

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50968/2017 (51) Int. Cl.: **B23C 3/00** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 21.11.2017 **B24B 19/00** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2019 **E01B 31/12** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
GB 255176 A
US 4615150 A
US 4583327 A
US 1988138 A

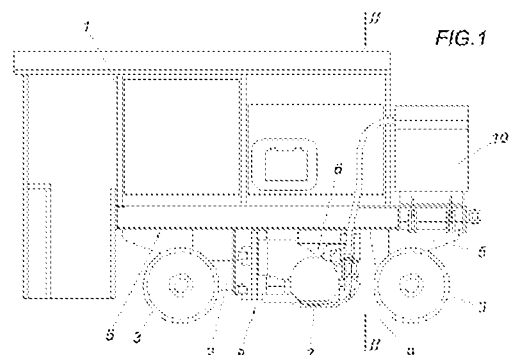
(71) Patentanmelder:
Maschinenfabrik Liezen und Giesserei
Ges.m.b.H.
8940 Liezen (AT)

(72) Erfinder:
Kumpfhuber Wolfgang
4533 Piberbach (AT)
Graul Markus
94533 Buchhofen (DE)

(74) Vertreter:
Patentanwalt Hübscher GmbH
4020 Linz (AT)

(54) **Bearbeitungsvorrichtung für Schienenanlagen im urbanen Bereich**

(57) Es wird eine Bearbeitungsvorrichtung für Schienenanlagen im urbanen Bereich mit einem Fahrtrieb (5), einem Bearbeitungsantrieb (6) und einem konturgebenden, drehangetriebenen und fliegend auf einer in einem Gehäuse (11) angeordneten Welle (10) gelagerten Bearbeitungswerkzeug (7), wobei das Bearbeitungswerkzeug (7), das Gehäuse (11) und die Welle (10) auf einem Räder (3) aufweisenden Fahrgestell (2) angeordnet und mit einem Zustelltrieb (8) gegen einen zu bearbeitenden Schienenkopf (13) anstellbar sind, beschrieben. Um eine Vorrichtung der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, dass diese eine derart kompakte Bauweise aufweist, um zur Bearbeitung von Schienenanlagen im urbanen Bereich sowohl über Tage als auch unter Tage eingesetzt werden zu können, wird vorgeschlagen, dass das Bearbeitungswerkzeug (7) topfförmig ausgebildet und stirnseitig mit seinem Boden an die Welle (10) angesetzt ist, wobei der Umfangsmantel der schneidtragenden Flanke des Bearbeitungswerkzeuges (7) die Welle (10) und das näher liegende Wellenlager (12) wenigstens teilweise umfänglich umfasst.



Zusammenfassung

Es wird eine Bearbeitungsvorrichtung für Schienenanlagen im urbanen Bereich mit einem Fahrtrieb (5), einem Bearbeitungsantrieb (6) und einem konturgebenden, drehangetriebenen und fliegend auf einer in einem Gehäuse (11) angeordneten Welle (10) gelagerten Bearbeitungswerkzeug (7), wobei das Bearbeitungswerkzeug (7), das Gehäuse (11) und die Welle (10) auf einem Räder (3) aufweisenden Fahrgestell (2) angeordnet und mit einem Zustelltrieb (8) gegen einen zu bearbeitenden Schienenkopf (13) anstellbar sind, beschrieben. Um eine Vorrichtung der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, dass diese eine derart kompakte Bauweise aufweist, um zur Bearbeitung von Schienenanlagen im urbanen Bereich sowohl über Tage als auch unter Tage eingesetzt werden zu können, wird vorgeschlagen, dass das Bearbeitungswerkzeug (7) topfförmig ausgebildet und stirnseitig mit seinem Boden an die Welle (10) angesetzt ist, wobei der Umfangsmantel der schneidtragenden Flanke des Bearbeitungswerkzeuges (7) die Welle (10) und das näher liegende Wellenlager (12) wenigstens teilweise umfänglich umfasst.

(Fig. 1)

Die Erfindung bezieht sich auf eine Bearbeitungsvorrichtung für Schienenanlagen im urbanen Bereich mit einem Fahrtrieb, einem Bearbeitungsantrieb und einem konturgebenden, drehangetriebenen und fliegend auf einer in einem Gehäuse angeordneten Welle gelagerten Bearbeitungswerkzeug, wobei das Bearbeitungswerkzeug, das Gehäuse und die Welle auf einem Fahrgestell angeordnet und mit einem Zustelltrieb gegen einen zu bearbeitenden Schienenkopf anstellbar sind.

Es sind mobile Vorrichtungen, insbesondere Schienenfahrzeuge, bekannt, die zur Bearbeitung von Gleiskörpern für Vollbahnen einen Bearbeitungsantrieb, einen Zustelltrieb und ein Bearbeitungswerkzeug aufweisen (WO 2013109945 A1). Durch die bei der Bearbeitung auftretenden hohen Reaktionskräfte muss die Bearbeitungsvorrichtung einerseits eine dementsprechend hohe Steifigkeit besitzen und andererseits über eine leistungsstarke Energieversorgung verfügen, wobei dies üblicherweise anhand von Dieselaggregaten auf oberster Versorgungsebene sowie hydraulischen und/oder elektrischen Nebenaggregaten einschließlich der zugehörigen Peripherie erfolgt. Nachteilig daran ist jedoch, dass damit eine große Dimensionierung und ein hohes Gesamtgewicht der Vorrichtung einhergehen, sodass solche mobilen Bearbeitungsvorrichtungen nicht im urbanen Bereich eingesetzt werden können, zumal die dortigen Gleiskörper nicht für eine derartig hohe Radsatzlast ausgelegt sind und aufgrund der dort herrschenden Infrastruktur nur begrenzte Bauhöhen möglich sind. Zudem tragen derartige Vorrichtungen zu einer im urbanen Bereich, insbesondere in U-Bahnschächten, unerwünschten bzw. unzulässigen Lärm- und Abgasbelastung bei.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, dass diese eine derart kompakte Bauweise aufweist, um zur Bearbeitung von Schienenanlagen im urbanen Bereich sowohl über Tage als auch unter Tage eingesetzt werden zu können.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass das Bearbeitungswerkzeug topfförmig ausgebildet und stirnseitig mit seinem Boden an die Welle angesetzt ist, wobei der Umfangsmantel der schneidtragenden Flanke des Bearbeitungswerkzeuges die Welle und das näher liegende Wellenlager wenigstens teilweise umfänglich umfasst. Zuzufolge dieser Maßnahmen kann die Normalkraftkomponente der während des Bearbeitungsvorganges auftretenden Reaktionskräfte vom Werkzeug so in das Wellenlager eingeleitet werden, dass die Biegemomentenbelastung der Welle und folglich deren Durchbiegung verringert werden können. Weil nämlich gemäß den erfindungsgemäßen Merkmalen eine gedachte Hüllkurve des topfförmigen Bearbeitungswerkzeuges innerhalb einer normal zur Wellenlängsachse stehenden Schnittebene durch das näher liegende Wellenlager liegt, kann sich zwischen dem Kraftangriffspunkt der Reaktionskräfte am Bearbeitungswerkzeug und den Lagerkräften nur ein geringer Hebelarm ausbilden. Dadurch, dass die Welle erfindungsgemäß mit einem geringeren Biegemoment beaufschlagt wird, kann diese entsprechend kleiner dimensioniert werden als bei gängigen Schienenbearbeitungsvorrichtungen. Dies hat wiederum zur Folge, dass eine daran angepasste kleinere Dimensionierung von Gehäuse, Bearbeitungsantrieb, Fahrgestell und Fahrtrieb ermöglicht wird, wodurch die Baugröße und das Gesamtgewicht der erfindungsgemäßen Bearbeitungsvorrichtung insgesamt reduziert werden können. Durch die erfindungsgemäßen Merkmale wird demnach ein Einsatz der Vorrichtung im urbanen Bereich überhaupt erst ermöglicht. Zudem kann durch die sich ergebende höhere Steifigkeit der Welle und den daraus resultierenden geringeren Vibrationen und Schwingungen eine bessere Maßhaltigkeit der bearbeiteten Schienen erzielt werden, was sich bei den kleineren Maßtoleranzen urbaner Schienenanlagen ebenfalls als vorteilhaft erweisen kann.

Um ein stufenloses Nachfahren der Schiene mit einem Führungsschuh in vertikaler Richtung bei konstanter Kraft und über einen großen Kraftbereich zu ermöglichen, sowie die Einstellung einer definierten Frästiefe bei möglichst geringer dafür notwendiger Bauteileanzahl zu erreichen, kann der Zustelltrieb über ein Getriebe mit dem Fahrtrieb verbunden sein und einen hydraulisch zuleitungsfreien elektrohydraulischen Linearaktuator aufweisen. Aufgrund dieser Merkmale kann auf ein zentrales Hydraulikaggregat der Vorrichtung, als auch auf einen gesonderten Hydrauliktank und die notwendigen Zuleitungen verzichtet werden, wodurch die Baugröße und das Gesamtgewicht der Vorrichtung verringert werden können. Bei der Schienenbearbeitung ist grundsätzlich der Einsatz eines Hydraulikzylinders aufgrund seiner inhärenten Leistungsdichte vorteilhaft, um einen auf der Schienenoberkante gleitenden Referenzpunkt, der meist durch einen Führungsschuh vorgegeben wird, zur Abstützung des Bearbeitungswerkzeuges auf der Schiene in vertikaler Richtung zu positionieren und gleichzeitig mit einer definierten Andruckkraft gegen die Schienenoberkante zu pressen. Dadurch können ein gleichmäßiges Bearbeiten des Schienenkopfes sichergestellt und Oberflächenunebenheiten vermieden werden. Besonders günstige Konstruktionsbedingungen ergeben sich dann, wenn ein Hydraulikzylinder, eine Hydraulikpumpe, ein Servoventil und ein Druckspeicher zu einem Linearaktuator zusammengefasst werden können, der mit einem im Getriebegehäuse integrierten Steuerblock ausgerüstet ist, sodass sich eine möglichst kompakte Bauweise ergibt. Nachdem die Welle wie zuvor ausgeführt kleiner dimensioniert werden kann und die Möglichkeit besteht, Zustelltrieb und Bearbeitungsantrieb zu einem gemeinsamen Antrieb zusammenzufassen, der über ein entsprechendes Getriebe mit dem Fahrtrieb verbunden ist, können diese Merkmale in vorteilhafter Weise so zusammenwirken, dass Bauraum eingespart und konstruktionsbedingt ein entsprechender Freibereich in Bodennähe geschaffen werden kann, um die für den Bahnbetrieb der Bearbeitungsvorrichtung notwendige Bodenfreiheit einzuhalten.

Damit bei geringerem Gesamtgewicht der Bearbeitungsvorrichtung und dem damit einhergehenden Verlust an Reibungsmasse genügend Traktion während des Bearbeitungsvorganges zur Verfügung steht, können die Laufflächen der Räder einen

Haft- oder Reibbelag aufweisen. Infolgedessen können die beim Bearbeitungsvorgang entstehenden Reaktionskräfte sicher zwischen Schiene und Vorrichtung übertragen werden, sodass die Vorrichtung nicht ins Rutschen gerät. Gemäß einer Ausführungsform kann zur Kompensation des Verlustes an Reibungsmasse im Bereich der Radlaufflächen eine umlaufende Nut vorgesehen sein, in die jeweils ein elastischer Ring eingesetzt wird, welcher einen Anteil der Radaufstandskraft auf die Schiene überträgt und physikalisch bedingt durch die Materialauswahl der Reibpartner höhere Reibwerte erzielt. Dies führt wiederum zu einer Vergrößerung der übertragbaren Traktionskräfte. Mit dieser Anordnung ist es möglich, bei einer reduzierten Vorrichtungsgesamtmasse die entstehenden Bearbeitungskräfte immer noch sicher zu übertragen. Damit die Betriebsvorrichtung die unterschiedlich ausgeführten Schienenanlagen im urbanen Bereich befahren kann, können die am Fahrgestell angeordneten Räder der Vorrichtung in Richtung einer Fahrgestellquerachse zur Einstellung der Spurweite querverstellbar sein.

Um sowohl eine horizontale Positionierung des Bearbeitungswerkzeuges als auch der Räder zu ermöglichen, kann jeder lateralen Fahrgestellseite eine einen gesonderten, mit dem Fahrtrieb über ein Getriebe verbundenen Bearbeitungsantrieb, einen Zustelltrieb und ein Bearbeitungswerkzeug aufweisende Baugruppe zugeordnet sein, wobei die Baugruppen und die Räder in Richtung einer Fahrgestellquerachse zur Einstellung der Spurweite querverstellbar sind. Zuzufolge dieser Maßnahmen wird nicht nur ein Nachfahren des Bearbeitungswerkzeuges in horizontaler Richtung ermöglicht, sondern vor allem kann auch eine Andruckkraft auf die der Bearbeitungsvorrichtung zugewandten Seiten der jeweiligen Schienenköpfe aufgebracht werden, sodass eine Führung und gleichmäßige Konturgebung der Schienen durch das Bearbeitungswerkzeug erzielt werden kann. In einer Ausführungsform können die Räder der Bearbeitungsvorrichtung an Einzelachsen so am Fahrgestellrahmen aufgehängt sein, dass diese entlang eines jeweils in Fahrgestellquerrichtung angeordneten und eine Führung bildenden Schlittens zueinander verschoben werden können. Dadurch wird erreicht, dass die Vorrichtung auch bei unterschiedlichen Spurweiten von Schienenanlagen im urbanen Bereich eingesetzt werden kann. Die Querverstellung der Baugruppen kann dabei ebenfalls analog zur Spur-

weiteneinstellung der Räder, jedoch von diesen unabhängig über einen am Fahrgestell angeordneten Schlitten erfolgen.

Um eine Energieversorgung von Fahrtrieb, Bearbeitungsantrieb und Zustelltrieb der Bearbeitungsvorrichtung sicherzustellen, die keine zusätzliche Lärm- und Abgasquelle darstellt, sodass die Bearbeitungsvorrichtung vorteilhaft im urbanen Bereich eingesetzt werden kann, kann ein im Fahrzeugrahmen der Vorrichtung angeordneter elektrischer Energiespeicher vorgesehen sein, der über ein gemeinsames elektrisches Energieverteilssystem die jeweiligen Antriebe energievorsorgt. Dadurch können Umwandlungsverluste zwischen zwei oder mehreren verschiedenen Energieformen vermieden werden, wodurch sich der Gesamtwirkungsgrad des Energieversorgungssystems erhöht. Überdies bietet eine elektrisch energievorsorgte Bearbeitungsvorrichtung im Hinblick auf deren Betrieb im innerstädtischen Bereich den Vorteil, dass es bauartbedingt zu keiner Abgasbelastung und nur zu einer geringen Geräuschentwicklung kommt. Ebenso wenig werden hierfür keine hochentzündlichen Treibstoffe oder Hydraulikflüssigkeiten benötigt, wodurch ein sicherer Betrieb auch in menschenfrequentierten Stadtbereichen ermöglicht wird. Durch eine wiederaufladbare Ausführung des Energiespeichers als Akku können zudem die im urbanen Bereich vorkommenden Oberleitungen vorteilhaft zu dessen Aufladung eingesetzt werden, beispielsweise während der An- oder Rückfahrt zu den Einsatzorten. Da die beim Bearbeitungsvorgang auftretenden Längskräfte von der erfindungsgemäßen Bearbeitungsvorrichtung aufgrund deren kompakter Leichtbauweise abgebremst werden müssen, damit diese keine Beschleunigung entgegen der Bearbeitungsrichtung erfährt, kann auch vorgesehen sein, dass der Fahrtrieb über einen Regler in Abhängigkeit der am Bearbeitungswerkzeug in Schienenlängsrichtung auftretenden Kräfte angesteuert und im Bremsbetrieb des Fahrtriebes die frei werdende Bremsenergie in den elektrischen Energiespeicher rückgeführt wird. Zuzugabe dieser Maßnahmen kann auch hier eine insgesamt höhere Energieeffizienz der Bearbeitungsvorrichtung erzielt werden, da die ansonsten als Wärme abgeführte Bremsenergie über Rekuperation teilweise wieder betrieblich nutzbar gemacht werden kann.

Damit die Energiekapazität der Betriebsvorrichtung erhöht werden kann, wird vorgeschlagen, dass zum Laden des Energiespeichers eine zusätzliche mobile Energiequelle auf einem getrennten Fahrgestell an die Bearbeitungsvorrichtung angekoppelt und an das Energieverteilsystem angeschlossen wird. Dadurch wird eine Erhöhung der Reichweite bzw. der Betriebsdauer der Vorrichtung erreicht, wobei sowohl die Anzahl der angekoppelten und einen Versorgungskreis bildenden mobilen Energiequellen als auch deren Energieform beliebig gewählt werden können. Durch eine oder mehrere angekoppelte, mobile Energiequellen kann zudem die als Radsatzlast auf die Schienenanlage wirkende Gesamtmasse der Bearbeitungsvorrichtung so erhöht werden, dass aufgrund der dadurch höheren Traktionskräfte die beim Bearbeitungsvorgang in Schienenlängsrichtung auftretenden Kräfte nicht abgebremst werden müssen. Demgemäß kann so die Energieeffizienz der Vorrichtung weiter gesteigert werden.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bearbeitungsvorrichtung,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II der Fig. 1 in einem größeren Maßstab,

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht eines Zustelltriebes und eines Bearbeitungsantriebes einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV der Fig. 3 in einem größeren Maßstab.

Eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bearbeitungsvorrichtung kann einen Fahrzeugrahmen 1, ein Fahrgestell 2 mit Rädern 3, einen elektrischen Energiespeicher 4, ein Energieverteilsystem, einen Fahrantrieb 5, einen Bearbeitungsantrieb 6, ein Bearbeitungswerkzeug 7, einen Zustelltrieb 8 und eine Absaugvorrichtung 9 mit einem Spansammelbehälter 10 aufweisen.

In Fig. 4 wird das auf der Welle 10 mittels Schrauben montierte und auf dieser fliegend gelagerte Bearbeitungswerkzeug 7 das beispielsweise als topfförmiger Fräskopf oder auch als Schleifscheibe ausgebildet sein kann, gezeigt. Die Welle 10 kann

zudem in einem Gehäuse 11 angeordnet und vom topfförmigen Bearbeitungswerkzeug 7 teilweise umfänglich umfasst werden, sodass eine gedachte, normal zur Wellenlängsachse stehende und durch das näher liegende Wellenlager 12 verlaufende Ebene das Bearbeitungswerkzeug 7 schneidet. Das Bearbeitungswerkzeug 7 kann zum Schutz von einem nach unten zur Bearbeitung eines Schienenkopfes 13 offenen Deckel 14 umschlossen sein, wobei daran eine Absaugvorrichtung 9 angeschlossen sein kann, welche die bei der Bearbeitung gebildeten Späne in einen Sammelbehälter 10 leitet. Durch die kompakte Ausgestaltung des Bearbeitungswerkzeuges 7 kann sich zudem ein größerer Freibereich 15 ergeben.

In Fig. 3 wird ein Zustelltrieb 8 gezeigt, der einen elektro-hydraulischen Linearaktor 16 und einen Führungsschuh 17 aufweisen kann, um einen auf der Schienenoberkante gleitenden Referenzpunkt zur Abstützung des Bearbeitungswerkzeuges 7 auf der Schiene in vertikaler Richtung positionieren und gleichzeitig mit einer definierten Andruckkraft gegen die Schienenoberkante pressen zu können.

Jede laterale Fahrgestellseite 2 kann über einen gesonderten Bearbeitungsantrieb 6, einen Zustelltrieb 8, und ein Bearbeitungswerkzeug 7 verfügen, die zu einer gemeinsamen Baugruppe 18 zusammengefasst werden, wie dies in Fig. 2 zu sehen ist. Dabei können Bearbeitungsantrieb 6 und Zustelltrieb 8 beispielsweise zu einem Antrieb zusammengefasst werden und gemäß Fig. 4 über einen Riementrieb 19 mit dem Fahrtrieb 5 verbunden sein. Es kann zudem vorgesehen sein, dass sowohl die Baugruppen 18, als auch die Räder 3 der Vorrichtung zur Spurweitereinstellung jeweils über einen am Fahrzeugrahmen 1 angeordneten Schlitten 20 in Richtung Fahrgestellquerachse querverstellbar sind.

Gemäß einer Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes können Fahrtrieb 5, Bearbeitungsantrieb 6 und Zustelltrieb 8 jeweils Elektromotoren aufweisen.

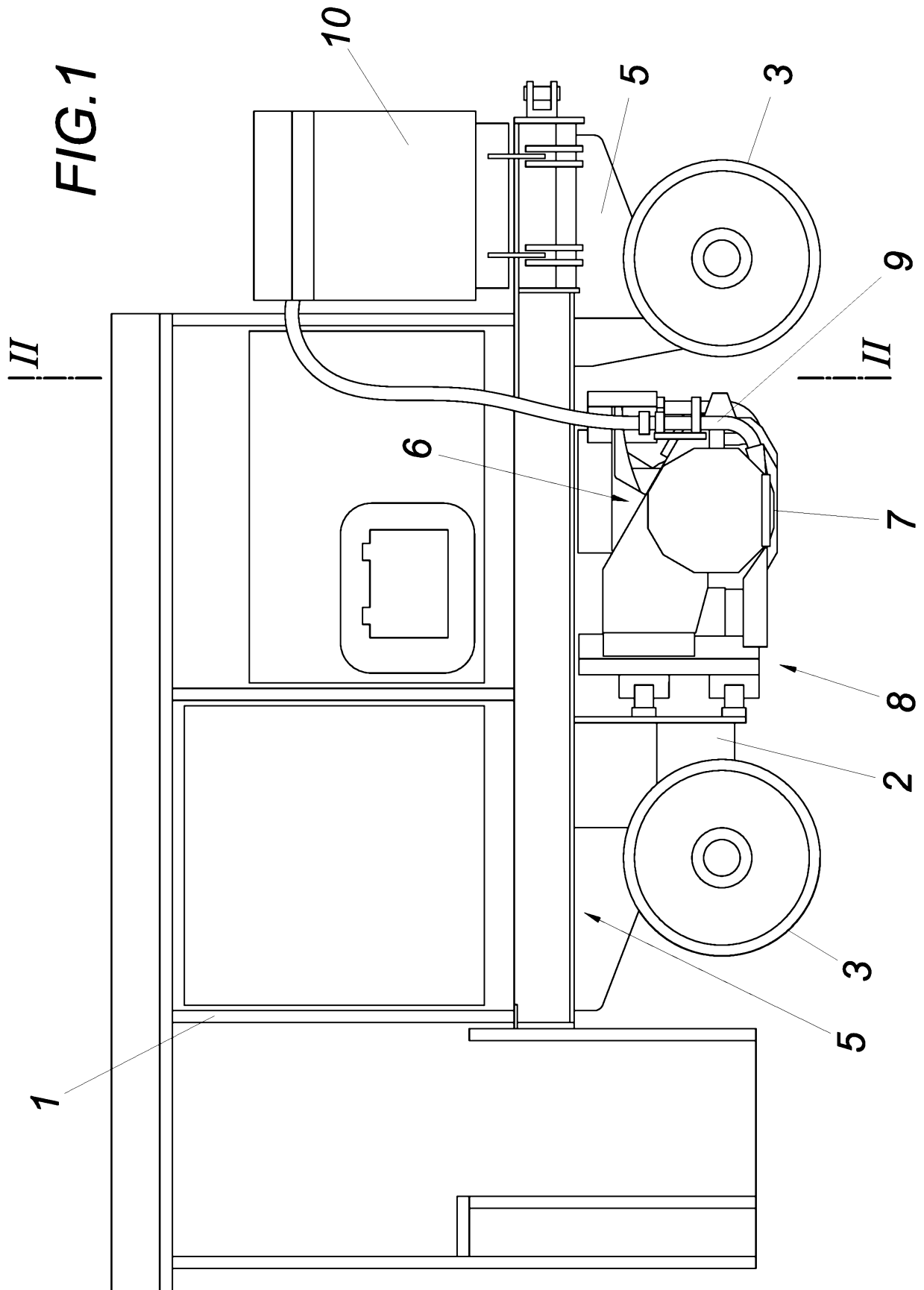
Patentansprüche

1. Bearbeitungsvorrichtung für Schienenanlagen im urbanen Bereich mit einem Fahrtrieb (5), einem Bearbeitungsantrieb (6) und einem konturgebenden, drehangetriebenen und fliegend auf einer in einem Gehäuse (11) angeordneten Welle (10) gelagerten Bearbeitungswerkzeug (7), wobei das Bearbeitungswerkzeug (7), das Gehäuse (11) und die Welle (10) auf einem Räder (3) aufweisenden Fahrgestell (2) angeordnet und mit einem Zustelltrieb (8) gegen einen zu bearbeitenden Schienenkopf (13) anstellbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Bearbeitungswerkzeug (7) topfförmig ausgebildet und stirnseitig mit seinem Boden an die Welle (10) angesetzt ist, wobei der Umfangsmantel der schneidtragenden Flanke des Bearbeitungswerkzeuges (7) die Welle (10) und das näher liegende Wellenlager (12) wenigstens teilweise umfänglich umfasst.
2. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zustelltrieb (8) über ein Getriebe mit dem Fahrtrieb (2) verbunden ist und einen hydraulisch zuleitungsfreien elektrohydraulischen Linearaktuator (16) aufweist.
3. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Laufflächen der Räder (3) einen Haft- oder Reibbelag aufweisen.
4. Bearbeitungsvorrichtung einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeder lateralen Fahrgestellseite eine einen gesonderten, mit dem Fahrtrieb (5) über ein Getriebe verbundenen Bearbeitungsantrieb (6), einen Zustelltrieb (8) und ein Bearbeitungswerkzeug (7) aufweisende Baugruppe (18)

zugeordnet ist, wobei die Baugruppen (18) und die Räder (3) in Richtung einer Fahrgestellquerachse zur Einstellung der Spurweite querverstellbar sind.

5. Verfahren zum Betrieb einer Bearbeitungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrtrieb (5), der Bearbeitungsantrieb (6) und der Zustelltrieb (8) über ein gemeinsames elektrisches Energieverteilssystem aus einem elektrischen Energiespeicher (4) energievorsorgt werden, wobei der Fahrtrieb (5) über einen Regler in Abhängigkeit der am Bearbeitungswerkzeug (7) in Schienenlängsrichtung auftretenden Kräfte angesteuert und im Bremsbetrieb des Fahrtriebes (5) die frei werdende Bremsenergie in den elektrischen Energiespeicher (4) rückgeführt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zum Laden des Energiespeichers (4) eine zusätzliche mobile Energiequelle auf einem getrennten Fahrgestell an die Bearbeitungsvorrichtung angekoppelt und an das Energieverteilssystem angeschlossen wird.



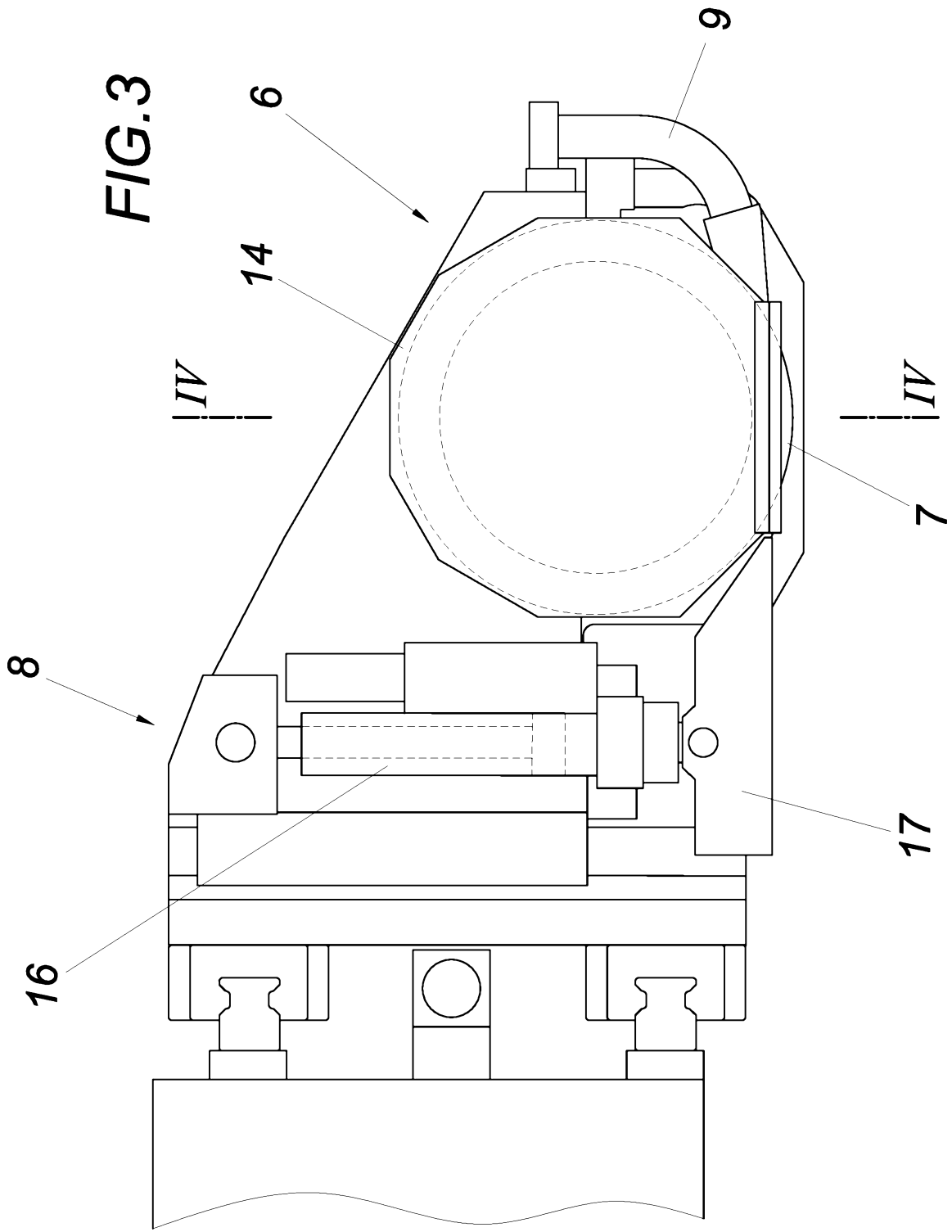


FIG.4

