregaten kann beim erfindungsgemäßen Stopfaggregat jeder Stopfpickel mit unterschiedlicher Amplitude und Frequenz in Schwingung versetzt werden.

[0031] Im Rahmen der Erfindung ist möglich bzw. bevorzugt, dass wenigstens einer der Stopfpickel, vorzugsweise alle Stopfpickel, im Bereich seiner/ihrer Oberfläche Gleitelemente aufweist/aufweisen. Diese Gleitelemente sind beispielsweise aus Kunststoff, vorzugsweise einem Elastomer, insbesondere einem thermoplastischen Elastomer auf Urethanbasis, gefertigt. Die Gleitelemente können als Rippen ausgeführt sein, die mit Füßen in Nuten, welche am Stopfpickel in Richtung der Längsachse verlaufen, aufgenommen sind, und mit einem Kopf von der Oberfläche des Stopfpickels abstehen. Durch die Gleitelemente kann der Lärm, der beim Eintauchen der Stopfpickel in das Gleisbett bzw. beim Verdichten des Schotters des Gleisbettes entsteht, reduziert und der Stopfpickel vor Verschleiß geschützt werden.

[0032] Im Rahmen der Erfindung ist eine Ausführungsform bevorzugt, bei der der Tragkasten entlang wenigstens einer Querverführung der Verschiebeinrichtung quer zur Längsrichtung verstellbar ist. Vorteilhafterweise kann das Stopfaggregat durch die Querverführung an unterschiedliche Spurbreiten angepasst werden bzw. kann ein Sekantenversatz, der beim Stopfen des Gleiskörpers in Kurven auftritt, korrigiert werden. Das Verstellen kann manuell, beispielsweise mittels eines Stellgewindes, oder automatisch über einen Antrieb, der vorzugsweise den Tragkasten mit der Verschiebeinrichtung verbindet, erfolgen.

[0033] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Verschiebeinrichtung entlang wenigstens einer Längsführung in Längsrichtung verstellbar. Dadurch kann mit dem erfindungsgemäßen Stopfaggregat gestopft werden, während die Stopfmaschine, an der das Stopfaggregat angeordnet ist, kontinuierlich entlang des Gleiskörpers bewegt wird. Dabei wird die Verschiebeinrichtung bei eingetauchten bzw. abgesenkten Stopfpickeln entlang der Längsführung entgegengesetzt der Bewegungsrichtung der Stopfmaschine verschoben, sodass die Verschiebeinrichtung während des Stopfens an derselben Stelle am Gleiskörper positioniert bleibt, und nach Abschluss des Arbeitseingriffes in Bewegungsrichtung der Stopfmaschine schnell vorversetzt werden kann. Das Verschieben der Verschiebeinrichtung in Längsrichtung erfolgt vorzugsweise automatisch über einen, beispielsweise hydraulischen, Antrieb.

[0034] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass an der Verschiebeinrichtung eine Richteinheit, die auch als Hebe- und Richteinheit bezeichnet werden kann, angeordnet ist, die vertikal und/oder quer zur Längsrichtung, vorzugsweise voneinander unabhängig, verstellbare Mittel, insbesondere Rollen und/oder Räder, aufweist, die an einem Gleis des Gleiskörpers anordenbar sind, und mit denen das Gleis des Gleiskörpers vertikal und/oder quer zur Längsrichtung dazu ausrichtbar ist. Dafür kann die Richteinheit beispielsweise eine Achse aufweisen, an deren Enden Räder mit einem fixen, an die Spurweite angepassten Abstand zueinander angeordnet sind. Um die vertikale Position des Gleises, aber auch Unterschiede in der Höhenlage zwischen den zwei Schienen des Gleises, ausgleichen zu können, ist die Achse der Richteinheit an beiden Enden unabhängig vom jeweils anderen Ende über einen Antrieb höhenverstellbar.

[0035] Besonders vorteilhaft an der Ausführungsform des Stopfaggregates mit integrierter Richteinheit ist, dass das Gleis unmittelbar in dem Bereich, in welchem gestopft wird, ausgerichtet werden kann. Durch diese Anordnung ist eine höhere Arbeitsgeschwindigkeit möglich, da die Richteinheit die Schienen des Gleises ständig halten kann. Beim kontinuierlichen Stopfen, d.h. bei kontinuierlicher Vorwärtsbewegung der Stopfmaschine, an welcher das Stopfaggregat angeordnet ist, bleibt die Verschiebeinrichtung gemeinsam mit der Richteinheit während des Eintauchens der Stopfpickel punktuell am Eingriffsort stehen. Ist der Arbeitseingriff abgeschlossen, so setzt die in schwimmende Stellung versetzte Richteinheit gemeinsam mit der Verschiebeinrichtung am Gleis vor, ohne dabei das Gleis loszulassen.

[0036] Besonders bevorzugt ist im Rahmen der Erfindung, wenn jede Reihe von Stopfpickeln wenigstens zwei, vorzugsweise wenigstens vier, oder mehr als vier, Stopfpickel umfasst. Jeweils zwei einander zugeordnete und benachbarte Reihen weisen einen Abstand voneinander auf, der größer ist, als die Schwellen des Gleises breit sind, sodass beim Stopfen in Längsrichtung gesehen eine der Reihen vor einer Schwelle und die andere Reihe hinter der Schwelle in den Schotter des Gleisbettes eintaucht.

[0037] In einer bevorzugten Ausführungsform, bei der die Reihen von Stopfpickeln wenigstens zwei, vorzugsweise vier oder mehr, Stopfpickel aufweisen, ist/sind beidseitig einer Schiene des Gleises jeweils wenigstens ein Stopfpickel, vorzugsweise zwei oder mehr Stopfpickel, anordenbar. Dies ermöglicht ein gezieltes Verdichten des Schotters in dem Bereich unter der Schwelle, in welchem die Schiene montiert ist. Im Rahmen der Erfindung müssen die Stopfpickel bei

[0038] Im Rahmen der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Längsführung entlang einer quer zur Längsrichtung verlaufenden Hauptführung verstellbar ist. Somit kann das gesamte Stopfaggregat quer zur Stopfmaschine, an welcher es angeordnet ist, verstellt werden, wodurch die Eintauchposition der Stopfpickel quer zur Längsrichtung angepasst werden kann. Dadurch kann beispielsweise ein in Kurven auftretender Sekantenversatz korrigiert werden.

[0039] Im Rahmen der Erfindung kann vorgesehen sein, dass zwei oder mehr als zwei Stopfpickel gruppenweise, beispielsweise paarweise, unabhängig von den anderen Stopfpickeln mit einem gemeinsamen Antrieb verstellbar sind. Die zwei oder mehr als zwei Stopfpickel können einen gemeinsamen ersten Antrieb zum Verstellen in Richtung ihrer Längsachse und/oder einen gemeinsamen weiteren Antrieb zum Verschwenken in Längsrichtung des Gleiskörpers aufweisen.

[0040] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die Verschiebeinrichtung wenigstens zwei Tragkästen auf, die jeweils über einer der Schienen des Gleises anordenbar sind. Das Stopfaggregat lässt sich somit besonders einfach an Gleiskörper unterschiedlicher Spurbreite anpassen, indem lediglich der Abstand zwischen den Tragkästen verändert wird. Im Rahmen der Erfindung kann jedoch auch ein einzelner Tragkasten vorgesehen sein, der beispielsweise so breit ausgeführt ist, dass die darin angeordneten Stopfpickel im Bereich beider Schienen des Gleises in das Gleisbett eintauchen können. Vorzugsweise weist das Stopfaggregat an einer Verschiebeinrichtung zwei Tragkästen mit jeweils sechzehn Stopfpickeln auf, da dadurch ein besonders effektives und universal anpassbares Arbeiten möglich ist.

[0041] Besonders bevorzugt ist es im Rahmen der Erfindung, wenn wenigstens einer, vorzugsweise ein jeder, der Antriebe ein elektrischer, pneumatischer oder hydraulischer Antrieb ist. Die Antriebe können dabei alle vom gleichen Typ, beispielsweise hydraulische Antriebe, aber auch unterschiedliche Typen von Antrieben sein. Besonders bevorzugt sind die ersten und die weiteren Antriebe hydraulische Antriebe. Im Rahmen der Erfindung kann für alle Antriebe oder für einen Teil der Antriebe eine gemeinsame Steuer- bzw. Regeleinrichtung vorgesehen sein. Ebenso ist im Rahmen der Erfindung möglich, dass die Bewegungen einzelner oder aller Antriebe sensorisch erfasst werden.

[0042] Vorzugsweise kann das Stopfaggregat im Rahmen der Erfindung wenigstens ein Mittel zum Messen des Widerstandes gegen das Verstellen und/oder Verschwenken des wenigstens einen Stopfpickels aufweisen. Das Mittel zum Messen kann dafür vorgesehen sein, den Widerstand gegen das Verstellen in Richtung der Längsachse des Stopfpickels und/oder den Widerstand gegen das Verschwenken in Längsrichtung zu messen. Besonders bevorzugt weist das Stopfaggregat mehrere solcher Mittel auf, sodass der Widerstand gegen das Verstellen mehrerer, insbesondere aller, Stopfpickel messbar ist. Das Vorhandensein eines solchen Mittels bzw. solcher Mittel zum Messen bringt den Vorteil mit sich, dass die Kraft, die zum Verstellen bzw. Verschwenken aufgewendet werden muss, dynamisch, vorzugsweise über eine Steuerung geregelt, an die vorherrschenden Bedingungen angepasst werden kann. Dadurch kann mit dem erfindungsgemäßen Stopfaggregat besonders effektiv, insbesondere energiesparend und/oder geräuscharm, gestopft werden.

[0043] Besonders bevorzugt ist das Mittel zum Messen ein, vorzugsweise an einem Antrieb angeordneter, Sensor. Das Mittel zum Messen kann beispielsweise ein Drucksensor bzw. eine Druckmessdose oder ein Kraftmesssensor bzw. eine Kraftmessdose sein, der/die direkt an oder in dem Antrieb bzw. im Bereich des Antriebes angeordnet ist. Weisen die Stopfpickel Kopplungselemente auf, so kann beispielsweise das Mittel zum Messen, insbesondere eine Druckmessdose, zwischen dem Stopfpickel und dem Kopplungselement angeordnet sein. Durch eine Anordnung des Mittels zum Messen direkt beim Antrieb kann der Widerstand gegen das Verstellen möglichst frei von externen Einflüssen gemessen werden.

[0044] Im Rahmen der Erfindung kann vorgesehen sein, dass in Längsrichtung zwei oder mehr als zwei Verschiebeinrichtungen, vorzugsweise an einer gemeinsamen Längsführung, angeordnet sind. Somit kann schneller gearbeitet werden, da gleichzeitig im Bereich von zwei, drei oder mehr als drei in Längserstreckung des Gleiskörpers nebeneinander angeordneten Schwellen gestopft werden kann. Selbstverständlich kann/können zwischen zwei oder mehr Schwellen, unter denen das Gleisbett gestopft wird, auch eine oder mehrere Schwellen liegen, die bereits unterstopft sind oder erst anschließend unterstopft werden. Die Verschiebeinrichtungen weisen jeweils wenigstens einen, vorzugsweise jedoch zwei, Tragkasten/Tragkästen auf und können synchron mit den Stopfpickeln in das Gleisbett eintauchen, den Schotter verdichten und anschließend vorsetzen, oder aber in einem zeitlich versetzten Arbeitstakt arbeiten.

[0045] In einer bevorzugten Ausführungsform ist/sind die Richteinheit, insbesondere mit ihren verstellbaren Mitteln, und/oder eine Messeinrichtung in Längsrichtung gesehen mittig zwischen zwei der Reihen von Stopfpickeln angeordnet. Weist das Stopfaggregat zwei oder mehr als zwei Verschiebeinrichtungen, jedoch nur eine Richteinheit bzw. eine Messeinrichtung auf, so kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Richteinheit mit ihren verstellbaren Mitteln und/oder die Messeinrichtung in Längsrichtung gesehen mittig zwischen zwei der Verschiebeinrichtungen angeordnet ist/sind.

[0046] Die vorzugsweise vorgesehene Messeinrichtung, welche zwischen zwei der Reihen von Stopfpickeln bzw. zwischen zwei Verschiebeinrichtungen angeordnet ist, dient insbesondere zum Messen einer IST-Gleislage. Eine mit einer derart angeordneten Messeinrichtung ermittelte IST-Gleislage kann besonders effektiv mit einer vorgegebenen SOLL-Gleislage abgeglichen werden, da wenige oder keine Korrekturfaktoren einbezogen werden müssen. Auch die

Anordnung der Richteinrichtung zwischen zwei der Reihen von Stopfpickeln bzw. zwischen zwei Verschiebeinrichtungen ist besonders vorteilhaft, da somit das Gleis direkt in dem Bereich, in welchem es unterstopft wird, auch ausgerichtet wird. Dadurch können Abweichungen der IST-Gleislage von der SOLL-Gleislage, die durch das Unterstopfen entstehen, und/oder Verschiebungen des Gleisbettes, die durch das Ausrichten auftreten, vermieden werden. Die Messung der IST-Gleislage kann mit Sensoren, beispielsweise optischen Sensoren, und/oder satellitenunterstützt, insbesondere mit-

tels GPS-Positionserfassung, erfolgen.

[0047] Wenn das erfindungsgemäße Stopfaggregat zwei Tragkästen aufweist, ist die Messeinrichtung quer zur Längs-

richtung gesehen bevorzugt zwischen den Tragkästen angeordnet. Auch durch diese konstruktive Maßnahme kann die IST-Gleislage besonders effektiv mit einer vorgegebenen SOLL-Gleislage abgeglichen werden, wobei nur wenige oder keine Korrekturfaktoren berücksichtigt werden müssen.

[0048] Die erfindungsgemäße Stopfmaschine zum Stopfen eines Gleisbettes eines Gleiskörpers weist einen auf zwei Schienenfahrwerken angeordneten, sich in einer Maschinenlängsrichtung erstreckenden Maschinenrahmen auf. Weiters weist die Stopfmaschine ein Stopfaggregat auf, das vorzugsweise in Maschinenlängsrichtung gesehen zwischen den Schienenfahrwerken und/oder über eine quer zur Maschinenlängsrichtung verlaufende Hauptführung des Stopfaggregates am Maschinenrahmen angeordnet ist. Im Rahmen der Erfindung ist vorgesehen, dass das Stopfaggregat ein Stopfaggregat gemäß einer der bereits beschriebenen Ausführungsformen ist.

[0049] Besonders bevorzugt ist es, wenn bei der Stopfmaschine die Bedienstation, von welcher aus eine Bedienperson das Unterstopfen und/oder das Richten des Gleises steuern bzw. überwachen kann, von der Bewegung bzw. Verstellung des Stopfaggregates in Richtung der Längserstreckung und quer dazu entkoppelt ist.

[0050] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Stopfen eines Gleisbettes eines Gleiskörpers mit einer Längs-erstreckung, bei dem wenigstens zwei in Richtung der Längserstreckung verschwenkbare Stopfpickel in Richtung der Längserstreckung im Wesentlichen fluchtend angeordnet sind, wird wenigstens einer der im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel unabhängig vom anderen im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel in Längsrichtung verschwenkt. Besonders bevorzugt werden jedoch beide der im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel unabhängig voneinander verschwenkt.

[0051] Durch das unabhängige Verschwenken eines der oder beider Stopfpickel lässt sich der Schotter beidseitig im Gleisbett unterschiedlich stark verdichten bzw. unter eine am Gleisbett aufliegende Schwelle schieben. Der Stopfvorgang kann somit individuell an die Gegebenheiten des Gleisbettes im Bereich einer jeden Schwelle angepasst werden.

[0052] Bevorzugt ist es beim erfindungsgemäßen Verfahren, wenn wenigstens einer der im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel beim Verschwenken abwechselnd mit einem Kopf eine erste Strecke zum anderen im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel hin und eine zweite Strecke vom anderen im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel weg bewegt wird. Die dabei durchgeführte Pendelbewegung wird im Rahmen der Erfindung als Stopfhub bezeichnet. Die erste Strecke ist größer als die zweite Strecke, sodass sich der Kopf mit jedem Stopfhub an den anderen im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel annähert. Durch diese pendelnde Bewegung, bei der die Stopfpickel aufeinander zubewegt werden, kann der so pendelnde Stopfpickel besonders geräusch- und widerstandsarm in das Gleisbett eindringen.

[0053] Im Rahmen der Erfindung können die Strecken während des Verfahrens gleich bleiben, sodass die erste und zweite Strecke bei jedem Stopfhub gleich lang ist. Die Strecken können somit beispielsweise aufgrund bekannter Daten über die Beschaffenheit des Gleisbettes voreingestellt werden und müssen während des Stopfens der Gleisanlage aber nicht mehr verstellt werden. Ebenso möglich ist jedoch auch, dass die Strecken variiert werden, und bei einigen oder allen Stopfhüben unterschiedlich lang ausfallen. Bevorzugt werden die Strecken abhängig von einer parallel zum Stopfvorgang durchgeführten Messung des Widerstandes gegen das Verstellen wenigstens eines der im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel variiert, wobei dafür eine Steuerung vorgesehen sein kann.

[0054] Für das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise das bereits beschriebene Stopfaggregat bzw. die beschriebene Stopfmaschine verwendet.

[0055] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die angeschlossenen Zeichnungen, in welchen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung dargestellt sind. Es zeigt:

- Fig. 1 eine isometrische Ansicht eines erfindungsgemäßen Stopfaggregates, angeordnet an einem Gleiskörper,
- Fig. 2 eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Stopfaggregates aus Fig. 1,
- Fig. 3 eine weitere Seitenansicht des erfindungsgemäßen Stopfaggregates aus Fig. 1,
- Fig. 4 einen Schnitt durch das erfindungsgemäße Stopfaggregat aus Fig. 1 entlang einer Schnittebene IV-IV,
- Fig. 5 eine isometrische Ansicht eines Stopfpickels mit einem Träger,
- Fig. 6 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform eines Stopfpickels,
- Fig. 7 einen Schnitt durch den Stopfpickel aus Fig. 6 entlang der Schnittebene VII-VII in einer vergrößerten Ansicht,

Fig. 8 eine schematische Seitenansicht eines Trägers mit Stopfpickel im Laufe des erfindungsgemäßen Verfahrens, und

Fig. 9 eine isometrische Ansicht des erfindungsgemäßen Stopfaggregates gemäß einer weiteren Ausführungsform.

5 **[0056]** Fig. 1, 2 und 3 zeigen ein erfindungsgemäßes Stopfaggregat 1, das an einem Gleiskörper 2 mit einer Längserstreckung 3 angeordnet ist. Das Stopfaggregat 1 ist in Fig. 1 in einer isometrischen Ansicht, in Fig. 2 in einer Seitenansicht mit Blickrichtung in Längserstreckung 3, und in Fig. 3 in einer Seitenansicht mit Blickrichtung quer zur Längserstreckung 3 dargestellt. Fig. 4 zeigt eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen Stopfaggregates entlang einer in Fig. 3 dargestellten Schnittebene IV-IV.

10 **[0057]** Der in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Gleiskörper 2 besteht aus einem Gleis 4, das auf einem Gleisbett 5 aus Schotter angeordnet ist. Das Gleis 4 weist zwei parallel zueinander und in Längserstreckung 3 verlaufende Schienen 6 auf, die an voneinander beabstandeten und quer zur Längserstreckung 3 verlaufenden Schwellen 7 befestigt sind.

[0058] Das Stopfaggregat 1 hat eine Längsrichtung 8, die im Wesentlichen in Richtung der Längserstreckung 3 des Gleiskörpers 2 verläuft, und weist eine Verschiebeinrichtung 9 auf, an der zwei Tragkästen 11 angeordnet sind.

15 **[0059]** Jeder Tragkasten 11 weist Plattenelemente 12 auf, die im Wesentlichen vertikal und in Längsrichtung 8 des Stopfaggregates 1 verlaufen. Die Plattenelemente 12 sind durch Stangenelemente 13, die im Wesentlichen quer zur Längsrichtung 8 verlaufen, miteinander verbunden.

[0060] An jedem der Tragkästen 11 sind insgesamt acht Stopfpickel 15 in zwei quer zur Längsrichtung 8 verlaufenden Reihen 16 mit je vier Stopfpickeln 15 angeordnet. Jeder Stopfpickel 15 ist in einem Träger 17 geführt und mit einem ersten Antrieb 18 linear in Richtung seiner Längsachse 19 verstellbar.

20 **[0061]** Die Träger 17 sind an einem unteren Ende 21 und an einem oberen Ende 22 paarweise über untere und obere stangenförmige Verbindungselemente 14a, 14b miteinander verbunden. Am unteren Ende 21 sind die Träger 11 über die unteren stangenförmigen Verbindungselemente 14a schwenkbar am Tragkasten 11 angeordnet, sodass die Träger 17 - und somit die Stopfpickel 15 - durch einen, über die oberen stangenförmigen Verbindungselemente 14b am oberen Ende 22 angreifenden, mit dem Stangenelement 13 verbundenen, weiteren Antrieb 23 um eine quer zur Längsrichtung 8 verlaufende Schwenkachse verschwenkbar sind.

25 **[0062]** Die Plattenelemente 12 der Tragkästen 11 weisen Durchgangslöcher auf, durch die zwei an bzw. in der Verschiebeinrichtung 9 gelagerte Querführungen 24 geführt sind. Die Tragkästen 11 sind an den Querführungen 24 derart voneinander beabstandet, dass unter beiden Tragkästen 11 jeweils eine der Schienen 6 angeordnet ist. Die Verschiebeinrichtung 9 ist in der Mitte zwischen den Tragkästen 11 angeordnet.

30 **[0063]** Bei den Tragkästen 11 können, vorzugsweise unabhängig voneinander, jeweils zwei der Stopfpickel 15 jeder Reihe 16 außerhalb und die weiteren zwei Stopfpickel 15 jeder Reihe 16 innerhalb der Schienen 6 in das Gleisbett 5 eintauchen.

[0064] Vorzugsweise sind nicht dargestellte Antriebe vorgesehen, mit denen die Tragkästen 11 entlang der Querführungen 24 verstellt werden können bzw. mit denen die Position jedes der Tragkästen 11 an den Querführungen 24 festgelegt werden kann. Der Abstand zwischen den Tragkästen 11 richtet sich in der Regel nach der Spurbreite des Gleises 4 des zu stopfenden Gleiskörpers 2.

35 **[0065]** Alternativ oder zusätzlich dazu können im Rahmen der Erfindung Festhaltemittel vorgesehen sein, mit denen die Tragkästen 11 mit einem vorbestimmten, eventuell manuell eingestellten, Abstand zueinander an den Querführungen 24 festgelegt werden können.

[0066] Die Verschiebeinrichtung 9 weist Führungsbuchsen 28 auf, mit denen sie an in Längsrichtung 8 verlaufenden Längsführungen 26 angeordnet und mit Hilfe eines Stellantriebes 27 entlang der Längsführungen 26 verstellbar bzw. verschiebbar ist.

40 **[0067]** Die Längsführungen 26 sind an ihren Enden in jeweils einer in Längsrichtung 8 gesehenen vorderen und einer hinteren Halterung 29 aufgenommen. Über diese Halterungen 29 sind die Längsführungen 26 an einer Hauptführung 30 gelagert und entlang der Hauptführung 30 quer zur Längsrichtung 8 verstellbar bzw. verschiebbar. Das Verschieben der Längsführungen 26 mit der daran angeordneten Verschiebeinrichtung 9 entlang der Hauptführung 30 erfolgt über einen nicht dargestellten Antrieb.

45 **[0068]** An der Verschiebeinrichtung 9 ist eine Richteinheit 31 angeordnet, die Mittel zum Erfassen der Schienen 6 des Gleises 4 aufweist. In der dargestellten Ausführungsform sind diese Mittel Räder 32, die an Enden einer Achse 33 angeordnet sind, und Rollen 34. Die Räder 32 und Rollen 34 liegen derart an den Schienen 6 an bzw. erfassen diese so, dass die Richteinheit 31 zwar in Richtung der Längserstreckung 3 frei entlang des Gleises 4 bewegbar, quer zur Längserstreckung 3 jedoch an den Schienen 6 des Gleises 4 fixiert ist.

50 **[0069]** Die Achse 33 ist im Bereich jedes ihrer Enden in einer Buchse 35 aufgenommen, wobei jede der Buchsen 35 schwenkbar mit einem Arm eines zugeordneten, ankerförmigen Schwenkelementes 36 verbunden ist. Ein weiterer Arm des Schwenkelementes 36 ist schwenkbar an der Verschiebeinrichtung 9 angeordnet, und ein dritter Arm jedes Schwenkelementes 36 ist über einen Richtantrieb 37 mit einer weiteren Führungsbuchse 38 verbunden. Jede dieser weiteren Führungsbuchsen 38 ist verschiebbar an einer jeweiligen, parallel zur Längsführung 26 verlaufenden, weiteren Längs-

führung 39 angeordnet. Die Schwenkelemente 36 sind, in Längsrichtung 8 gesehen, im Wesentlichen zwischen den Querverführungen 24 angeordnet.

[0070] Durch Betätigen eines der Richtantriebe 37 wird das zugehörige Schwenkelement 36 verschwenkt und die damit verbundene Buchse 35 angehoben oder abgesenkt. Dadurch können beide Enden der Achse 35 unabhängig voneinander bewegt und die entsprechenden Schienen 6 vertikal zur Längserstreckung 3 ausgerichtet werden.

[0071] Durch ein Verschieben der Längsführung 26 und der daran angeordneten Verschiebeinrichtung 9 mit der Richteinheit 31 quer zur Längserstreckung 3 kann das Gleis 4 im Bereich der daran angreifenden Richteinheit 31 quer zur Längserstreckung 3 ausgerichtet werden.

[0072] An der Verschiebeinrichtung 9 ist eine Messeinrichtung 41 angeordnet, die mittig zwischen den Tragkästen 11 und somit mittig zwischen den Schienen 6 des Gleises 4 liegt. Die Messeinrichtung 41 weist nicht näher dargestellte Sensoren, wie beispielsweise optische Sensoren, und eine Funkeinrichtung auf. Mit Hilfe der Messeinrichtung 41 kann eine IST-Gleislage ermittelt werden, die mittels der Richteinheit 41 während des Stopfens an eine SOLL-Gleislage angepasst werden kann.

[0073] Die Achse 33 der Richteinheit 31 ist oberhalb der Messeinrichtung 41 durch die Verschiebeinrichtung 9 geführt, und ist dabei beispielsweise in einem Durchgangsloch, einer Ausnehmung oder einem Schwenkauge der Verschiebeinrichtung 9 aufgenommen.

[0074] Fig. 5 zeigt einen der Stopfpickel 15 des erfindungsgemäßen Stopfaggregates 1, der einen Kopf 42, einen Schaft 43 und die Längsachse 19 aufweist. Dem Stopfpickel 15 ist ein Träger 17 zugeordnet, dessen unteres Ende 21 beim Stopfen dem Gleiskörper 2 zugewandt und dessen oberes Ende 22 beim Stopfen vom Gleiskörper 2 weggerichtet ist.

[0075] Der Stopfpickel 15 ist mit seinem Schaft 43 im Träger 17 in Längsrichtung 8 verschiebbar geführt. Die Bewegung des Stopfpickels 15 erfolgt mit Hilfe des ersten Antriebes 18, welcher am oberen Ende 22 des Trägers 17 angeordnet ist. Der erste Antrieb 18 ist in der dargestellten Ausführungsform ein hydraulischer Stellantrieb mit einem Zylinder, einem darin geführten Kolben, einem Regelglied und mit Hydraulikleitungen.

[0076] Der Kolben des ersten Antriebes 18 ist mit dem Schaft 43 des Stopfpickels 15 über ein nicht dargestelltes Kopplungselement verbunden, wobei dieses Kopplungselement auch so ausgeführt sein kann, dass es die Übertragung von Stößen zwischen dem Stopfpickel 15 und dem ersten Antrieb 18 dämpfen kann.

[0077] Am unteren Ende 21 und am oberen Ende 22 weist der Träger 17 Ausnehmungen 44 zum Anordnen der unteren und oberen stangenförmigen Verbindungselemente 14a, 14b auf, durch die benachbarte Träger 17 paarweise miteinander bzw. mit dem Tragkasten 11 verbunden sind.

[0078] Die Fig. 6 und 7 zeigen eine weitere Ausführungsform des Stopfpickels 15 des Stopfaggregates 1, wobei der Stopfpickel 15 in Fig. 6 in einer Seitansicht und in Fig. 7 in einem vergrößerten Schnitt durch den Stopfpickel 15 entlang der in Fig. 6 eingezeichneten Schnittebene VII-VII dargestellt ist.

[0079] Der Stopfpickel 15 weist in dieser Ausführungsform eine Vielzahl von T-förmigen Nuten 45 auf, die gleichmäßig voneinander beabstandet axial entlang einer Oberfläche 46 des Schaftes 43 des Stopfpickels 15 verlaufen. Die Nuten 45 sind an der Oberfläche 46 schmaler als an ihrem Grund. Gleitelemente 47 sind jeweils mit einem Fußbereich 48 in den Nuten 45 aufgenommen, ragen vom Schaft 43 ab und weisen einen verbreiteten Kopfbereich 49 auf. Der Kopfbereich 49 der Gleitelemente 47 grenzt vorzugsweise an den Kopfbereich 49 der benachbarten Gleitelemente 47 an, sodass der Schaft 43 des Stopfpickels 15 nach außen hin vollständig von den Gleitelementen 47 abgeschirmt ist. Die Gleitelemente 47 sind vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt, und dienen als Lärm- und Verschleißschutz.

[0080] Fig. 8 zeigt schematisch den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Stopfen eines Gleisbettes 5 anhand eines Stopfpickels 15 des erfindungsgemäßen Stopfaggregates 1.

[0081] Der Stopfpickel 15 wird beim Stopfvorgang kontinuierlich in Richtung seiner Längsachse 19 verstellt, wobei der Schaft 43 aus dem Träger 17 hinausgeschoben und die freie Länge L des Stopfpickels 15 vergrößert wird. Zusätzlich wird der Kopf 42 über den nicht dargestellten ersten Antrieb 18 in Richtung der Längsachse 19 in Schwingung SL versetzt.

[0082] Der Kopf 42 wird, während er um eine Tiefe T in den Schotter des Gleisbettes 5 vorgetrieben wird, abwechselnd um eine erste Strecke D_1 zum nicht dargestellten im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel 15 der benachbarten Reihe 16 hin (in Fig. 8 nach rechts) und um eine zweite Strecke D_2 davon weg (in Fig. 8 nach links) bewegt. Dafür wird der Träger 17 am Tragkasten 11 um das untere stangenförmige Verbindungselement 14a in Längsrichtung 8 verschwenkt. Ein einmaliges Hinschwenken um die erste Strecke D_1 , gefolgt von einem Wegschwenken um die zweite Strecke D_2 wird im Sinne der Erfindung als Stopfhub angesehen.

[0083] Die erste Strecke D_1 ist größer als die zweite Strecke D_2 , sodass der Kopf 42 bei jedem einzelnen Stopfhub und über den gesamten Stopfvorgang betrachtet (in Fig. 8 nach rechts) dem nicht dargestellten im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel 15 der benachbarten Reihe 16 angenähert wird.

[0084] Vorzugsweise beträgt die erste Strecke D_1 ca. 2 mm bis 8 mm, während die zweite Strecke D_2 kürzer, insbesondere um 1 mm bis 7 mm kürzer, als die erste Strecke D_1 ist. Möglich ist es im Rahmen der Erfindung aber auch, dass die erste Strecke D_1 und/oder die zweite Strecke D_2 während eines Stopfvorganges bei allen Stopfhüben konstant sind, oder aber, dass beide oder eine der Strecken D_1 , D_2 zwischen den Stopfhüben während eines Stopfvorganges variieren/variiert.

[0085] Wenn Mittel zum Messen des Widerstandes gegen das Verstellen des Stopfpickels 15 vorgesehen sind, ist es möglich, dass die Strecken D_1 , D_2 je nach gemessenem Widerstand während des Eindringens in das Gleisbett 5 verändert werden, sodass das Eindringen möglichst energieeffizient und/oder geräuscharm ist.

[0086] Ebenso ist im Rahmen der Erfindung möglich, dass der Kopf 42 des Stopfpickels 15 zusätzlich und während der Stopfhübe beim Stopfvorgang in Längsrichtung 8 in Schwingung SQ versetzt wird, wobei Auslenkungen aufgrund dieser Schwingung wesentlich geringer als die Strecken D_1 , D_2 ausfallen.

[0087] Nach Erreichen einer vorbestimmten Tiefe T wird der Kopf 42 an- und aus dem Gleisbett 5 herausgezogen, indem der Stopfpickel 15 in Richtung der Längsachse 19 verstellt und in den Träger 17 eingefahren wird. Beim Herausziehen des Stopfpickels 15 kann der Stopfpickel 15 wie beim Absenken oder gegengleich dazu verschwenkt werden, oder aber nicht verschwenkt werden bzw. lediglich um die Längsachse 19 in Schwingung SL versetzt werden, bis der Kopf 42 aus dem Schotter des Gleisbettes 5 ausgetreten ist.

[0088] Fig. 9 zeigt das erfindungsgemäße Stopfaggregat 1 gemäß einer weiteren Ausführungsform, bei der die Stopfpickel 15 schräg zur Längserstreckung 3 verschwenkbar sind.

[0089] Jeder Träger 17 ist in einem oberen Bereich, insbesondere in einem oberen Endbereich 50 des ersten Antriebes 18, über einen Stellantrieb 51 mit einem Rahmen 52 verbunden. Zusätzlich dazu sind die Träger 17 über sphärische Gelenke 53, Kugelhöpfe, Kugelgelenke oder ähnliche bewegliche Verbindungen an ihrem jeweils unteren Ende 21 am Tragkasten 11 gelagert und an ihrem jeweils oberen Ende 22 mit dem weiteren Antrieb 23 verbunden.

[0090] Auch die weiteren Antriebe 23 sind, vorzugsweise über sphärische Gelenke 53, Kugelhöpfe, Kugelgelenke oder ähnliche bewegliche Verbindungen, mit dem Tragkasten 11 verbunden.

[0091] Durch das Aktivieren, d.h. das Ein- oder Ausfahren, des Stellantriebes 51 wird der obere Bereich des Trägers 17 quer zur Längserstreckung 3 bewegt. Dadurch findet ein Verschwenken des mit seinem unteren Ende 21 verschwenkbar am Tragkasten 11 gelagerten Trägers 17 um eine im Wesentlichen in Richtung Längserstreckung 3 verlaufende Schwenkachse in Richtung des Doppelpfeils VQ quer zur Längserstreckung 3 statt. Bei gleichzeitiger Aktivierung des weiteren Antriebes 23, der das Verschwenken des Trägers 17 um eine quer zur Längserstreckung 3 verlaufende Schwenkachse in Richtung des Doppelpfeils VL bewirkt, wird der Träger 17 bzw. der darin aufgenommene Stopfpickel 15 schräg zur Längserstreckung 3 verschwenkt.

[0092] Mit dem erfindungsgemäßen Stopfaggregat 1 dieser weiteren Ausführungsform ist es daher möglich, den Kopf 42 jedes Stopfpickels 15 gleichzeitig oder in zeitlicher Abfolge in Richtung der Längserstreckung 3, quer zur Längserstreckung 3 in vertikale Richtung und quer zur Längserstreckung 3 in horizontale Richtung zu bewegen.

[0093] Möglich sind im Rahmen der Erfindung auch nicht dargestellte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Stopfaggregates 1, bei denen nicht alle Träger 17 mit einem eigenen Stellantrieb 51 verbunden sind, sondern bei denen mehrere Träger 17 gemeinsam bzw. manche Träger 18 gar nicht mit einem Stellantrieb 51 verbunden sind.

Bezugszeichenliste

1.	Stopfaggregat	34.	Rollen
2.	Gleiskörper	35.	Buchse (auf Achse)
3.	Längserstreckung (Gleiskörper)	36.	Schwenkelement
		37.	Richtantrieb
		38.	weitere Führungsbuchse (an weiterer Längsführung)
4.	Gleis	39.	weitere Längsführung
5.	Gleisbett	40.	---
6.	Schiene	41.	Messeinrichtung
7.	Schwelle	42.	Kopf
8.	Längsrichtung (Stopfaggregat)	43.	Schaft
9.	Verschubeinrichtung	44.	Ausnehmung
10.	---	45.	Nut
11.	Tragkasten	46.	Oberfläche
12.	Plattenelement	47.	Gleitelement
13.	Stangenelement	48.	Fußbereich
14.	(a, b) unteres, oberes Verbindungselemente	49.	Kopfbereich
15.	Stopfpickel	50.	oberer Endbereich
16.	Reihe Stopfpickel	51.	Stellantrieb
17.	Träger	52.	Rahmen
18.	erster Antrieb	53.	sphärisches Gelenk

(fortgesetzt)

	19.	Längsachse		
	20.	---	SL	Schwingung (in Richtung Längsachse)
5	21.	unteres Ende		
	22.	oberes Ende	SQ	Schwingung (quer zur Längsachse)
	23.	weiterer Antrieb		
	24.	Querführung	L	freie Länge
	25.	---	T	Tiefe
10	26.	Längsführung	D ₁	erste Strecke
	27.	Stellantrieb	D ₂	zweite Strecke
	28.	Führungsbuchsen	D ₃	dritte Strecke
	29.	Halterung	D ₄	vierte Strecke
15	30.	Hauptführung	VL	Doppelpfeil (Verschwenken in
	31.	Richteinheit		Richtung Längserstreckung)
	32.	Räder	VH	Doppelpfeil (Verschwenken
	33.	Achse		quer zur Längserstreckung)

20

Patentansprüche

1. Stopfaggregat (1) zum Stopfen eines Gleisbettes (5) eines Gleiskörpers (2), wobei das Stopfaggregat (1) eine im Wesentlichen in Richtung einer Längserstreckung (3) des Gleiskörpers (2) verlaufende Längsrichtung (8) aufweist, wobei das Stopfaggregat (1) wenigstens eine Verschiebeinrichtung (9) aufweist, an der wenigstens ein Tragkasten (11) angeordnet ist, wobei am Tragkasten (11) mehrere in Richtung ihrer Längsachsen (19) verstellbare und in Längsrichtung (8) verschwenkbare Stopfpickel (15) angeordnet sind, von denen wenigstens einer unabhängig von anderen Stopfpickeln (15) verstellbar ist, wobei die Stopfpickel (15) in wenigstens zwei voneinander beabstandeten und quer zur Längsrichtung (8) verlaufenden Reihen (16) angeordnet sind, und wobei wenigstens ein Stopfpickel (15) einer der Reihen (16) und wenigstens ein Stopfpickel (15) einer benachbarten Reihe (16) in Längsrichtung (8) im Wesentlichen fluchten, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel (15) unabhängig vom anderen im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel (15) in Längsrichtung (8) verschwenkbar ist.
2. Stopfaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere, insbesondere alle, Stopfpickel (15) einer Reihe (16) mit jeweils einem Stopfpickel (15) einer benachbarten Reihe (16) in Längsrichtung (8) im Wesentlichen fluchtend angeordnet sind, und dass jeweils wenigstens einer der im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel (15) unabhängig vom anderen im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel (15) in Längsrichtung (8) verschwenkbar ist.
3. Stopfaggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stopfpickel (15) in Richtung ihrer Längsachse (19) jeweils in einem am Tragkasten (11) angeordneten Träger (17), an dem ein erster Antrieb (18) zum Verstellen des Stopfpickels (18) in Richtung seiner Längsachse (19) angeordnet ist, geführt sind, wobei vorzugsweise jeder der Träger (17) schwenkbar am Tragkasten (11) gelagert ist und die Stopfpickel (15) über weitere, insbesondere mit den Trägern verbundene, Antriebe (23) in Längsrichtung (8) verschwenkbar sind.
4. Stopfaggregat nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Träger (17) mit einem separaten weiteren Antrieb (23) verbunden sind, und/oder dass mehrere, insbesondere jeweils zwei oder drei, Träger (17) einer Reihe (16) mit einem gemeinsamen, weiteren Antrieb (23) verbunden sind, oder dass alle Träger (17) einer Reihe (16) mit einem gemeinsamen, weiteren Antrieb (23) verbunden sind.
5. Stopfaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Verschiebeinrichtung (9) eine Richteinheit (31) angeordnet ist, die vertikal und/oder horizontal quer zur Längsrichtung (8) verstellbare Mittel, insbesondere Rollen (34) und/oder Räder (32), aufweist, die an den Schienen (6) des Gleiskörpers (2) anordenbar sind und mit denen das Gleis (4) des Gleiskörpers (2) vertikal und/oder horizontal quer zur Längserstreckung (3) ausrichtbar ist, wobei besonders bevorzugt die Richteinheit (31), insbesondere mit ihren verstellbaren Mitteln, und/oder eine Messeinrichtung (41) in Längsrichtung (8) gesehen mittig zwischen zwei der Reihen (16) von Stopfpickeln (15) angeordnet ist/sind.

6. Stopfaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschiebeinrichtung (9) entlang wenigstens einer Längsführung (26) in Längsrichtung (8) und/oder dass der Tragkasten (11) entlang wenigstens einer Quersführung (24) der Verschiebeinrichtung (9) quer zur Längsrichtung (8) verstellbar ist.
- 5 7. Stopfaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Längsrichtung (8) zwei oder mehr Verschiebeinrichtungen (9), vorzugsweise an einer gemeinsamen Längsführung (26), angeordnet sind, wobei besonders bevorzugt die ggf. vorhandene Richteinheit (31), insbesondere mit ihren verstellbaren Mitteln, und/oder die ggf. vorhandene Messeinrichtung (41) in Längsrichtung (8) gesehen mittig zwischen zwei Verschiebeinrichtungen (9) angeordnet ist/sind.
- 10 8. Stopfaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Reihe (16) wenigstens zwei, vorzugsweise wenigstens vier, Stopfpickel (15) umfasst, wobei vorzugsweise beidseitig einer Schiene (6) des Gleises (4) des Gleiskörpers (2) jeweils wenigstens ein Stopfpickel (15) anordenbar ist.
- 15 9. Stopfaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehr der Stopfpickel (15) gruppenweise, beispielsweise paarweise, unabhängig von anderen Stopfpickeln (15) mit einem gemeinsamen Antrieb (18, 23) verstellbar sind.
- 20 10. Stopfaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschiebeinrichtung (9) wenigstens zwei Tragkästen (11) aufweist, die jeweils über einer Schiene (6) des Gleiskörpers (4) anordenbar sind, wobei vorzugsweise die ggf. vorhandene Messeinrichtung (41) quer zur Längsrichtung (8) gesehen zwischen den wenigstens zwei Tragkästen (11) angeordnet ist/sind.
- 25 11. Stopfaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stopfaggregat (1) wenigstens ein Mittel zum Messen des Widerstandes gegen das Verstellen und/oder das Verschwenken des wenigstens einen Stopfpickels (15) aufweist, wobei das Mittel zum Messen vorzugsweise ein Sensor, insbesondere ein Drucksensor oder ein Kraftmesssensor, ist, der besonders bevorzugt an einem Antrieb (18, 23, 27, 37) angeordnet ist.
- 30 12. Stopfmaschine zum Stopfen eines Gleisbettes (5) eines Gleiskörpers (2), mit einem auf zwei Schienenfahrwerken angeordneten, sich in einer Maschinenlängsrichtung erstreckenden Maschinenrahmen und einem Stopfaggregat (1), welches vorzugsweise in Maschinenlängsrichtung gesehen zwischen den Schienenfahrwerken und/oder über eine quer zur Maschinenlängsrichtung verlaufende Hauptführung (30) des Stopfaggregates (1) am Maschinenrahmen angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stopfaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 23 ausgeführt ist.
- 35 13. Verfahren zum Stopfen eines Gleisbettes (5) eines Gleiskörpers (2) mit einer Längserstreckung (8), wobei wenigstens zwei in Richtung der Längserstreckung (8) verschwenkbare Stopfpickel (15) in Richtung der Längserstreckung (8) im Wesentlichen fluchtend angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel (15) unabhängig vom anderen im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel (15) in Längsrichtung (8) verschwenkt wird.
- 40 14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der im Wesentlichen fluchtenden, einen Kopf (42) aufweisenden Stopfpickel (15) während einer Vorwärtsbewegung beim Verschwenken mit dem Kopf (42) abwechselnd eine erste Strecke (D_1) zum anderen im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel (15) hin und eine zweite Strecke (D_2) vom anderen im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel (15) weg bewegt wird, und dass die erste Strecke (D_1) größer als die zweite Strecke (D_2) ist, wobei die Strecken (D_1 , D_2) während der Vorwärtsbewegung gleich bleiben oder, insbesondere abhängig von dem während der Vorwärtsbewegung gemessenen Widerstand gegen das Verstellen wenigstens eines der im Wesentlichen fluchtenden Stopfpickel (15), variiert werden.
- 45 15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ausführung des Verfahrens ein Stopfaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 11 verwendet wird.
- 50
- 55

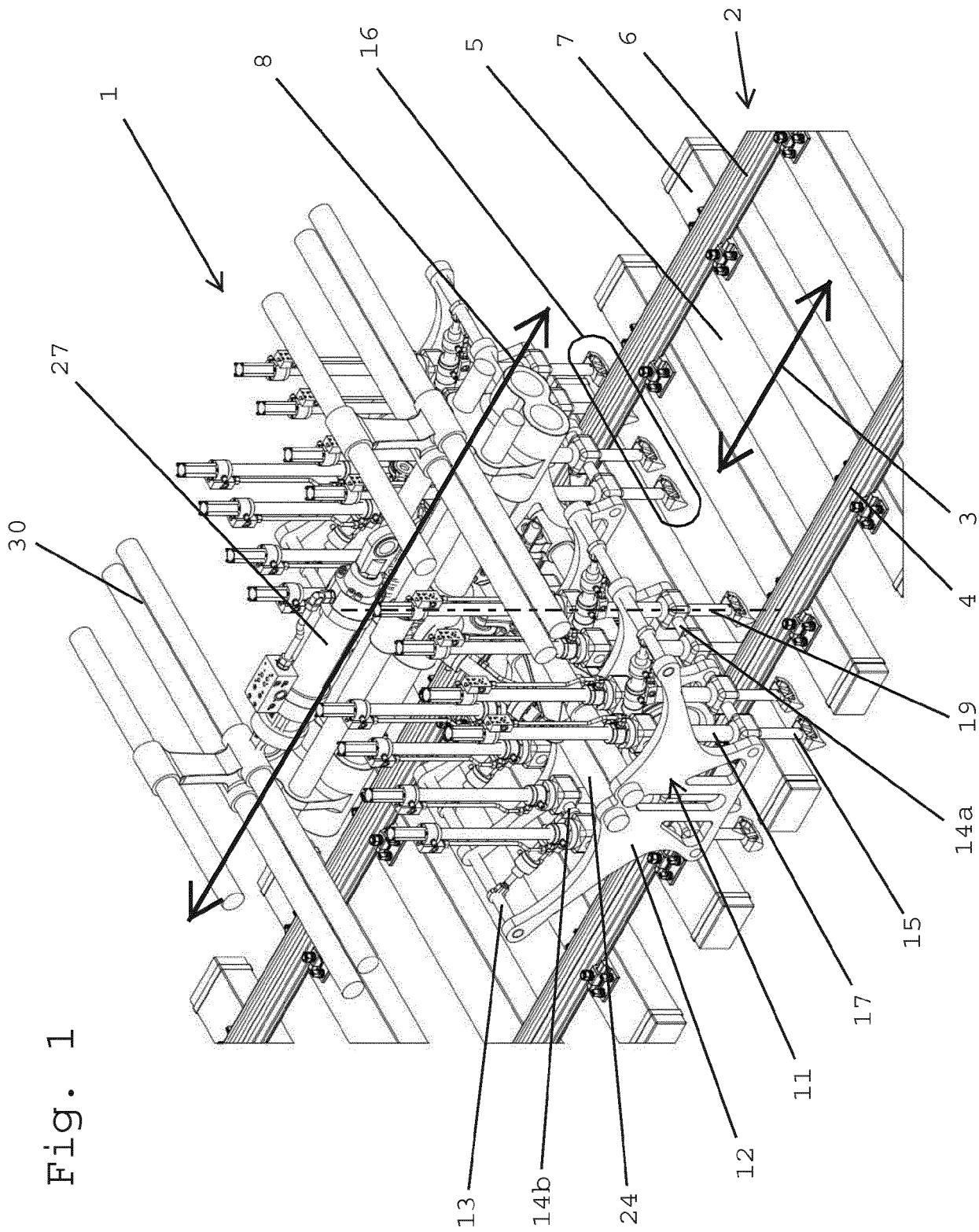


Fig. 3

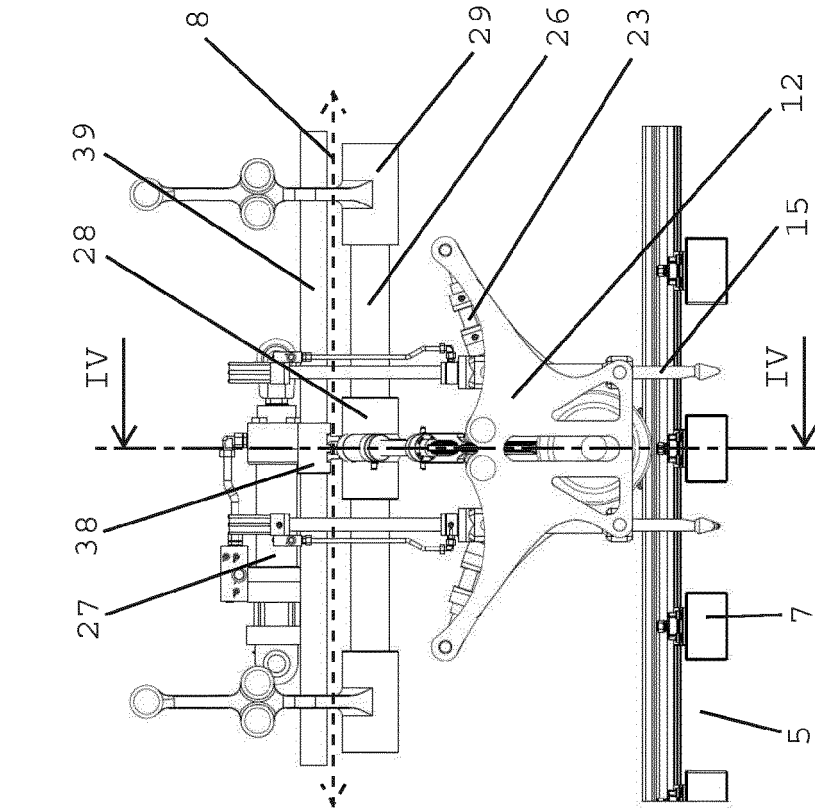


Fig. 2

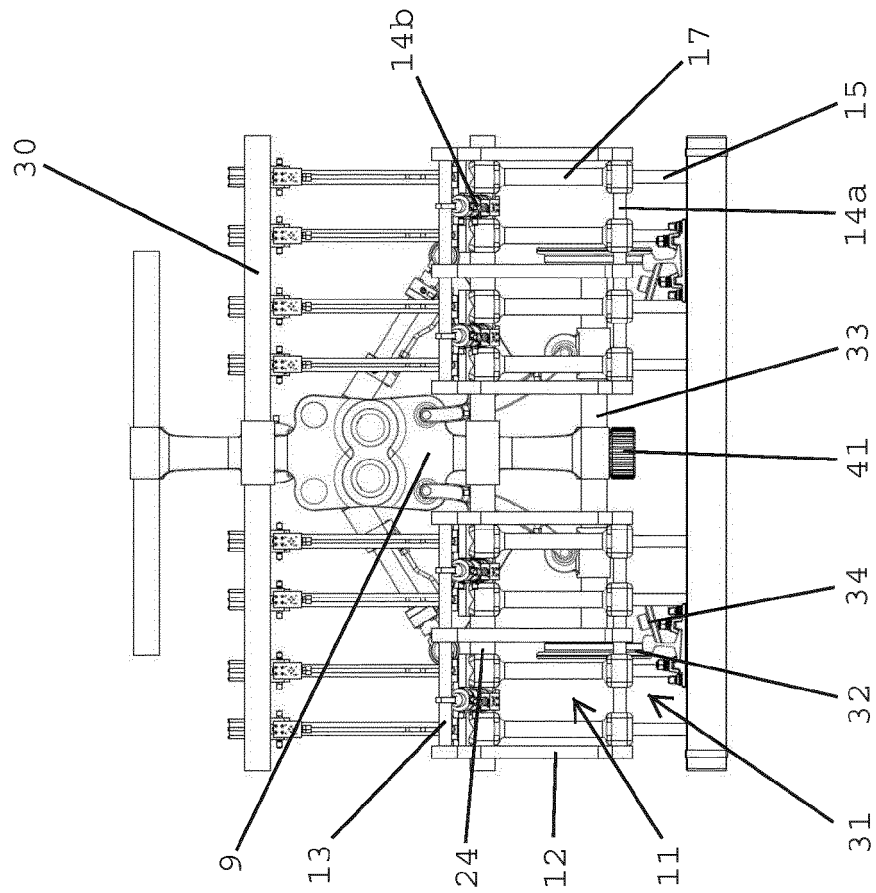


Fig. 4

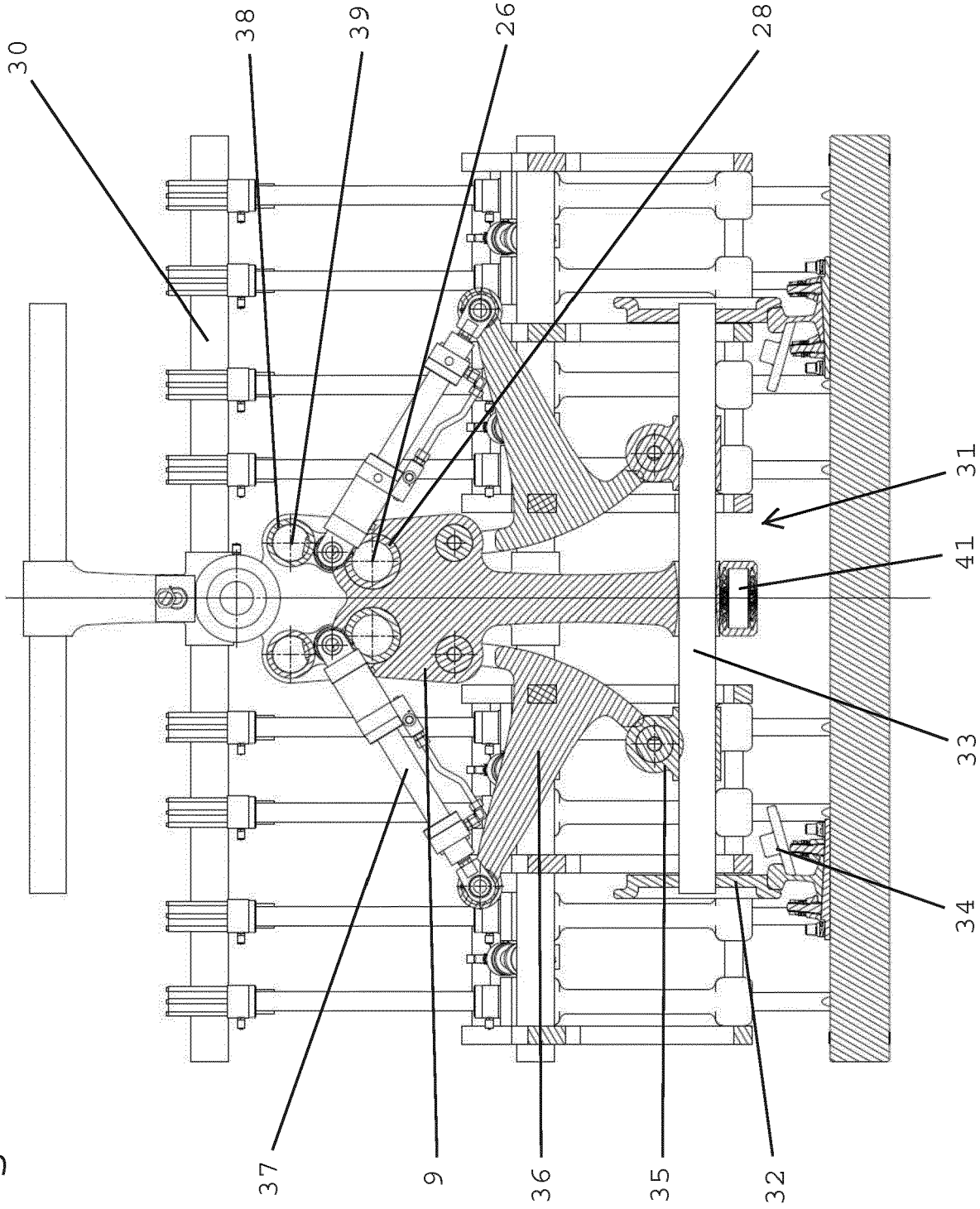


Fig. 5

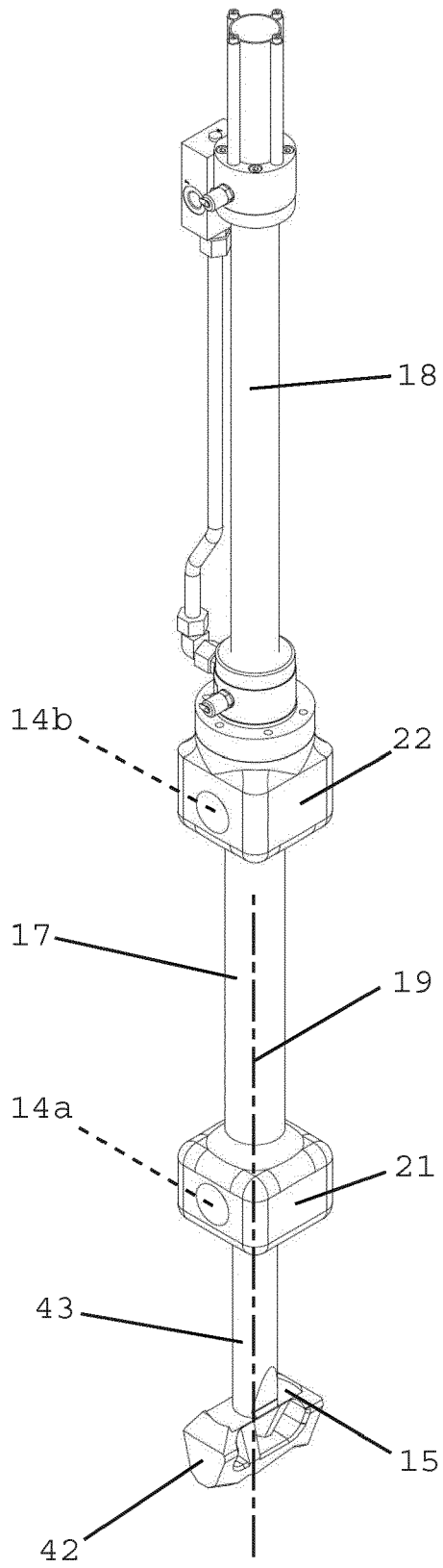


Fig. 6

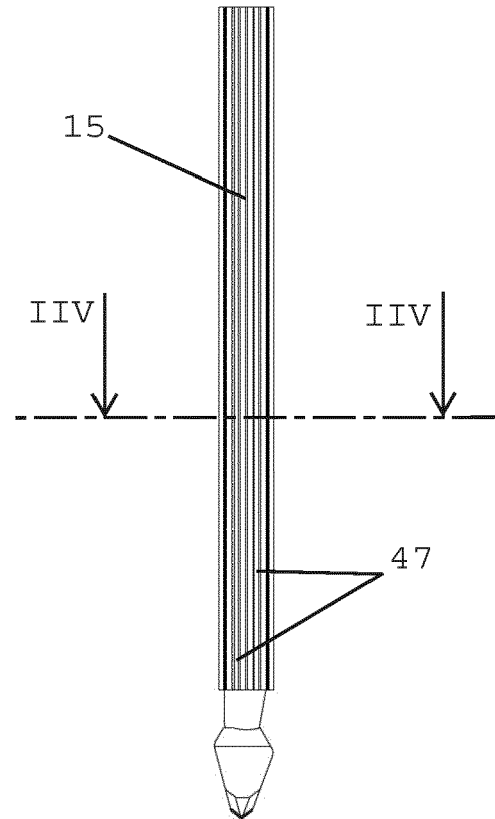


Fig. 7

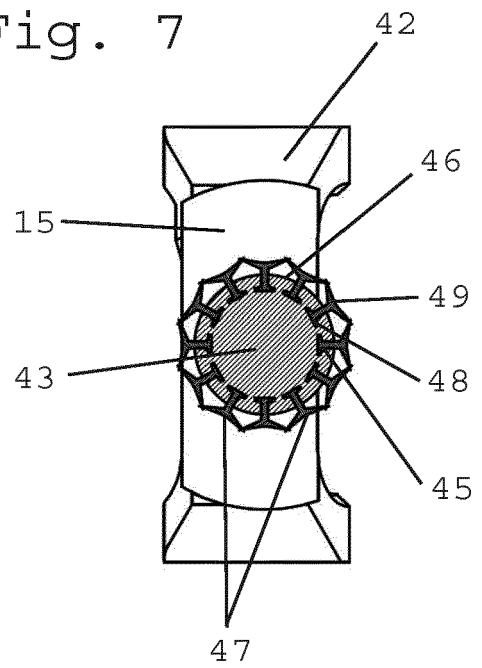


Fig. 8

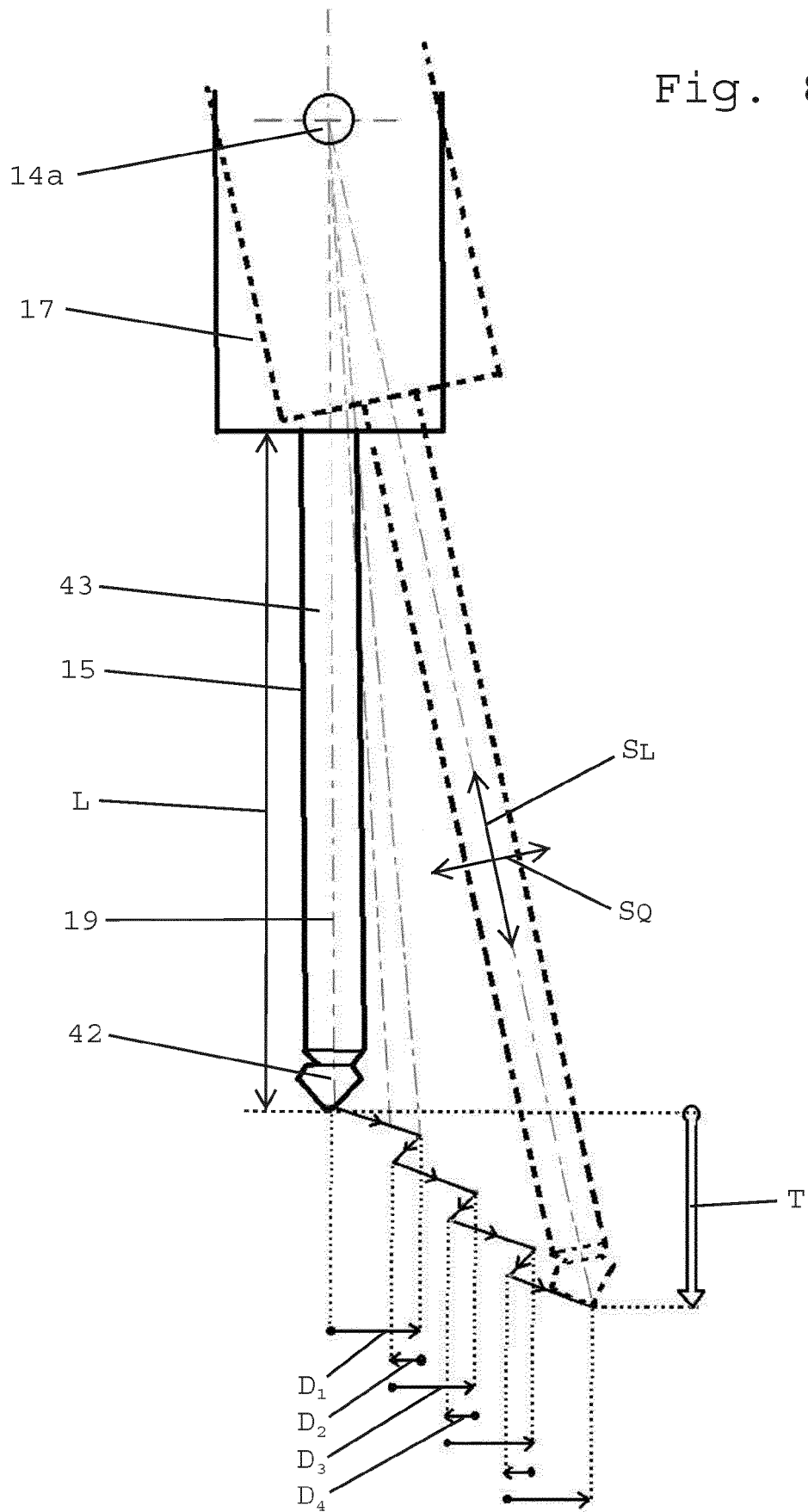
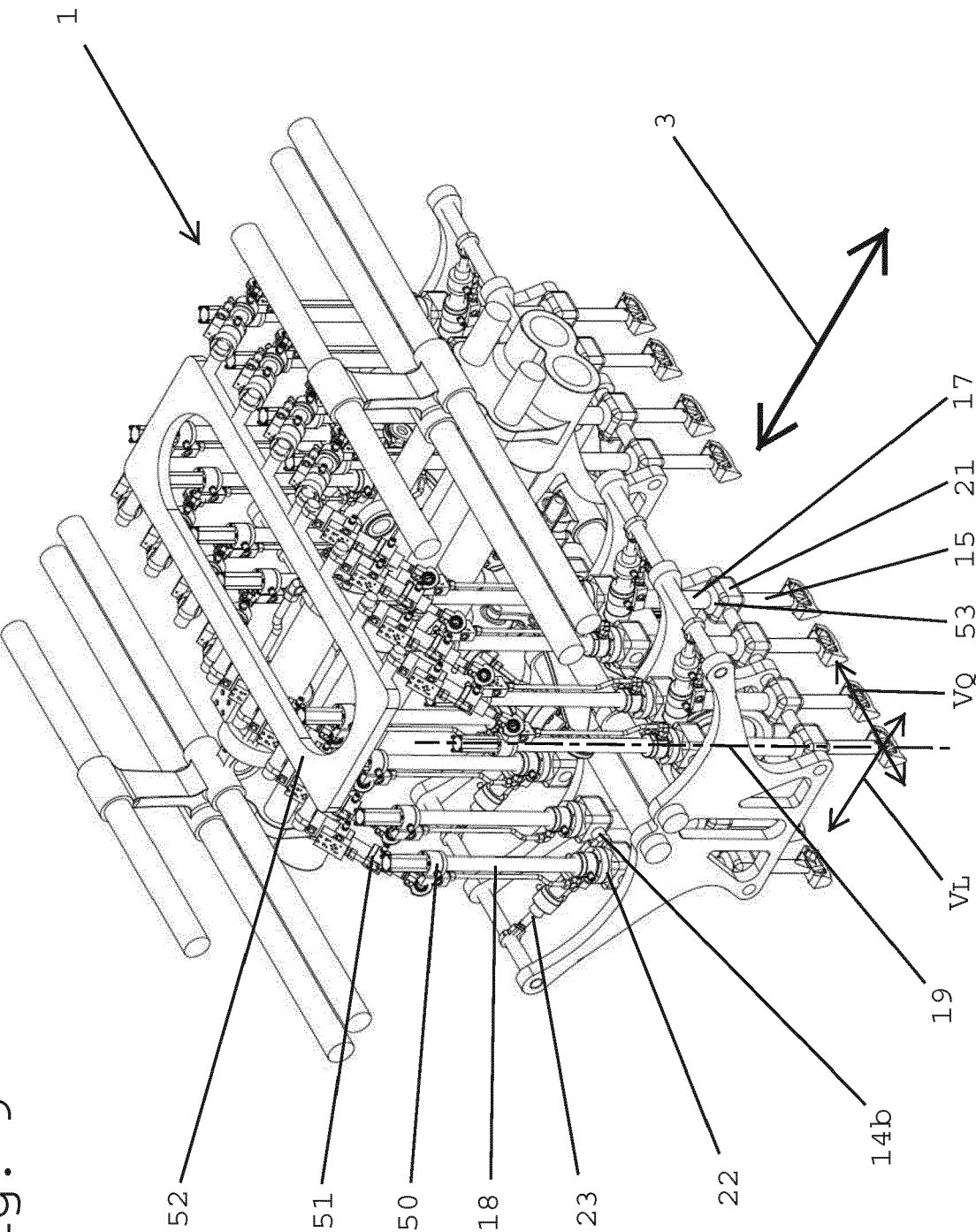


Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 18 0078

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	AT 385 298 B (KERSHAW MFG [US]) 10. März 1988 (1988-03-10) * Seite 5, Zeilen 7-33 * * Seite 6, Zeilen 29-50 * * Seite 7, Zeilen 6-37; Abbildungen 1-3 * -----	1-3,12,13	INV. E01B27/16
X	US 4 369 712 A (VON BECKMANN HELMUTH) 25. Januar 1983 (1983-01-25) * Spalte 1, Zeilen 52-64; Abbildungen 1,2,6,7 * * Spalte 2, Zeilen 34-38 * * Spalte 3, Zeilen 46-60 * * Spalte 5, Zeilen 25-30 * -----	1-3,8,9,12,13	
X	GB 1 358 762 A (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ) 3. Juli 1974 (1974-07-03) * Seite 2, Zeilen 64-70 * * Seite 4, Zeilen 39-47; Anspruch 2; Abbildungen * * Seite 4 * -----	1	
A	EP 0 208 826 A1 (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ [AT]) 21. Januar 1987 (1987-01-21) * Spalte 9, Zeilen 25-30 * * Spalte 13, Zeile 50 - Spalte 14, Zeile 9; Abbildungen * -----	1,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E01B
A	AT 338 858 B (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ [AT]) 26. September 1977 (1977-09-26) * Seite 3, Zeilen 30-46; Abbildungen * -----	1,5	
A	AT 515 801 B1 (SYSTEM 7 RAILSUPPORT GMBH [AT]) 15. Dezember 2015 (2015-12-15) * Absatz [0029]; Abbildungen * -----	1,11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. September 2019	Prüfer Stern, Claudio
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 18 0078

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

19-09-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
AT 385298 B	10-03-1988	AT 385298 B	10-03-1988
		CA 1282640 C	09-04-1991
		CH 658482 A5	14-11-1986
		US 4744304 A	17-05-1988
US 4369712 A	25-01-1983	KEINE	
GB 1358762 A	03-07-1974	AT 319315 B	10-12-1974
		CH 525328 A	15-07-1972
		DE 2119757 A1	16-12-1971
		FR 2096000 A5	11-02-1972
		GB 1358762 A	03-07-1974
		SE 361693 B	12-11-1973
		YU 137371 A	30-06-1978
		ZA 7103707 B	26-01-1972
EP 0208826 A1	21-01-1987	AT 37913 T	15-10-1988
		CS 264278 B2	13-06-1989
		DE 3565565 D1	17-11-1988
		EP 0208826 A1	21-01-1987
		JP S6221902 A	30-01-1987
		PL 256196 A1	26-01-1987
		SU 1438619 A3	15-11-1988
AT 338858 B	26-09-1977	KEINE	
AT 515801 B1	15-12-2015	KEINE	

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

- US 3430579 A [0010]
- AT 227750 B [0010]