

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.11.2015 Patentblatt 2015/48

(51) Int Cl.:
B66F 7/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14169654.2**

(22) Anmeldetag: **23.05.2014**

(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

(72) Erfinder: **Dzeba, Gordan**
5610 Wohlen (CH)

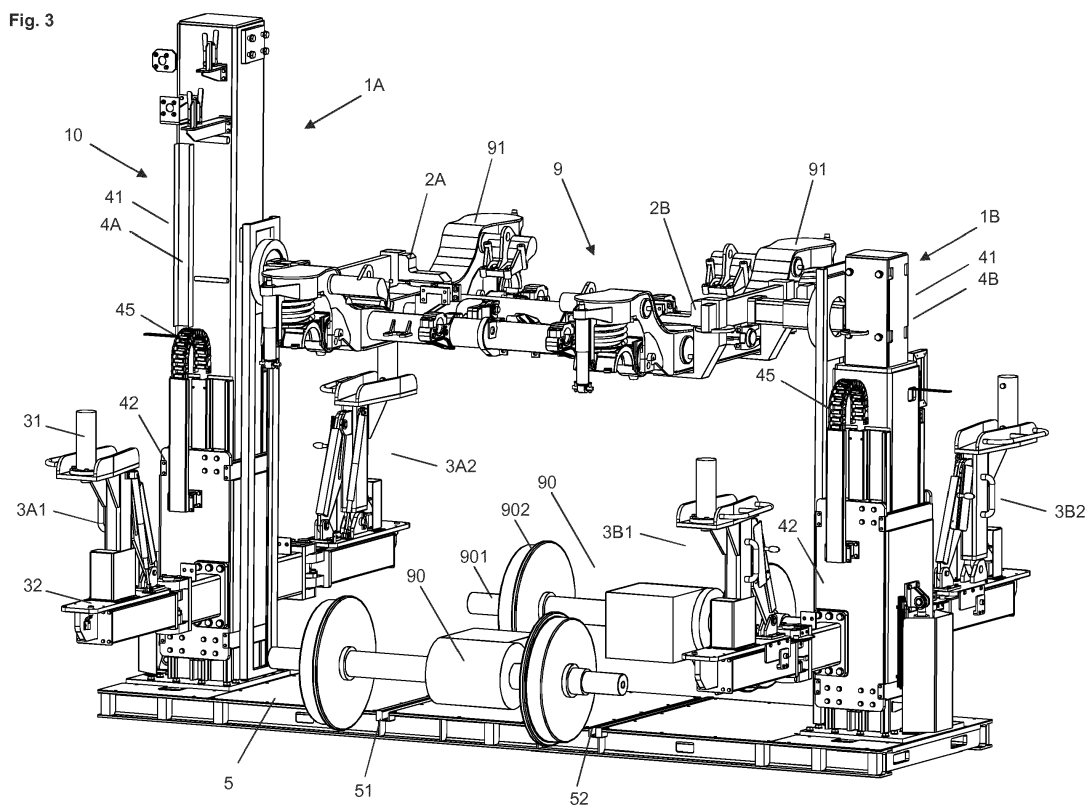
(74) Vertreter: **Rutz & Partner**
Alpenstrasse 14,
Postfach 4627
6304 Zug (CH)

(71) Anmelder: **Schweizerische Bundesbahnen SBB**
3000 Bern (CH)

(54) **Wartungsvorrichtung für Drehgestelle**

(57) Die Wartungsvorrichtung (10), die der Manipulation und der Wartung eines Drehgestells (9) dient, umfasst zwei Wartungssäulen (1A, 1B), die je zumindest eine erste Hubvorrichtung (41) und eine Greifvorrichtung (2A; 2B) umfassen, mittels denen das Drehgestell (9) anhebbar und vorzugsweise drehbar ist. Erfindungsgemäss weist jede der Wartungssäulen (1A; 1B) auf ein-

ander gegenüberliegenden Seiten einen ersten und einen zweiten schwenkbaren Werkzeugarm (3A1, 3A2; 3B1, 3B2) auf, der ein der Ablage des Drehgestells (9) dienendes Stützelement (32) und ein der Bearbeitung des Drehgestells (9) dienendes Armwerkzeug (31) umfasst.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wartungsvorrichtung für Drehgestelle von Eisenbahnwagen oder Teilen davon.

[0002] Gemäss [1], DE29503603U1, sind bei Wartung, Überholung und Reparatur von Schienenfahrzeugen oftmals auch eine Überholung oder ein Austausch der Drehgestelle und der darin befindlichen Antriebsmotoren und sonstigen Komponenten erforderlich. Das überholungsbedürftige Drehgestell wird an einem Werkstattort vom Schienenfahrzeug demontiert und nach Überholung wieder an das Schienenfahrzeug angebaut. Zum Abbau des Drehgestells wird das Schienenfahrzeug üblicherweise mittels einer Hubanlage aufgebockt, die am Fahrzeugrahmen angreift. Eine gesonderte Drehgestell-Hubanlage innerhalb der Fahrzeug-Hubanlage dient dem Anheben und Absenken des jeweiligen Drehgestells.

[0003] Eine weitere Vorrichtung zum Auswechseln von Drehgestellen an Schienenfahrzeugen ist aus [2], DE4405279C1, bekannt. Bei dieser Vorrichtung fährt ein Hubwagen in einem Tunnel unter ein auszuwechselndes Drehgestell. In der Folge wird ein auf dem Hubwagen vorgesehener Spindelhubtisch hochgefahren um eine Gleisbrücke abzustützen, die in der Folge entriegelt und mit dem vom Schienenfahrzeug gelösten Drehgestell abgesenkt wird. Mit dem Hubwagen wird das Drehgestell über Geleise und eine oder mehrere Drehscheiben zu einem Abgabepplatz gefahren, wo das Drehgestell von der Gleisbrücke entfernt wird.

[0004] Aus [3], WO9008095A1, ist eine Vorrichtung zum Auswechseln von Drehgestellen an Schienenfahrzeugen bekannt, die einen fahrbaren Grundrahmen, zwei höhenverfahrbare Hubrahmen und eine Plattform zur Aufnahme des auszuwechselnden Drehgestelles aufweist.

[0005] Aus [4], CN202245961U, ist eine Vorrichtung bekannt, die zwei Hebevorrichtungen und zwei Drehvorrichtungen umfasst, mittels denen ein Drehgestell angehoben und gedreht werden kann. Diese Vorrichtung erlaubt es somit, ein Drehgestell durch Anheben und Drehen in eine Position zu bringen, in der das Wartungspersonal auf das Drehgestell zugreifen kann, um Reparaturen auszuführen.

[0006] Zu beachten ist jedoch, dass die Demontage und der Austausch einzelner Teile des angehobenen Drehgestells mit konventionellem Werkzeug, wie Schraubenschlüssel und Zangen, nicht leicht zu bewerkstelligen sind. Zudem sind einzelne Teile des Drehgestells aufgrund des Einsatzes von Federelementen, insbesondere von Primärfedern, unter hoher mechanischer Spannung, so dass die Teile ohne weitere Massnahmen gar nicht voneinander gelöst werden können und dürfen. Oft sind die Primärfedern unter einer Vorspannung, so dass ein Achslager und ein Achslenker, wie sie z.B. in [5], DE4010824A1, beschrieben sind, nur dann gelöst werden können und dürfen, wenn die Vorspannung der Primärfedern zuerst kompensiert wird. Dies ist bei der in

[4] gezeigten Vorrichtung nicht möglich, so dass nur ein Teil der Wartungsarbeiten an diesen Vorrichtungen ausgeführt werden kann und weitere Wartungsarbeiten andernorts auszuführen sind.

[0007] Zu beachten ist ferner, dass beim Lösen eines ersten Achslagers eines Radsatzes und der Entspannung nur einer Primärfeder Spannungen in Drehgestell auftreten können, die zu einer Beschädigung einzelner Vorrichtungsteile und zu einer Gefährdung des Wartungspersonals bei der Ausführung weiterer Arbeiten führen können.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Wartungsvorrichtung für Drehgestelle zu schaffen.

[0009] Insbesondere ist eine Vorrichtung zur Wartung und zur Manipulation von Drehgestellen zu schaffen, mit der alle wesentlichen Wartungsarbeiten einfach und sicher durchgeführt werden können, so dass auf die Verwendung weiterer Werkzeugvorrichtungen verzichtet werden kann.

[0010] Insbesondere sollen die Radsätze, die Radsatzlager und die Achslenker einfach vom Drehgestell gelöst und ersetzt werden können, ohne dass Sicherheitsrisiken und Beschädigungen einzelner Vorrichtungsteile auftreten können.

[0011] Die Wartungsvorrichtung soll universell einsetzbar und zur Wartung unterschiedlicher Drehgestelle verwendbar sein. Ferner sollen die Wartungsarbeiten mit wenig Personal, vorzugsweise nur einer einzigen Person bequem und ohne Sicherheitsrisiken durchgeführt werden können.

[0012] Die Wartungsarbeiten sollen mittels der Wartungsvorrichtung derart durchführbar sein, dass beim Lösen einzelner Teile der Vorrichtung keine störenden Kräfte innerhalb des Drehgestells verbleiben.

[0013] Diese Aufgabe wird mit einer Wartungsvorrichtung für Drehgestelle gelöst, welche die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

[0014] Die Wartungsvorrichtung, die der Manipulation und der Wartung von Drehgestellen dient, umfasst zwei Wartungssäulen, die je zumindest eine Hubvorrichtung und eine Greifvorrichtung umfassen, mittels denen das Drehgestell anhebbar und vorzugsweise drehbar ist.

[0015] Erfindungsgemäss weist jede der Wartungssäulen auf einander gegenüberliegenden Seiten einen ersten und einen zweiten schwenkbaren Werkzeugarm auf, der ein der Ablage des Drehgestells dienendes Stützelement und ein der Bearbeitung des Drehgestells dienendes Armwerkzeug umfasst.

[0016] Die erfindungsgemässe Wartungsvorrichtung erlaubt es, Drehgestelle zu warten, die auf Schienen zu geführt werden. Weitere Transportvorrichtungen für die Drehgestelle sind nicht erforderlich. Die erfindungsgemässe Wartungsvorrichtung erlaubt es sogar, einen Wagen zu halten oder sogar anzuheben, von dem ein Drehgestell gelöst wird. Vorzugsweise sind die Wartungssäu-

len entlang den Schienen verschiebbar, so dass von einer ersten Position ein Eisenbahnwagen angehoben und das Drehgestell gelöst werden kann und an einer zweiten Position das gelöste Drehgestell manipuliert und gewartet werden kann. In umgekehrter Weise kann die Wartungsvorrichtung dazu verwendet werden, das gelöste Drehgestell wieder mit dem Eisenbahnwagen zu verbinden.

[0017] Mittels der Greifvorrichtungen kann ein von einem Eisenbahnwagen gelöstes Drehgestell, das auf Schienen zwischen die beiden Wartungssäulen eingefahren wurde, erfasst, angehoben, gegebenenfalls gedreht, bearbeitet und in der Folge auf die Werkzeugarme abgesetzt werden, um Arbeiten auszuführen, die normalerweise den Einsatz grösserer Kräfte und weiterer Werkzeugvorrichtungen erfordern. Das Drehgestell wird z.B. mit oder ohne Radsätze auf die Höhe der Werkzeugarme angehoben, die anschliessend gegen das Drehgestell gedreht werden. Z.B. werden die Werkzeugarme derart gegen das Drehgestell gedreht, dass die Stützelemente der Werkzeugarme je unterhalb eines Achslagers des Drehgestells angeordnet sind. In der Folge wird das Drehgestell mittels der Greifvorrichtungen nach unten gefahren, bis eines der Elemente des Achslagers auf einem zugeordneten Stützelement ruht.

[0018] Die Wartungsvorrichtung kann das Drehgestell mittels verschiedenen Vorrichtungen, den Greifvorrichtungen und den Werkzeugarmen, an unterschiedlichen Positionen erfassen und halten. Mittels der Greifvorrichtungen kann das Chassis des Drehgestells an den Seiten etwa in der Mitte erfasst werden. Mittels der Werkzeugarme kann das Drehgestell vorteilhaft im Bereich der Lagervorrichtungen der beiden Radsätze erfasst werden. Das Drehgestell kann daher derart manipuliert und gehalten werden, dass die zu bearbeitenden Vorrichtungsteile frei liegen oder mit den Werkzeugen der Werkzeugarme bearbeitet werden können. Dabei können unterschiedliche Wartungsvorgänge durchgeführt werden, bei denen die Werkzeuge der Werkzeugarme zum Einsatz gelangen oder auch nicht.

[0019] Mittels der erfindungsgemässen Wartungsvorrichtung können daher praktisch alle Wartungsarbeiten in einfacher Weise durchgeführt werden. Insbesondere können Wartungsarbeiten, bei denen eine Primärfeder, ein Achslager oder ein Achslenker auszutauschen sind, ohne Zuzug weiterer Werkzeuge besonders einfach ausgeführt werden. Für die Durchführung spezieller Arbeiten ist es daher nicht erforderlich, das Drehgestell wieder abzusetzen, um mit gesonderten Werkzeugen auf das Drehgestell einwirken zu können.

[0020] Nach dem Absetzen des Drehgestells auf den Werkzeugarmen kann das Drehgestell vorteilhaft mittels der Werkzeuge der Werkzeugarme betätigt werden.

[0021] Die Werkzeugarme können vorteilhaft eines oder mehrere gegebenenfalls auch sehr schwere Armwerkzeuge tragen, mittels denen mit hoher Kraft auf die betreffenden Vorrichtungsteile des Drehgestells eingewirkt werden kann.

[0022] Vorzugsweise sind die Armwerkzeuge als Pressen ausgebildet, die es erlauben die Primärfedern des Drehgestells soweit zu komprimieren, bis die Vorspannung der Primärfedern nicht mehr von Vorrichtungsteilen des Drehgestells, sondern von den Werkzeugen der Werkzeugarme aufgefangen wird. Die von der Vorspannung befreiten Vorrichtungsteile des Drehgestells können in der Folge mit einfachen Massnahmen, ohne besonderen Kraftaufwand und ohne Sicherheitsrisiken, gelöst werden. Nach dem Lösen der Vorrichtungsteile, durch die die Primärfedern vorgespannt wurden, wird die in den Primärfedern gespeicherte Energie somit nicht freigegeben. Die Primärfedern bleiben gespannt, bis die Armwerkzeuge langsam wieder gelöst werden, so dass auch die Primärfedern nun ausgetauscht werden können. Ebenso einfach können entspannte Primärfedern wieder vorgespannt und die für die Aufrechterhaltung der Vorspannung vorgesehenen Vorrichtungsteile wieder montiert werden.

[0023] Die Vorgänge des Spanns und Entspanns aller Primärfedern können synchron ausgeführt werden, so dass die von den Primärfedern ausgeübten Kräfte innerhalb des Drehgestells gleichmässig kompensiert und asymmetrisch auf Vorrichtungsteile des Drehgestells einwirkende Kräfte vermieden werden.

[0024] Damit die Armwerkzeuge synchron betätigt werden können, sind sie mit Werkzeugantrieben, z.B. hydraulisch, pneumatisch oder elektrisch angetriebenen Aktuatoren, versehen, die vorzugsweise, drahtgebunden oder drahtlos, mit einer Steuervorrichtung verbindbar sind, so dass die Werkzeugantriebe individuell oder synchron angesteuert werden können. Alle Primärfedern des Drehgestells können daher synchron gespannt und entspannt werden, so dass alle entsprechenden Vorrichtungsteile synchron bewegt und einseitige Belastungen derselben vermieden werden.

[0025] Die beiden Wartungssäulen sind auf einer Plattform, die in einer parallel zu Längsachse und zu einer Querachse der Wartungsvorrichtung ausgerichteten Ebene liegt, derart montiert, dass die Greifvorrichtungen parallel zur Querachse gegeneinander ausgerichtet sind und von zwei Seiten auf ein Drehgestell zugreifen können, welches auf Schienen zwischen die Wartungssäulen eingefahren wurde. Die Schienen sind vorzugsweise in gleichem Abstand von den Wartungssäulen auf der Plattform angeordnet und verlaufen vorzugsweise parallel zur Längsachse der Wartungsvorrichtung. Diese symmetrische Ausgestaltung erlaubt einen einfachen Aufbau der Wartungsvorrichtung und einen einfachen Zugriff auf das eingefahrene Drehgestell durch entsprechende Steuerung und/oder Manipulation der Greifvorrichtungen und der Werkzeugarme. Ein asymmetrischer Aufbau ist möglich, aber mit einem grösseren Aufwand verbunden.

[0026] Die Greifvorrichtungen sind vorzugsweise mit einer Teleskophalterung versehen, die es erlaubt, die Greifwerkzeuge gegen das Drehgestell zu fahren. Vorzugsweise umfasst die Teleskophalterung zwei oder

mehrere rohrförmige Teleskopelemente, die ineinander verschiebbar sind und ein Halteelement für die Greifwerkzeuge vorzugsweise in der Mitte halten. Das Halteelement besteht beispielsweise aus einer oder mehreren Platten oder Stangen, entlang denen die Greifwerkzeuge parallel zur Längsrichtung der Wartungsvorrichtung verschiebbar sind.

[0027] Die Teleskopelemente können manuell gegeneinander verschoben werden. Alternativ kann der Teleskophalterung auch eine vorzugsweise steuerbare Antriebsvorrichtung zugeordnet sein, mittels der wenigstens eines der Teleskopelemente axial verschiebbar ist. Auch die Greifwerkzeuge können manuell oder automatisch betätigbar sein.

[0028] Die Greifvorrichtungen sind vorzugsweise in Führungsschienen gehalten und mittels einer Antriebsvorrichtung senkrecht zur Plattform verfahrbar. Z.B. ist ein Spindeltrieb vorgesehen, mittels dessen eine Spindel gedreht wird, entlang der die zugehörige Greifvorrichtung nach oben und nach unten verfahrbar ist. Vorzugsweise sind die Greifvorrichtungen zusätzlich um eine parallel zur Querachse verlaufende Drehachse drehbar. Z.B. sind die Greifvorrichtungen von einem Lagerblock drehbar gehalten, der ein Gewindeelement aufweist, welches von der Spindel durchlaufen wird. Bei einer Drehung der Spindel wird der Lagerblock vertikal verschoben. Im Lagerblock kann eine vorzugsweise parallel zur Teleskophalterung ausgerichtete und mit dieser verbundene Vorrichtungsteile drehbar gelagert sein. Sofern der Lagerblock mit einer Antriebsvorrichtung versehen ist, so können die Vorrichtungswelle und die zugehörige Greifvorrichtung automatisch gedreht werden. Vorzugsweise ist eine gegebenenfalls automatisch betätigbare Blockadevorrichtung vorgesehen, mittels der die Greifvorrichtung in einer Drehlage fixiert und gesichert werden kann. Z.B. ist die Vorrichtungswelle oder die Teleskopvorrichtung mit einem Zahnrad versehen, in das ein mit wenigstens einem Zahnelement versehener Arretierhebel eingreifen kann. Sobald der Arretierhebel angehoben wird, kann die Greifvorrichtung gedreht werden.

[0029] Die Wartungssäulen sind vorzugsweise beidseitig, vorzugsweise über einen Ausleger, je mit einem Armgelenk verbunden, durch das der zugehörige Werkzeugarm um eine senkrecht zur Plattform verlaufende Drehachse drehbar gehalten ist. Die Werkzeugarme der beiden Wartungssäulen können somit gegen ein dazwischen liegendes Drehgestell gedreht und mit diesem gekoppelt werden.

[0030] Die Werkzeugarme umfassen vorzugsweise einen Teleskopträger, mittels dessen das Stützelement und das der Bearbeitung des Drehgestells dienende Armwerkzeug gegen das Drehgestell ausfahrbar sind. Die etwa radial zur zugehörigen Wartungssäule ausgerichteten Werkzeugarme können daher innerhalb eines vorgesehenen Bereichs gedreht und radial verlängert werden. Die Greifvorrichtungen und die Werkzeugarme können dadurch in einfacher Weise an ein Drehgestell angepasst werden, damit dieses einfach und sicher er-

fasst werden kann. Mittels der Wartungsvorrichtungen können daher beliebige Typen von Drehgestellen gewartet werden.

[0031] Die auf den Werkzeugarmen vorgesehenen Armwerkzeuge sind vorzugsweise als Klemmen oder Pressen ausgebildet, so dass Federelemente, insbesondere Primärfedern, gespannt werden können, um Vorrichtungsteile zu montieren oder zu demontieren, ohne dass die Primärfedern auf diese einwirken. Das Armwerkzeug umfasst vorzugsweise einen pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch angetriebenen Aktuator, der einen Aktuatorkolben aufweist, dessen Verschiebungsachse vorzugsweise einstellbar ist. Vorzugsweise ist der Aktuatorkolben senkrecht zur Plattform gegen das Stützelement ausfahrbar, so dass ein auf dem Stützelement gelagertes Federelement, insbesondere eine Primärfeder des Drehgestells, komprimierbar ist.

[0032] In vorzugsweisen Ausgestaltungen ist das Armwerkzeug von einem Stützbalken gehalten, der an dessen Unterseite durch ein Stützgelenk mit dem Teleskopträger verbunden ist und der an dessen Oberseite mit einer Justiervorrichtung verbunden ist, mittels der die Ausrichtung des Armwerkzeugs und somit die Verschiebungsachse des Aktuatorkolbens einstellbar ist.

[0033] Jede der Wartungssäulen kann eine oder mehrere Hubvorrichtungen aufweisen. Z.B. ist der Greifvorrichtung der Wartungssäule eine erste Hubvorrichtung zugeordnet. In einer vorzugsweisen Ausgestaltung ist jedem Paar von Werkzeugarmen eine zweite Hubvorrichtung zugeordnet. Die Greifvorrichtungen und die Werkzeugarme können in diesem Fall unabhängig voneinander vertikal verschoben werden. Das Drehgestell kann mittels der Greifvorrichtungen angehoben und nach dem Einschwenken der Werkzeugarme auf diese abgesetzt werden.

[0034] Es ist jedoch auch möglich, nur eine einzige Hubvorrichtung zu verwenden, mit der die Greifvorrichtungen und gegebenenfalls die Werkzeugarme einer Wartungssäule gekoppelt sind.

[0035] Sofern nur die Greifvorrichtungen mit einer Hubvorrichtung gekoppelt sind, so kann das Drehgestell mittels der Greifvorrichtungen auf die Höhe der Werkzeugarme gefahren werden, die anschließend gegen das angehobene Drehgestell gedreht werden.

[0036] Die Greifvorrichtungen und das Paar von Werkzeugarmen können jedoch auch von einer gemeinsamen Hubvorrichtung angetrieben werden. In diesem Fall wird das Drehgestell mittels der Greifvorrichtungen erfasst und durch Betätigung der einzigen Hubvorrichtung auf eine Arbeitshöhe angehoben. Anschließend werden die ebenfalls von der einzigen Hubvorrichtung angehobenen Werkzeugarme gegen das gehaltene Drehgestell geschwenkt und mit diesem gekoppelt.

[0037] Insbesondere in den beiden beschriebenen Fällen, in denen eine Wartungssäule nur eine einzige Hubvorrichtung für die Greifvorrichtung und die beiden Werkzeugarme aufweist, umfasst das Armwerkzeug vorzugsweise zwei Aktuatoren mit zwei gegeneinander ver-

schiebbaren Aktuatorelementen, gegebenenfalls Aktuatorkolben. Die beiden Aktuatorelemente können in der Folge gegen das Drehgestell, z.B. gegen eine der Primärfedern gefahren werden, um diese zu komprimieren. Das Stützelement wird in diesem Fall durch eines der Aktuatorelemente gebildet.

[0038] Die gesamte Wartungsvorrichtung, einschliesslich der Greifvorrichtungen, der Werkzeugarme, der Armwerkzeuge und der Hubvorrichtungen, kann vollständig automatisiert werden. Zur Reduktion des Aufwandes wird die erfindungsgemässe Wartungsvorrichtung vorzugsweise jedoch als Halbautomat gebaut. Z.B. werden nur diejenigen Teile automatisiert, für die zwingend eine Antriebsvorrichtung erforderlich ist. Vorzugsweise werden zumindest die Hubvorrichtungen und die Armwerkzeuge automatisch angetrieben und gesteuert. Das Ausziehen der Teleskophalterung und das Drehen der Werkzeugarme können manuell durchgeführt werden.

[0039] Die Wartungsvorrichtung kann zudem erweitert und mit zusätzlichen Werkzeugen ergänzt werden.

[0040] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemässe Wartungsvorrichtung 10 in einer vorzugsweisen Ausgestaltung mit zwei durch eine Plattform 5 miteinander verbundenen Wartungssäulen 1A, 1B, die je eine erste und eine zweite Hubvorrichtung 41, 42, eine der Manipulation des Drehgestells 9 dienende Greifvorrichtung 2A; 2B sowie auf einander gegenüberliegenden Seiten je einen ersten und einen zweiten schwenkbaren Werkzeugarm 3A1, 3A2; 3B1, 3B2 aufweisen, der ein der Ablage des Drehgestells 9 dienendes Stützelement 32 und ein der Bearbeitung des Drehgestells 9 dienendes Armwerkzeug 31 umfasst;

Fig. 2 die Wartungsvorrichtung 10 von Figur 1 mit einem über die Plattform 5 zwischen die Wartungssäulen 1A, 1B eingefahrenen Drehgestell 9;

Fig. 3 die Wartungsvorrichtung 10 von Figur 2 mit dem angehobenen Chassis 91 des Drehgestells 9 und den vom Drehgestell 9 gelösten Radsätzen 90, die auf der Plattform 5 in Schienen 51, 52 verblieben sind;

Fig. 4 die Wartungsvorrichtung 10 von Figur 3 mit dem angehobenen und UM ETWA 135° gedrehten Chassis 91 des Drehgestells 9, nachdem die Radsätze 90 weggerollt wurden;

Fig. 5a die Wartungsvorrichtung 10 von Figur 3 von oben nach dem Einschwenken der Werkzeugarme 3A1, 3A2, 3B1, 3B2 und dem Aufsetzen

des Chassis 91 des um 180° gedrehten Drehgestells 9 auf die Werkzeugarme 3A1, 3A2, 3B1, 3B2;

5 Fig. 5b die Wartungsvorrichtung 10 von Figur 5a mit dem von den Werkzeugarmen 3A1, 3A2, 3B1, 3B2 gehaltenen und um 180° gedrehten Chassis 91 des Drehgestells 9 in räumlicher Darstellung;

10 Fig. 6 einen Teil der Wartungsvorrichtung von Fig. 5a mit einem Schnitt durch das Chassis 91 des Drehgestells 9 entlang der in Fig. 5b eingezeichneten Schnittlinie A--A;

15 Fig. 7 einen der Werkzeugarme 3B1 der Wartungsvorrichtung 10 mit einem Teil des Chassis 91 des Drehgestells 9 von Fig. 6 sowie eine Detaildarstellung mit einem auf dem Stützelement 32 des Werkzeugarms 3A2 angeordneten Kontaktfühler 321, 322; und

Fig. 8 einen Teil der zweiten Wartungssäule 1B der Wartungsvorrichtung 10 von Fig. 6 mit symbolisch eingezeichneten Möglichkeiten zur Manipulation der Greifvorrichtung 2A und des in Fig. 7 gezeigten Werkzeugarms 3A2.

25 **[0041]** Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemässe Wartungsvorrichtung 10 in einer vorzugsweisen Ausgestaltung mit zwei durch eine Plattform 5 miteinander verbundenen Wartungssäulen 1A, 1B, die je eine erste und eine zweite Hubvorrichtung 41, 42, eine Greifvorrichtung 2A; 2B sowie auf einander gegenüberliegenden Seiten je einen ersten und einen zweiten schwenkbaren Werkzeugarm 3A1, 3A2; 3B1, 3B2 aufweisen.

30 **[0042]** Die Plattform 5 weist ein Schienenpaar 51, 52 auf, über das ein Drehgestell 9 parallel zur Längsachse x der Wartungsvorrichtung 10 zwischen die Wartungssäulen 1A, 1B einfahren kann, wie dies in Fig. 2 gezeigt ist. Oben wurde bereits beschrieben, dass mittels der Wartungsvorrichtung 10 ein Drehgestell 9 auch von einem Eisenbahnwagen gelöst werden kann. Ferner wurde ausgeführt, dass die Wartungssäulen 1A, 1B auf der Plattform 5 dazu beispielsweise in Schienen auch verschiebbar gelagert werden können, so dass an einer Position ein Drehgestell von einem Eisenbahnwagen gelöst und an einer anderen Position gewartet werden kann.

35 **[0043]** Zur besseren Illustration der in Fig. 1 gezeigten Wartungsvorrichtung 10 wurden die Greifvorrichtungen 2A, 2B nach oben gefahren und die Werkzeugarme 3A1, 3A2; 3B1, 3B2 gegeneinander in eine Ausrichtung parallel zu einer Querachse y geschwenkt, die senkrecht zur Längsachse x der Wartungsvorrichtung 10 verläuft. Die Plattform 5 ist dabei parallel zu einer Ebene ausgerichtet, die durch die Längsachse x und die Querachse y der Wartungsvorrichtung 10 definiert ist.

40 **[0044]** In dieser Ausgestaltung ist jede der Greifvor-

richtungen 2A, 2B mit einem ersten Hubantrieb 41 verbunden und mit dieser entlang von Führungsschienen 411 senkrecht zur Plattform 5 verfahrbar.

[0045] Der erste Hubantrieb 41 umfasst eine von einem Spindelantrieb 414 angetriebene Spindel 412, die eine Lagereinheit 413 hält, mit der die zugehörige Greifvorrichtung 2A; 2B verbunden ist. Die Greifvorrichtung 2A; 2B kann dabei fest mit der Lagereinheit 413 verbunden oder um eine Achse drehbar darin gelagert sein, die parallel zur Querachse y verläuft.

[0046] Die Lagereinheit 413 umfasst vorzugsweise einen Antriebsmotor, mittels dessen die Greifvorrichtung 2A; 2B gedreht werden kann. Zusätzlich oder alternativ kann in der Lagereinheit 413 eine Arretiervorrichtung vorgesehen sein, mittels der die Greifvorrichtung 2A; 2B in einer bestimmten Drehlage fixierbar ist. Ein Drehgestell 9 kann daher in der jeweiligen Drehlage arretiert und sicher gehalten werden, wie dies Fig. 4 zeigt.

[0047] Die Werkzeugarme 3A1, 3A2; 3B1, 3B2 jeder Wartungssäule 1A; 1B sind von einer zweiten Hubvorrichtung 42 gehalten und dazu mit einem Führungsschlitten 423 verbunden, der entlang von Führungsplatten 421 geführt und der von einem Schlittenantrieb 424 angetrieben wird. Z.B. ist der Führungsschlitten 423 mit Rollen und/oder Gleitelementen versehen, die auf den Führungsplatten 421 gelagert sind.

[0048] Wie dies in Fig. 8 gezeigt ist, sind auf gegenüberliegenden Seiten des Säulenkörpers 4B der Wartungssäule 1B mit Führungsbahnen versehene Führungsplatten 421 montiert. Der Führungsschlitten 423 weist zwei auf gegenüberliegenden Seiten des Säulenkörpers 4B angeordnete Seitenplatten 4231 auf, die in die Führungsplatten 421 eingreifen und die durch Verbindungsstege 4232 miteinander verbunden sind. Der Führungsschlitten 423 umschließt daher den Säulenkörper 4B und ist in den Führungsplatten 421 geführt, die vorzugsweise je eine Zahnstange 422 aufweisen, in die der Schlittenantrieb 424 eingreifen kann. Z.B. ist der Schlittenantrieb 424 fest mit dem Führungsschlitten 423 verbunden und mit einer Antriebswelle versehen, die ein Zahnrad antreibt, das in die senkrecht ausgerichtete Zahnstange 422 eingreift. Durch Drehen der Antriebswelle des Schlittenantriebs 424 wird der Führungsschlitten 423 entlang der Zahnstange 422 und den Führungsplatten 421 vertikal nach oben oder nach unten gefahren. Die beiden Wartungssäulen 1A und 1B sind vorzugsweise identisch ausgerüstet.

[0049] Da einige der Antriebsvorrichtungen und gegebenenfalls weitere elektrische Einrichtungen nicht statisch angeordnet sind, sondern z.B. mit den Greifvorrichtungen 2A, 2B und den Führungsschlitten 423 verschiebbar sind, sind diese elektrischen Einheiten über Energieketten 45 mit einer Energieversorgungseinheit und vorzugsweise, drahtlos oder drahtgebunden, mit einer Steuereinheit 6 verbunden oder verbindbar, wie dies in Fig. 8 gezeigt ist.

[0050] Die in Fig. 1 gegeneinander gedrehten Werkzeugarme 3A1, 3A2; 3B1, 3B2 weisen ein der Ablage

des Drehgestells 9 dienendes Stützelement 32 und ein der Bearbeitung des Drehgestells 9 dienendes Armwerkzeug 31 auf. Das Armwerkzeug 31 umfasst in dieser vorzugsweisen Ausgestaltung einen Aktuator mit einem ausfahrbaren Aktuatorkolben 311. In weiteren vorzugsweisen Ausgestaltungen kann das Stützelement 32 durch einen weiteren ausfahrbaren Aktuatorkolben gebildet werden. In diesem Fall sind zwei Aktuatoren mit gegeneinander ausfahrbaren Aktuatorkolben vorgesehen. In diesem Fall ist es nicht erforderlich, dass das Drehgestell 9 mittels der Greifvorrichtungen 2A, 2B auf den Stützelementen 32 abgesetzt wird. Stattdessen können die Aktuatorelemente, vorzugsweise die Aktuatorkolben gegeneinander gefahren werden, um das Drehgestell 9 zu erfassen. Auf den Aktuatorelementen können zusätzlich Halteplatten vorgesehen sein, um ein sicheres Aufnehmen des Chassis 91 zu gewährleisten.

[0051] Fig. 1 zeigt ferner, dass die linke Wartungssäule 1A höher ist als die rechte Wartungssäule 1B. Diese Ausgestaltung wird vorzugsweise dann vorgesehen, wenn an der linken Wartungssäule 1A Hilfswerkzeug, wie ein Kran oder eine Kamera, befestigt werden soll. Die Wartungssäulen 1A, 1B sind auf der Plattform 5 verschraubt. Alternativ können die Wartungssäulen 1A, 1B auch drehbar und/oder in Schienen verschiebbar mit der Plattform 5 verbunden werden. Z.B. können auf einer Plattform 5 drei Wartungssäulen befestigt sein, von denen die mittlere drehbar ist. Die mittlere Wartungssäule kann dabei mit Vorrichtungen versehen sein, die bei den äusseren Wartungssäulen nicht benötigt werden. Insbesondere dann, wenn die beiden Wartungssäulen 1A, 1B entlang den Schienen 51, 52 verschiebbar sind, so werden deren obere Enden vorzugsweise durch eine vorzugsweise lösbare Verbindungsvorrichtung 40 miteinander verbunden (siehe Fig. 2).

[0052] Fig. 2 zeigt die Wartungsvorrichtung 10 von Figur 1 mit einem über die Plattform 5 zwischen die Wartungssäulen 1A, 1B eingefahrenen Drehgestell 9, welches zwei Radsätze 90 aufweist, die je eine Radachse 901 und zwei Räder 902 aufweisen. Das Drehgestell 9 weist ein Chassis 91 mit vier Radlagern 93 auf, in denen die Enden der Radachsen 901 der Radsätze 90 gehalten sind. Zur gefederten Lagerung des Chassis 91 ist dieses über Primärfedern 92 mit den Achslagern 93 verbunden. Zur Führung der Radachsen 901 ist das Chassis 91 ferner über Achslenker 94 mit den Achslagern 93 verbunden (siehe Fig. 7).

[0053] Die Greifvorrichtungen 2A und 2B der Wartungssäulen 1A, 1B wurden nach unten, aber noch nicht gegeneinander gefahren.

[0054] Fig. 3 zeigt die Wartungsvorrichtung 10 von Figur 2 mit dem angehobenen Chassis 91 des Drehgestells 9 und den vom Drehgestell 9 gelösten Radsätzen 90, die auf der Plattform 5 in den Schienen 51, 52 verblieben sind. Zum Erfassen des Chassis 91 wurden die Greifvorrichtungen 2A und 2B entlang der Querachse y gegeneinander gefahren, wie dies nachstehend noch beschrieben wird.

[0055] Fig. 4 zeigt die Wartungsvorrichtung 10 von Figur 3 mit dem angehobenen und etwa um 135° gedrehten Drehgestell 9, nachdem die Radsätze 90 weggerollt wurden. Das Drehgestell 9 kann daher um 360° in eine Lage gedreht werden, in der das Wartungspersonal optimalen Zugriff zu den Vorrichtungsteilen hat, die gewartet oder ausgetauscht werden müssen. Es ist ersichtlich, dass die unteren Lagerschalen der Lagervorrichtungen 93 entfernt wurden, damit die Radachsen 901 der Radsätze 90 gelöst werden konnten. Die Primärfedern 92 sind hingegen noch immer unter Spannung, weshalb die damit verbundenen Vorrichtungsteile nicht demontiert werden können und dürfen, da die Freisetzung der in den Primärfedern 92 gespeicherten Energie mit einem hohen Gefahrenpotenzial verbunden ist. Zum Lösen dieser Vorrichtungsteile wird das Drehgestell 9 weiter in die Rückenlage gedreht auf die Höhe der Werkzeugarme 3A1, 3A2, 3B1, 3B2 gefahren, wonach diese gegen das Chassis 91 in eine Lage gedreht werden, in der die daran vorgesehenen Armwerkzeuge 31 optimal auf das Drehgestell 9 einwirken können.

[0056] Fig. 5a zeigt die Wartungsvorrichtung 10 von oben sowie die Unterseite des um 180° gedrehten Drehgestells 9. Die Werkzeugarme 3A1, 3A2, 3B1, 3B2 wurden derart gegen das Drehgestell 9 gedreht, dass die Armwerkzeuge 31 bzw. die Aktuatoren 31 mit den Aktuatorkolben 311 koaxial zu den Primärfedern 92 des Drehgestells 9 ausgerichtet sind. Nach dem Ausrichten der Werkzeugarme 3A1, 3A2, 3B1, 3B2 kann das Drehgestell 9 mittels der Greifvorrichtungen 2A, 2B weiter nach unten gefahren werden, bis das Chassis 91 auf den Stützelementen 32 der Werkzeugarme 3A1, 3A2, 3B1, 3B2 aufliegt. Sofern das Werkzeug 31 hingegen zwei gegeneinander gerichtete Aktuatoren aufweist, so können die Aktuatorkolben 311 von oben und von unten gegen das Chassis 91 gefahren werden (siehe auch Fig. 8). Dabei werden der eine oder die beiden Aktuatorkolben 311 gegen Vorrichtungsteile gefahren, die mit den Enden der Primärfedern 92 verbunden sind. In der Folge werden diese Vorrichtungsteile und die Primärfedern 92 weiter gegeneinander gedrückt, bis die Federkraft der Primärfedern 92 vollständig vom Werkzeug 31 aufgenommen wird. Nach diesem Vorgang können alle mit den Primärfedern 92 verbundenen Vorrichtungsteile mit geringem Kraftaufwand gefahrlos gelöst werden.

[0057] Fig. 5b zeigt die Wartungsvorrichtung 10 von Figur 5a mit dem von den Werkzeugarmen 3A1, 3A2, 3B1, 3B2 gehaltenen Chassis 91 des Drehgestells 9 und den teilweise ausgefahrenen Aktuatorkolben 311.

[0058] Fig. 6 zeigt einen Teil der Wartungsvorrichtung von Fig. 5a mit der zweiten Wartungssäule 1B und einem Schnitt durch das Chassis 91 des Drehgestells 9 entlang der in Fig. 5b eingezeichneten Schnittnlinie A-A. Der Schnitt verläuft auf der betreffenden Seite des Drehgestells 9 durch die Achslenker 94, die Lenkerwellen 912, die Chassistraversen 911 und die Primärfedern 92. Nach dem weiteren Ausfahren der Aktuatorkolben 31 gegen die Primärfedern 92 kann deren Federkraft von den

Werkzeugen 31 der Werkzeugarme 3A1, 3A2, 3B1, 3B2 aufgefangen werden. Die Achslenker 94, die durch eine Lenkerwelle 912 mit dem Chassis 91 verbunden sind, können dann von den Primärfedern 92 entkoppelt werden. Weiterhin können Vorrichtungsteile gelöst werden, mittels denen die Vorspannung der Primärfedern 92 aufrechterhalten wurde. Fig. 6 zeigt ferner Dämpfungsvorrichtungen 95, mittels denen die entfernte Lagerschale des Radlagers 93 mit dem Chassis 91 verbunden war um Schwingungen der Achslenker 94 zu dämpfen.

[0059] Fig. 7 zeigt einen der Werkzeugarme 3B1 der zweiten Wartungssäule 1B der Wartungsvorrichtung 10 mit einem Teil des Chassis 91 des Drehgestells 9 in der Schnittdarstellung von Fig. 6. In einer Detaildarstellung ist zudem ein auf dem Stützelement 32 des Werkzeugarms 3A2 angeordneter Kontaktfühler 321, 322 grösser gezeigt, welcher einen durch das Stützelement 32 hindurchgeführten Finger 322 und einen damit verbundenen Schalter 321 aufweist. Mittels des Fingers 322 wird das Absetzen des Chassis 91 auf den Werkzeugarmen 3A1, 3A2, 3B1, 3B2 abgetastet und auf den Schalter 321 übertragen, welcher ein entsprechendes elektrisches Signal drahtgebunden oder drahtlos an die Steuereinheit 6 abgibt. Durch die von den Schaltern 321 übermittelten Schaltsignale erkennt die Steuereinheit 6 das Absetzen des Chassis 91 und kann dies bei der weiteren Steuerung der Wartungsvorrichtung 10 berücksichtigen.

[0060] Fig. 8 zeigt einen Teil der zweiten Wartungssäule 1B der Wartungsvorrichtung 10 von Fig. 6 mit Möglichkeiten zur Manipulation der Greifvorrichtung 2B und des in Fig. 7 gezeigten Werkzeugarms 3B1. Der zweite Werkzeugarm 3B2 wurde demontiert, so dass das vom Ausleger 34 gehaltene zugehörige Armgelenk 39 freisichtbar ist. Die Manipulationsmöglichkeiten der Greifvorrichtung 2B und des Werkzeugarms 3B1 sind durch Pfeile illustriert.

[0061] Die Greifvorrichtung 2A weist eine Teleskophalterung 20 mit zwei ineinander verschiebbaren ersten und zweiten Teleskopelementen 201, 202 auf. Das zweite Teleskopelement 202 ist mit einem balkenförmigen Halteelement 21 verbunden, entlang dem zwei Greifwerkzeuge 211, 212 parallel zur Längsachse x verschiebbar sind. Das Halteelement 21 kann daher durch Ausziehen der Teleskopelemente 201, 202 entlang der Querachse y (siehe Fig. 1) gegen ein Drehgestell 9 gezogen werden. In der Folge können die Greifwerkzeuge 211, 212 entlang dem Halteelement 21 verschoben werden, bis eine für das Halten des Drehgestells 9 passende Position erreicht ist. Anschliessend werden die symbolisch gezeigten Greifwerkzeuge 211, 212 vorzugsweise verschlossen, um das Chassis 91 des Drehgestells 9 sicher zu halten. Nach dem Ergreifen des Drehgestells 9 kann dieses um eine Drehachse gedreht werden, die koaxial zu den Teleskopelementen 201, 202 der Teleskophalterung 20 verläuft (siehe Fig. 4).

[0062] Der vorzugsweise ausgestaltete Werkzeugarm 3B1 ist durch das Armgelenk 39 und den Ausleger 34 mit dem Säulenkörper 4B der zweiten Wartungssäule 1B

verbunden. Das Armgelenk 39 ist derart angeordnet, dass der Werkzeugarm 3B1 in einer Ebene drehbar ist, die parallel zur Plattform 5 verläuft.

[0063] Der Werkzeugarm 3B1 umfasst einen Teleskopträger 30 mit einem ersten und einem zweiten Teleskopteil 301, 302. Das zweite Teleskopteil 302, das im ersten Teleskopteil 301 vorzugsweise mittels Rollen verschiebbar gelagert ist und das das Armwerkzeug 31 sowie das Stützelement 32 trägt, kann aus dem ersten Teleskopteil 301 ausgezogen werden. Der Werkzeugarm 3B1 kann daher gedreht und nach Bedarf verlängert werden, bis das Werkzeug 31 eine gewünschte Position erreicht hat, wie dies Fig. 5a zeigt. In der Folge kann der Aktuatorkolben 311 des Werkzeugs 31, welches über eine Energieleitung 312 mit Energie versorgt wird, gegen das Stützelement 32 bzw. gegen das Chassis 91 des Drehgestells 9 ausgefahren werden. Das Werkzeug 31 ist auf einer Kopfplatte 37 montiert, die über einen Stützbalken 35 und ein Stützgelenk 38 mit dem zweiten Teleskopteil 302 drehbar verbunden ist. Die Neigung des Stützbalkens 35 und somit des Werkzeugs 31 kann mittels einer Justiervorrichtung 36 eingestellt werden, die gelenkig mit dem zweiten Teleskopteil 302 und der Oberseite des Stützbalkens 35 verbunden ist.

[0064] Auf die Stützplatte 32 kann ein zweites Werkzeug 31', das in Fig. 8 separat gezeigt ist, zum Beispiel in derselben Weise montiert werden, wie das erste Werkzeug 31 mit der Kopfplatte 37 verbunden ist. Die Aktuatorkolben 311 der beiden montierten Aktuatoren 31, 31' können gegeneinander ausgefahren werden, um das Chassis 91 des Drehgestells 9 zu erfassen.

[0065] In Fig. 8 ist ferner eine Steuervorrichtung 6 gezeigt, die von einem Vertreter des Wartungspersonals bedient wird. Mittels der Steuervorrichtung 6 können über Funksignale, z.B. über ein Bluetooth-Netzwerk vorzugsweise alle Antriebseinheiten der Wartungsvorrichtung 10 betätigt werden.

[0066] Mit Bezug auf die Zeichnungen wurden typische Arbeitsvorgänge beschrieben, die anhand der Wartungsvorrichtung 10 vorteilhaft ausgeführt werden können. Die Wartungsvorrichtung 10 erlaubt jedoch, praktisch alle notwendigen Wartungsarbeiten vorteilhaft auszuführen. Dabei ist es möglich, die Wartungsvorrichtung mit weiteren Werkzeugen, beispielsweise einer Lagerabzugsvorrichtung, zu versehen.

Literaturverzeichnis

[0067]

[1] DE29503603U1

[2] DE4405279C1

[3] WO9008095A1

[4] CN202245961U

[5] DE4010824A1

Bezugszeichenliste

5 **[0068]**

1A, 1B	erste und zweite Wartungssäulen
10	Wartungsvorrichtung
2A	Greifvorrichtung der ersten Wartungssäule
10 1A	Greifvorrichtung der zweiten Wartungssäule 1B
2B	Teleskophalterung
20	erstes Teleskopelement
201	zweites Teleskopelement
15 202	Halteelement
21	erstes Greifwerkzeug
211	zweites Greifwerkzeug
212	Werkzeugarme der ersten Wartungssäule
3A1, 3A2	1A
20 3B1, 3B2	Werkzeugarme der zweiten Wartungssäule 1B
30	Teleskopträger
301	erstes Teleskopteil
25 302	zweites Teleskopteil
31	Armwerkzeug
311	Aktuatorkolben
312	Energieleitung
32	Stützelement
30 321	Schalter
322	Fühler
34	Ausleger
35	Stützbalken
36	Justiervorrichtung
35 37	Kopfplatte
38	Stützgelenk
39	Armgelenk
4A	Säulenkörper der ersten Wartungssäule 1A
4B	Säulenkörper der zweiten Wartungssäule 1B
40 41	erste Hubvorrichtung
411	erste Führungsschiene
412	Antriebsspindel
413	Lagereinheit ggf. mit Drehantrieb
45 414	Spindelantrieb
42	zweite Hubvorrichtung
421	Führungsplatte
422	Zahnstange
423	Führungsschlitten
50 4231	Seitenplatten
4232	Verbindungsstege
424	Schlittenantrieb
45	Medienkette
5	Grundplatte
55 51, 52	Schienenelemente
6	Steuervorrichtung
9	Drehgestell
90	Radsätze

901	Radachsen
902	Räder
91	Chassis
911	Chassistraversen
912	Lenkerwelle
92	Primärfedern
920	Federkasten
93	Radlager
94	Achslenker
95	Dämpfungsvorrichtung

Patentansprüche

1. Wartungsvorrichtung (10) für ein Drehgestell (9) mit zwei Wartungssäulen (1A, 1B), die je zumindest eine erste Hubvorrichtung (41) und eine Greifvorrichtung (2A; 2B) umfassen, mittels denen das Drehgestell (9) anhebbar und vorzugsweise drehbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der Wartungssäulen (1A; 1B) auf einander gegenüberliegenden Seiten einen ersten und einen zweiten schwenkbaren Werkzeugarm (3A1, 3A2; 3B1, 3B2) aufweist, der ein der Ablage des Drehgestells (9) dienendes Stützelement (32) und ein der Bearbeitung des Drehgestells (9) dienendes Armwerkzeug (31) umfasst.
2. Wartungsvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Wartungssäulen (1A, 1B) auf einer Plattform (5), die in einer parallel zu einer Längsachse (x) und zu einer Querachse (y) der Wartungsvorrichtung (10) ausgerichteten Ebene liegt, derart montiert sind, dass die Greifvorrichtungen (2A; 2B) parallel zur Querachse (y) gegeneinander ausgerichtet sind und dass auf der Plattform (5) für das Verfahren der Drehgestelle (9) vorgesehene Schienen (51, 52) vorzugsweise parallel zur Längsachse (x) der Wartungsvorrichtung (10) verlaufen.
3. Wartungsvorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der Greifvorrichtungen (2A; 2B) mittels einer ausfahrbaren Teleskophalterung (20, 201, 202) vorzugsweise parallel zur Querachse (y) verschiebbar gehalten ist.
4. Wartungsvorrichtung (10) nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Greifvorrichtungen (2A; 2B) je zwei vorzugsweise verstellbare Greifwerkzeuge (211, 212) aufweisen, die von einem Halteelement (21) vorzugsweise parallel zur Längsachse (x) der Wartungsvorrichtung (10) verschiebbar gehalten sind.
5. Wartungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Greifvorrichtungen (2A; 2B) entlang von Führungsschie-

nen (41) senkrecht zur Plattform (5) verfahrbar und um eine parallel zur Querachse (y) verlaufende Drehachse drehbar sind.

6. Wartungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 - 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugarme (3A1, 3A2; 3B1, 3B2) je über ein Armgelenk (39) und vorzugsweise einen Ausleger (34) mit einem Säulenkörper (4A, 4B) der zugehörigen Wartungssäule (1A; 1B) verbunden und um eine senkrecht zur Plattform (5) verlaufende Drehachse drehbar sind.
7. Wartungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugarme (3A1, 3A2; 3B1, 3B2) einen Teleskopträger (30) aufweisen, mittels dessen das Stützelement (32) und das der Bearbeitung des Drehgestells (9) dienende Armwerkzeug (31) gegen das Drehgestell (9) ausfahrbar sind.
8. Wartungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1-7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das auf den Werkzeugarmen (3A1, 3A2; 3B1, 3B2) vorgesehene Armwerkzeug (31) einen pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch angetriebenen Aktuator umfasst, der einen ausfahrbaren Aktuatorkolben (311) aufweist.
9. Wartungsvorrichtung (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Armwerkzeug (31) von einem Stützbalken (35) gehalten ist, der an dessen Unterseite durch ein Stützgelenk (38) mit dem Teleskopträger (30) verbunden ist und der an dessen Oberseite mit einer Justier Vorrichtung (36) verbunden ist, mittels der die Ausrichtung des Armwerkzeugs (31) und somit die Verschiebungsachse des Aktuatorkolbens (311) einstellbar ist.
10. Wartungsvorrichtung (10) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuatorkolben (311) gegen das Stützelement (32) ausfahrbar ist, so dass ein auf dem Stützelement (32) gelagertes Federelement, insbesondere eine Primärfedern (92) des Drehgestells (9), komprimierbar ist.
11. Wartungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Greifvorrichtungen (2A; 2B) mit der ersten Hubvorrichtung (41) und vorzugsweise mit einem Drehantrieb (413) verbunden sind.
12. Abzugsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugarme (3A1, 3A2; 3B1, 3B2) mit der ersten oder einer zweiten Hubvorrichtung (42) verbunden sind.
13. Abzugsvorrichtung (1) nach Anspruch 11 oder 12,

dadurch gekennzeichnet, dass die erste oder die zweite Hubvorrichtung (41, 42) einen dem Drehen einer Spindel (412) dienenden Spindelantrieb (414) oder einen Schlittenantrieb (424) umfasst, mittels dessen ein Schlitten (423) verfahrbar ist.

5

14. Wartungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 - 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuervorrichtung (6) vorgesehen ist, mittels der die Antriebe der Armwerkzeuge (31) und der Hubvorrichtungen (41, 42) individuell und/oder synchron steuerbar sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

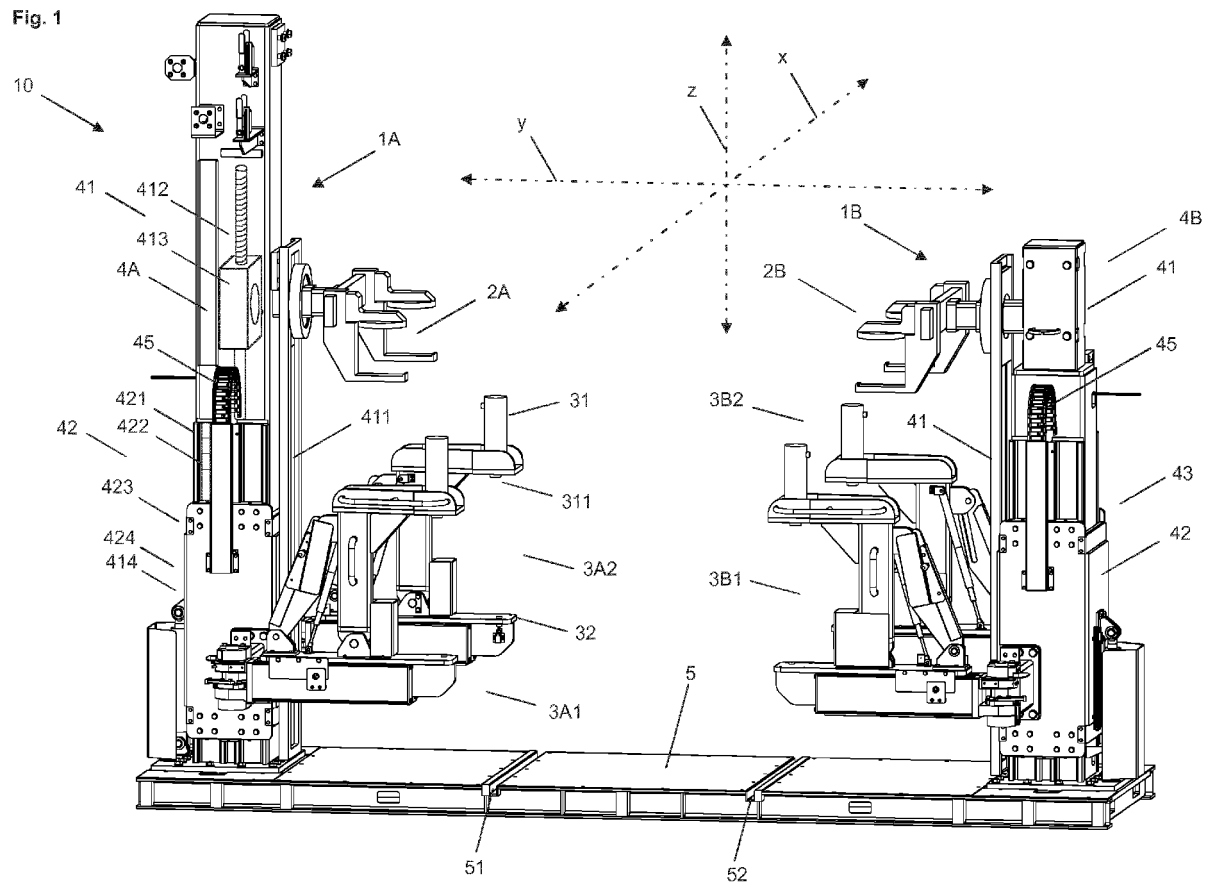


Fig. 2

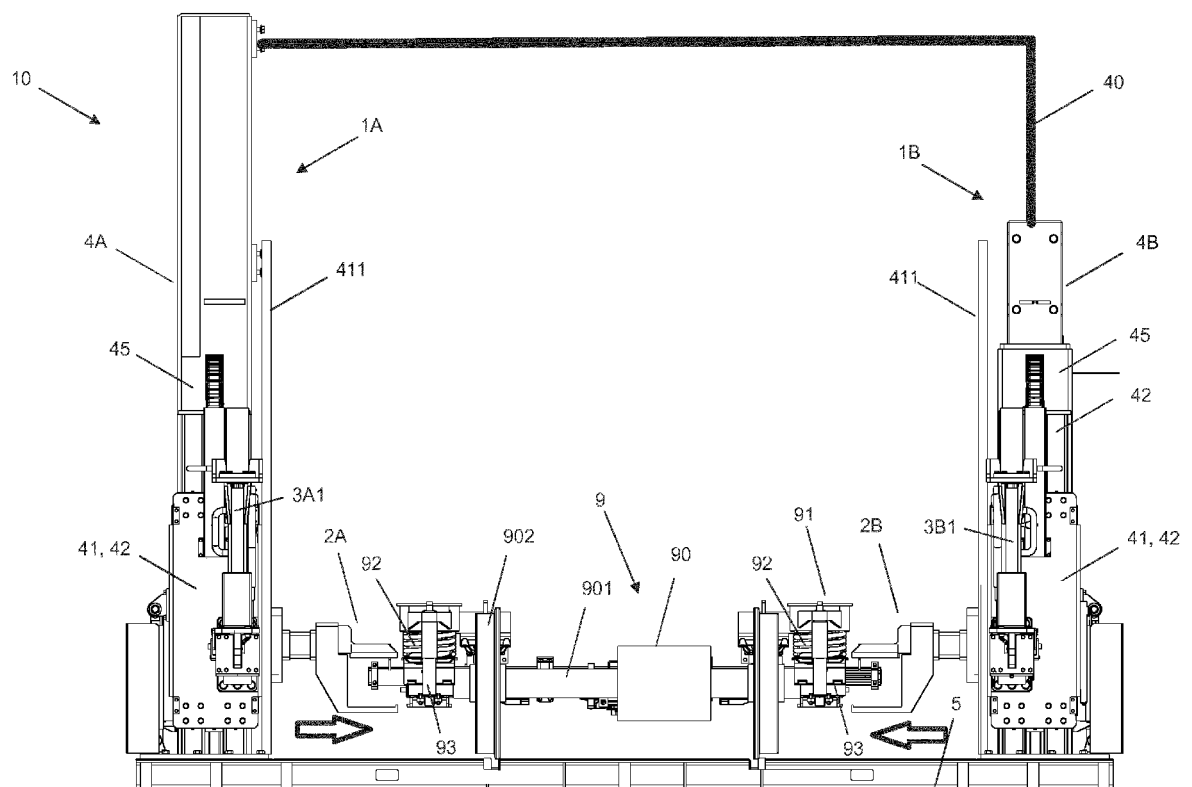


Fig. 3

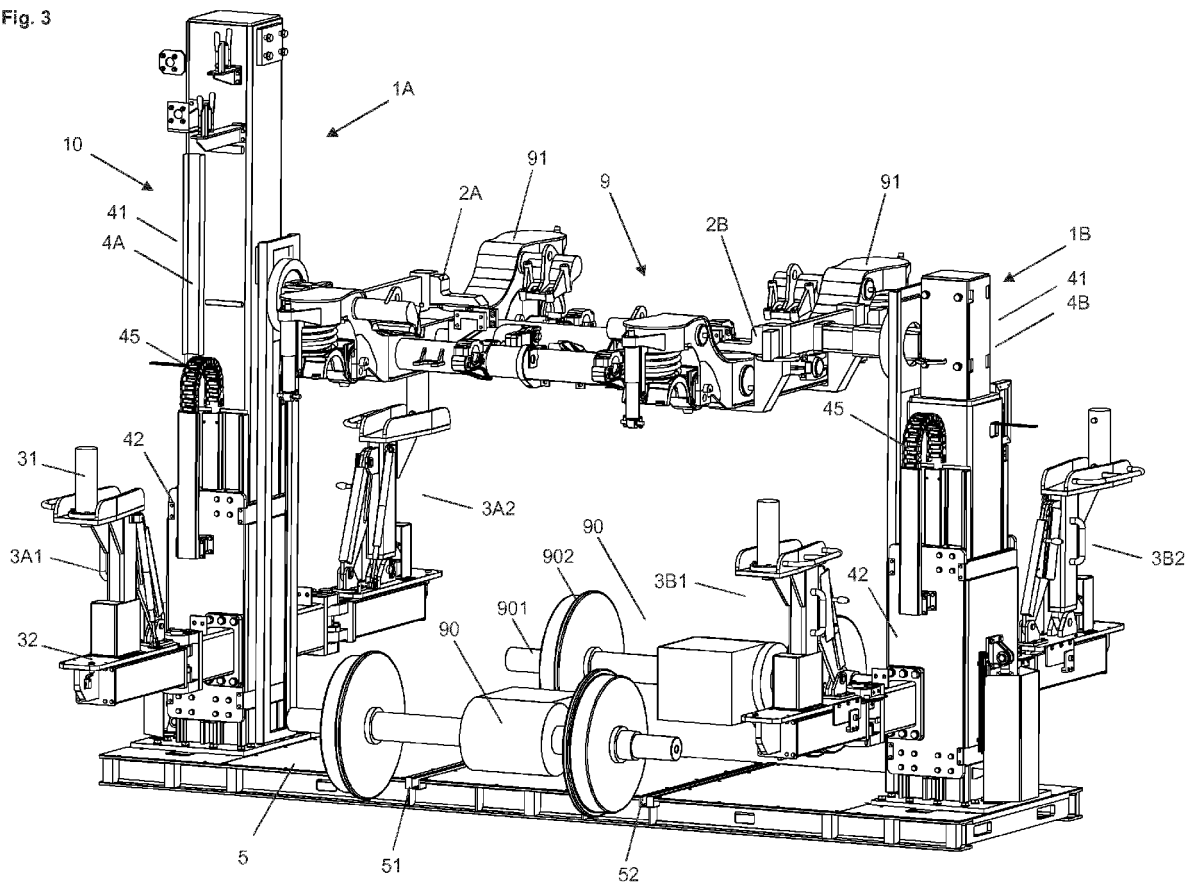


Fig. 4

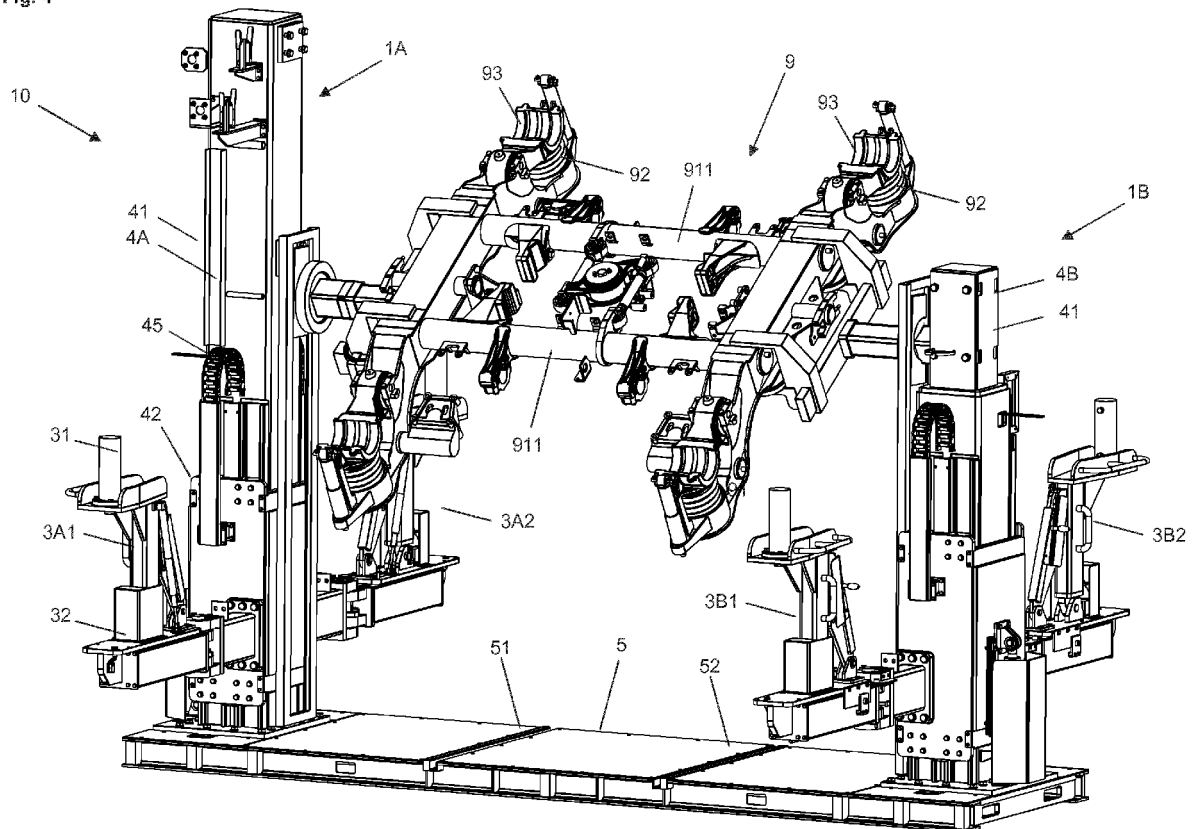


Fig. 5a

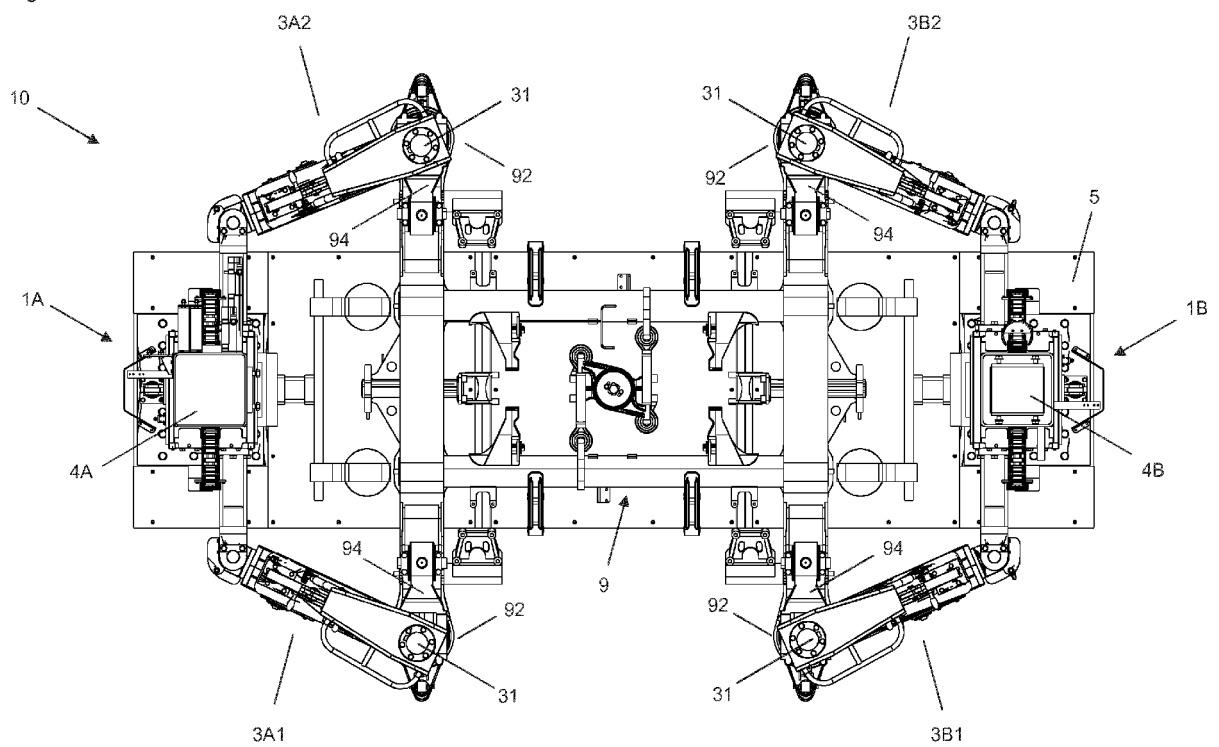


Fig. 5b

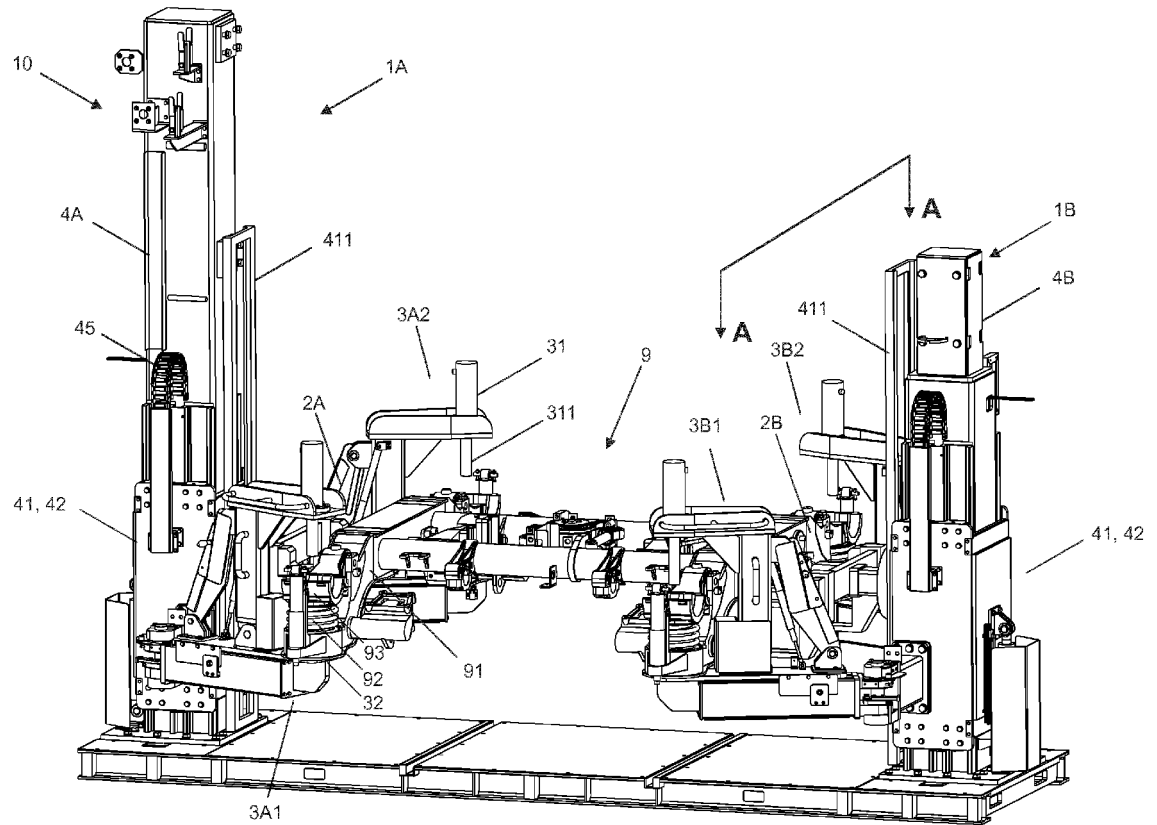


Fig. 6

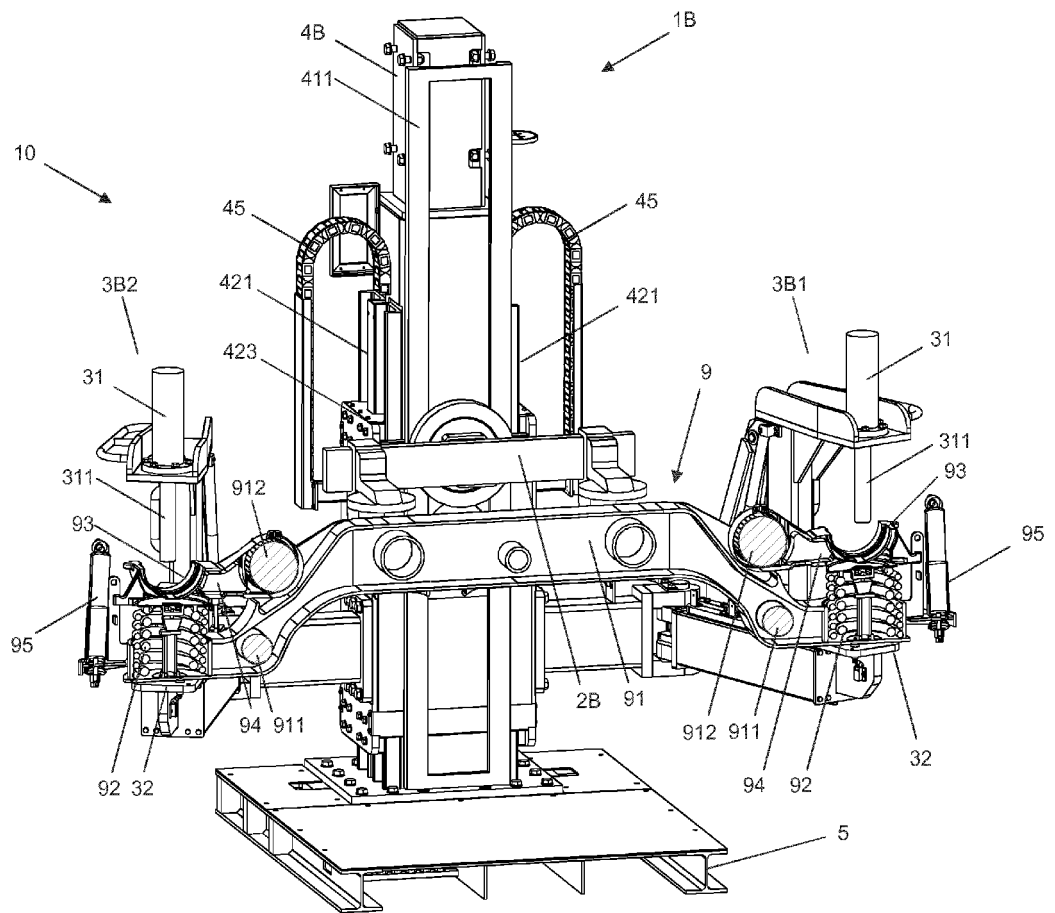


Fig. 7

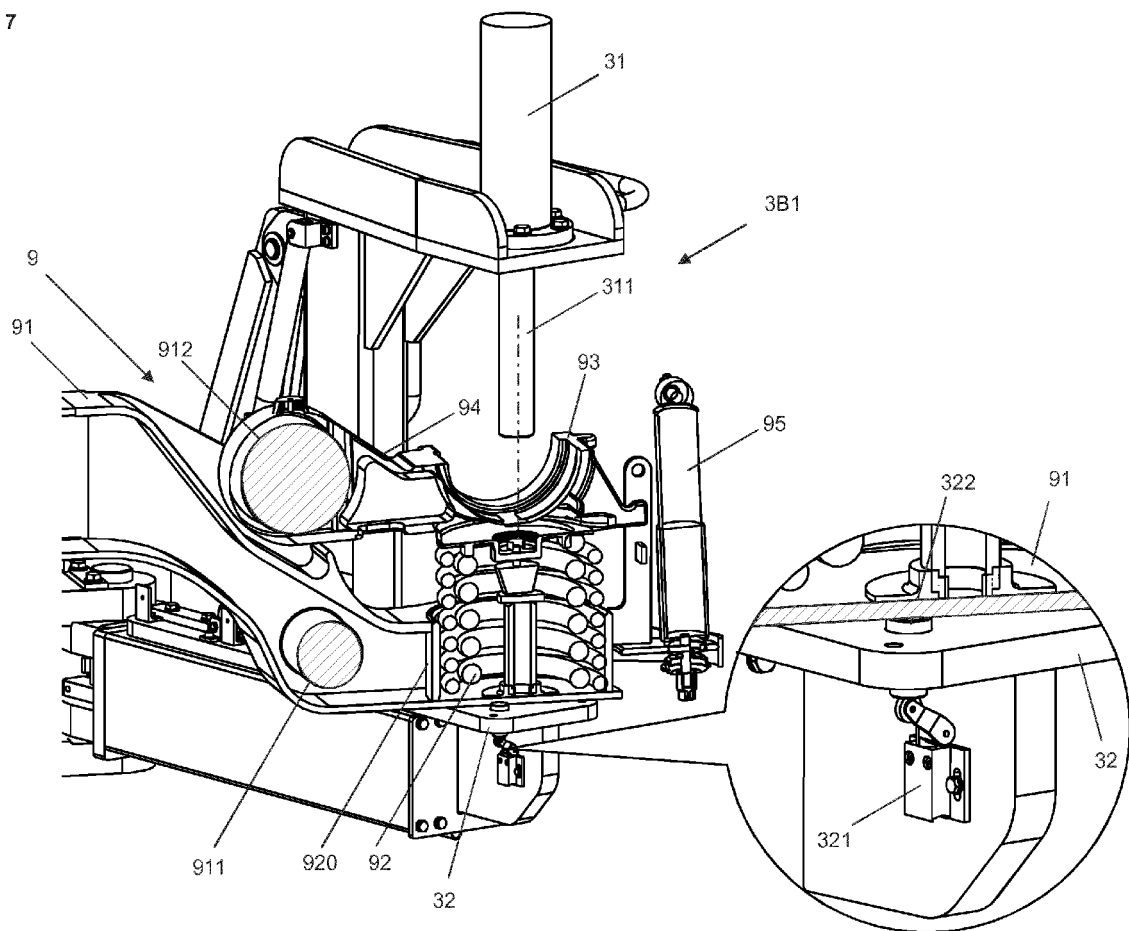
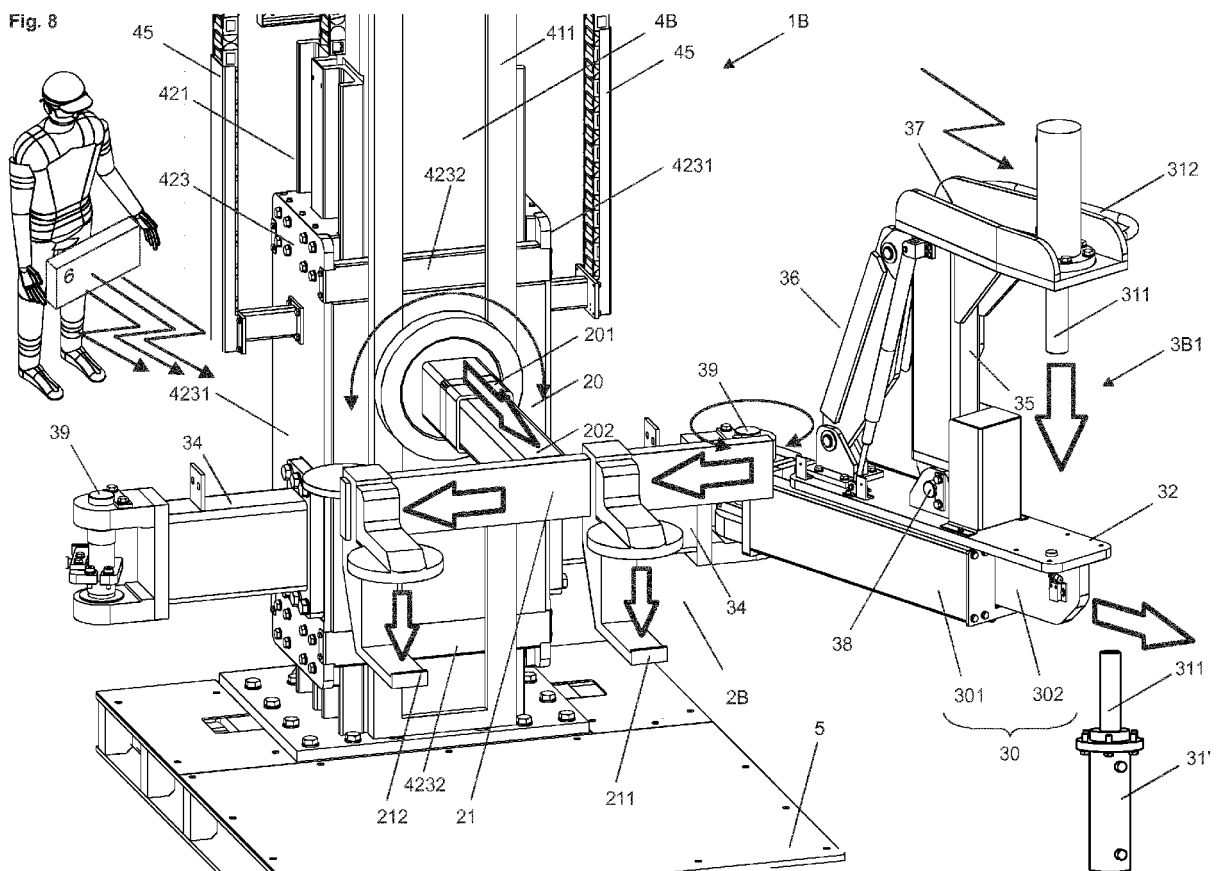


Fig. 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 16 9654

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	GB 2 352 700 A (NEVARD PERKINS LTD [GB]) 7. Februar 2001 (2001-02-07) * Abbildung 1 *	1	INV. B66F7/04
A	FR 2 432 989 A1 (MERCADIER PAUL) 7. März 1980 (1980-03-07) * Abbildung 1 *	1	
A	EP 2 647 542 A1 (QINGDAO SIFANG SRI [CN]) 9. Oktober 2013 (2013-10-09) * Abbildung 2 *	1	
A	US 3 251 311 A (SAXONMEYER WALLACE J) 17. Mai 1966 (1966-05-17) * Abbildung 2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66F B61K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		13. Oktober 2014	Lorandi, Lorenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 16 9654

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

13-10-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2352700 A	07-02-2001	KEINE	
FR 2432989 A1	07-03-1980	KEINE	
EP 2647542 A1	09-10-2013	CN 102050123 A	11-05-2011
		EP 2647542 A1	09-10-2013
		JP 5583858 B2	03-09-2014
		JP 2014505613 A	06-03-2014
		US 2013255412 A1	03-10-2013
		WO 2012075787 A1	14-06-2012
US 3251311 A	17-05-1966	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

- DE 29503603 U1 [0002] [0067]
- DE 4405279 C1 [0003] [0067]
- WO 9008095 A1 [0004] [0067]
- CN 202245961 U [0005] [0067]
- DE 4010824 A1 [0006] [0067]