



(11)

EP 3 248 703 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.08.2018 Patentblatt 2018/35

(51) Int Cl.:
B21D 1/02 (2006.01) B21D 37/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16170840.9**

(22) Anmeldetag: **23.05.2016**

(54) **WALZENRICHTMASCHINE MIT OBEREN UND UNTEREN RICHTWALZEN SOWIE VERFAHREN ZUM EINFACHEN UND SCHNELLEN INSPIZIEREN, WARTEN UND INSTANDHALTEN DER OBEREN RICHTWALZEN EINER WALZENRICHTMASCHINE**

ROLL-STRAIGHTENING MACHINE WITH UPPER AND LOWER STRAIGHTENING ROLLS AND METHOD FOR SIMPLY AND RAPIDLY INSPECTING, SERVICING AND MAINTAINING THE UPPER STRAIGHTENING ROLLS OF A ROLL-STRAIGHTENING MACHINE

DRESSEUSE COMPRENANT DES ROULEAUX DE DRESSAGE SUPERIEURS ET INFERIEURS ET PROCEDE SIMPLE ET RAPIDE D'INSPECTION, DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN DES ROULEAUX DE DRESSAGE SUPERIEURS D'UNE DRESSEUSE

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.11.2017 Patentblatt 2017/48

(73) Patentinhaber: **ARKU Maschinenbau GmbH**
76532 Baden-Baden (DE)

(72) Erfinder:
• **Armbruster, Christian**
77830 Bühlertal (DE)

• **Hartmann, Christian**
68753 Waghäusel (DE)

(74) Vertreter: **Strobel, Wolfgang et al**
Kroher-Strobel
Rechts- und Patentanwälte PartmbB
Bavariaring 20
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 131 739 DE-B3-102007 046 138
US-A- 5 758 533

EP 3 248 703 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Walzenrichtmaschine zum Richten von Richtmaterial, insbesondere von Bändern und Teilen aus Metall, bei der auf einfache und schnelle Weise die oberen Richtwalzen inspiziert, gewartet und instandgehalten einschließlich gereinigt werden können.

[0002] Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum einfachen und schnellen Inspizieren, Warten, Instandhalten und Reinigen insbesondere der oberen Richtwalzen einer Walzenrichtmaschine.

[0003] Einerseits weisen gewalzte Materialien, wie Bandstahl oder auch gewalzte, insbesondere warmgewalzte Bleche, an ihrer Oberfläche nach dem Herstellungsprozess Verunreinigungen, wie beispielsweise Verzunderungen auf, die beim Richten mittels Walzenrichtmaschinen durch die Wechselbiegungen des Materials abgelöst werden, wonach sie durch die Schwerkraft nach unten fallen oder an oberen Elementen der Walzenrichtmaschine haften bleiben. Andererseits entstehen durch besondere Bearbeitungen an Teilen, wie Schweißen, ebenfalls Verunreinigungen, die beim anschließenden Richten zu Verunreinigungen der Richtmaschine und zu entsprechendem Verschleiß insbesondere an den Richtwalzen führen können.

[0004] Walzenrichtmaschinen weisen herkömmlicherweise einen oberen und einen unteren Walzenstuhl, der üblicherweise ein Maschinenbett umfasst, auf, mit einem oberen bzw. unteren Richtaggregat, wobei das obere Richtaggregat gegenüber dem unteren Richtaggregat mittels einer Mehrzahl von Antrieben nach oben und unten bewegt und, beispielsweise zur Einstellung des Richtspaltes, schräg gestellt werden kann. Das obere Richtaggregat weist herkömmlicherweise eine Mehrzahl von oberen Richtwalzen und das untere Richtaggregat eine Mehrzahl von unteren Richtwalzen auf. Die oberen Richtwalzen sind in oberen Lagerleisten gelagert, und die unteren Richtwalzen sind in unteren Lagerleisten gelagert.

[0005] Eine Mehrzahl von oberen Stützrollen des oberen Richtaggregats und von unteren Stützrollen des unteren Richtaggregats dient zur Abstützung der oberen bzw. unteren Richtwalzen, wobei die oberen und unteren Stützrollen ihrerseits in einer Mehrzahl von Stützrollenböcken gelagert sind. Die Anzahl der Stützrollen hängt dabei von der Durchlassbreite der Richtmaschine ab.

[0006] Die durch das zu richtende Material in die Richtmaschine eingebrachten Verunreinigungen können sowohl an den Richtwalzen selbst als auch an den Stützrollen anhaften und das Richtergebnis beeinträchtigen. Außerdem erhöhen Verunreinigungen den bereits normal durch die Richtarbeit auftretenden Verschleiß.

[0007] Im Betrieb von Walzenrichtmaschinen müssen in bestimmten Abständen nicht nur Reinigungsvorgänge durchgeführt werden, sondern fallen auch Inspektions-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten bis hin zum Austausch verschiedener Komponenten an.

[0008] Das Instandhalten und Reinigen der Stützrollen bedarf nach dem Stand der Technik eines deutlichen zeitlichen Aufwands, weil die Richtmaschine teilweise demontiert und wieder zusammengesetzt werden muss. Um diesen Zeitaufwand zu reduzieren schlägt die DE 10 2007 046 138 B3 vor, die Richtwalzen in Wechselkassetten anzuordnen und diese an "Schieberplatten" zu befestigen, die aus der Richtmaschine ausgefahren werden können, wodurch man an die jeweilige Wechselkassette gelangen kann und diese dann entsprechend entfernt, inspiziert gereinigt und sollen gegebenenfalls komplett oder Teile davon ausgetauscht werden können. Dies bedeutet jedoch immer noch einen erheblichen Zeitaufwand, insbesondere wenn nur leichte Reinigungsarbeiten durchgeführt werden sollen, die beispielsweise noch kein Entfernen der Richtwalzen benötigen.

[0009] Nachteilig bei diesem Stand der Technik ist zudem, dass bei derartigen Arbeiten an der oberen Wechselkassette ein Über-Kopf-Arbeiten notwendig ist. Der Arbeiter muss also von unten an der oberen Wechselkassette, welche an der oberen Schieberplatte hängt, arbeiten, was eine ergonomisch äußerst ungünstige Arbeitsposition ist. Zudem ist eine Entfernung und damit eine schnelle Auswechslung der gesamten oberen Wechselkassette mit Richtwalzen und Stützrollenböcken nicht möglich. Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Walzenrichtmaschine zu schaffen, bei der die Nachteile des Standes der Technik vermieden werden und die ein einfaches, zeitsparendes und ergonomisches Inspizieren, Warten, Instandhalten und Reinigen der oberen Richtwalzen der Richtmaschine ermöglicht.

[0010] Weiterhin ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein entsprechendes Verfahren zum einfachen, schnellen und ergonomischen Inspizieren, Warten, Instandhalten und Reinigen der oberen Richtwalzen einer Walzenrichtmaschine anzugeben.

[0011] Gemäß der vorliegenden Erfindung weist das obere Richtaggregat einen Rahmen auf, auf dem die Lagerleisten der oberen Richtwalzen und die Stützrollenböcke gelagert sind, wobei der Rahmen aus der Walzenrichtmaschine zumindest weitgehend heraus- und wieder in sie einfahrbar ist.

[0012] Damit wird vorteilhafterweise erreicht, dass nach Ausfahren des Rahmens das obere Richtaggregat von oben zugänglich ist und die Stützrollenböcke nach oben abgezogen werden können. Nach Entfernen der Stützrollenböcke sind dann die Richtwalzen ebenfalls von oben zugänglich und können auf einfache und ergonomische Weise einer Sichtprüfung unterworfen werden. Dadurch wird gegenüber dem Stand der Technik der Nachteil vermieden, dass ein Inspizieren der Richtwalzen von unten in der Regel nur mit einer zusätzlichen Lichtquelle erfolgreich durchgeführt werden kann, weil die Schieberplatte und die darüber liegenden Stützrollenböcke eine erhebliche Beschattung erzeugen.

[0013] Durch die Rahmenkonstruktion wird auch eine deutliche Material- und Gewichtseinsparung gegenüber

einer Schieberplatte erreicht. Dies führt auch zu einem geringeren Lagerverschleiß, da die deutlich reduzierte Masse des oberen Richtaggregats eine deutlich geringere Beanspruchung von dessen Lagerung erreicht.

[0014] Vorteilhafterweise ist der Rahmen aus wenigstens zwei Längsschienen aufgebaut, die an ihren beiden Endbereichen mittels einer Querstrebe miteinander verbunden sind. Dies führt zu einem stabilen Rahmen, der auch relativ verwindungssteif ist, jedoch vorteilhafterweise auf ein minimales Gewicht und einen minimalen Materialeinsatz reduziert ist.

[0015] Weiterhin ist vorteilhaft, dass aufgrund des geringen Gewichts des Rahmens dieser aus der Richtmaschine nahezu vollständig heraus- und wieder hineinbewegbar ist. Dies bringt den großen Vorteil mit sich, dass nahezu alle Stützrollenböcke aus dem Rahmen nach oben herausgehoben werden können, ohne diese zusätzlich zu verschieben und nur der hinterste Stützrollenbock, also jener, der dem Antrieb der Richtwalzen am nächsten liegt, etwas nach vorne verschoben werden muss, um aus dem Rahmen entfernt werden zu können.

[0016] Alternativ ist es jedoch auch möglich, den Rahmen so weit in den Bereich der Antriebseinrichtungen der Richtmaschine zu verlängern, dass ein vollständiges Herausfahren der Stützrollenböcke und damit auch der Richtwalzen aus der Richtmaschine ermöglicht wird, was das Durchführen der vorgesehenen Arbeiten noch einmal beschleunigt und vereinfacht.

[0017] Bei kleinen Richtaggregaten ist es grundsätzlich möglich, dass die Bewegung des Rahmens des oberen Richtaggregats manuell erfolgt. Vorteilhafter ist jedoch, insbesondere zur Unterstützung von automatisierten Arbeitsabläufen, dass die Bewegung des Rahmens mittels eines Antriebs, vorzugsweise mittels eines Elektromotors erfolgt, wobei der Antrieb eine unverschiebbliche Arbeitsspindel antreibt, die in Eingriff mit einer mit dem Rahmen verbundenen Mutter steht. Zur Bewegung des Rahmens wird die Arbeitsspindel mittels des Antriebs, vorzugsweise mittels des Elektromotors in Drehung versetzt, wodurch eine translatorische Bewegung der Mutter erzeugt wird, die den Rahmen in die entsprechende Richtung, je nach Drehrichtung der Arbeitsspindel, mitbewegt.

[0018] Weiterhin ist vorteilhaft, dass eine formschlüssige lösbare Kupplung, vorzugsweise gebildet aus einem Hülsenelement und einem Zapfenelement (in anderen Sprachkulturen als weibliches und männliches Element bezeichnet), zwischen den Antriebswellen der Richtwalzen und den angetriebenen Richtwalzen vorgesehen ist, welches Hülsenelement in einer Kupplungs-Lagerleiste gelagert ist. Mit dieser Kupplung kann die Verbindung zwischen den Antriebswellen der Richtwalzen und den angetriebenen Richtwalzen getrennt werden, ohne das zusätzliche Arbeitseingriffe nötig sind, und kann ebenfalls die Verbindung bei Einfahren des Rahmens in die Richtmaschine wieder hergestellt werden.

[0019] Das Hülsenelement kann beispielsweise derart ausgebildet sein, dass es eine polygone Innenausnehmung,

beispielsweise eine Sechskant-Innenausnehmung aufweist und das Zapfenelement der Richtwalze weist dann eine entsprechende Außensechskantkontur auf. Damit wird eine formschlüssige Verbindung der Kupplung geschaffen. Jegliche andere formschlüssige Verbindung umfasst auch der Rahmen dieser Erfindung.

[0020] Da die Kupplungen sich an einer nur schwer zugänglichen und auch schwer einsehbaren Position in der Richtmaschine befinden, weist die erfindungsgemäße Richtmaschine mit besonderem Vorteil ein System auf, mit dem festgestellt werden kann, ob eine wirksame Kupplung zwischen dem Antrieb der Richtwalzen und den Richtwalzen besteht. Erfindungsgemäß weist das Hülsenelement eine Nut auf, durch die ein Strahl, vorzugsweise ein Lichtstrahl, von einer Quelle quer zu den Achsen der Richtwalzen zu einer Empfangseinrichtung leitbar ist, wobei durch Erfassen des Lichtstrahls durch die Empfangseinrichtung erfasst wird, dass zwischen den Richtwalzen und den Antriebswellen eine wirksame Kupplung besteht.

[0021] Die Quelle des Lichtstrahls, beispielsweise auch eines Laserstrahls, und die Empfangseinrichtung können an den beiden Längsseiten des Richtaggregats angeordnet sein. Alternativ kann jedoch eine kombinierte Quelle und Empfangseinrichtung an einer Seite vorgesehen sein und an der anderen Seite wird der ausgesendete Strahl durch einen entsprechenden Spiegel zurückreflektiert.

[0022] Alternativ können beispielsweise Induktive Aufnehmer vorgesehen sein, die die korrekte Lage der Richtwalzen bezüglich der Antriebswellen feststellen können.

[0023] Ein großer Vorteil der vorliegenden Erfindung wird dadurch geschaffen, dass die Stützrollenböcke auf dem Rahmen schwimmend gelagert sind. Damit können Fixationseinrichtungen der einzelnen Stützrollenböcke vermieden werden, wodurch für das Entfernen und Wiedereinsetzen der Stützrollenböcke entgegen dem Stand der Technik ohne aufwändige und zeitraubende Löse- und Fixierungsarbeiten erfolgen kann. Zudem sind die Stützrollenböcke an dem Rahmen relativ leicht verschieblich, wodurch die Vorteile der für die Anmelderin geschützten Lehre gemäß EP 2 631 019 B1 erreicht werden.

[0024] In der Regel sind die Stützrollenböcke, welche die Stützrollen lagern, so schwer ausgebildet, dass sie nicht von Hand aus dem Rahmen herausgehoben werden können. Deshalb ist zum Verbinden mit einer Hebevorrichtung, beispielsweise einem Portalkran in einer Produktionsstätte vorgesehen, dass mittels einer Verbindungseinrichtung ein einzelner Stützrollenbock oder gleichzeitig eine Mehrzahl der Stützrollenböcken heraushebbar und wieder einsetzbar ist, wobei die Verbindungseinrichtung als ein in den Stützrollenbock einsetzbarer Anker, ein Magnet oder eine mit Unterdruck arbeitende Saugereinrichtung ausgebildet sein kann. Dadurch ergibt sich ein erheblicher handhabungstechnischer Vorteil gegenüber dem Herabfallenlassen der schweren Stützrollenböcke von der Schieberplatte des Standes der

Technik.

[0025] Alternativ können auch schwenkbare Bügel in der Oberseite der Stützrollenböcke angeordnet sein, die in Ruhestellung bündig mit der Oberseite des jeweiligen Stützrollenbocks sind und zum Heben des Stützrollenbocks aufgeklappt werden, um mit einem Haken einer entsprechenden Hebevorrichtung verbunden zu werden.

[0026] Als einsetzbare Anker können auch sogenannte Kugeltragbolzen verwendet werden, die in Durchgangsbohrungen in den Stützrollenböcken einsteckbar sind.

[0027] Ein weitere Vorteil der erfindungsgemäßen Richtmaschine ergibt sich dadurch, dass die Steuerung der Bewegung des Rahmens zum Herausfahren des oberen Richtaggregats und die Steuerung des Einkopplungsmechanismus in der Maschinensteuerung integriert sind und somit zusätzliche Steuerungseinrichtungen entfallen können.

[0028] Die vorliegende Erfindung umfasst auch ein Verfahren zum einfachen, schnellen und ergonomischen Inspizieren, Warten und Instandhalten einschließlich Reinigen der oberen Richtwalzen einer Walzenrichtmaschine, wobei das erfindungsgemäße Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

- a) Herausfahren des oberen Richtaggregats (3) aus der Richtmaschine (1),
- b) Lösen der Fixierung der vorderen Lagerleiste (11),
- c) Verbinden eines oder mehrerer der herauszuhebenden oberen Stützrollenböcke (35) mit einer Hebevorrichtung,
- d) Herausheben des einen oder der mehreren oberen Stützrollenböcke (35) aus dem Rahmen (39) und gegebenenfalls Ablegen von diesem bzw. diesen auf einer geeigneten Ablage,
- e) gegebenenfalls Wiederholen dieses Schrittes d),
- f) Inspizieren von oben der oberen Richtwalzen (9) und gegebenenfalls Reinigen und/oder Auswechseln von Richtwalzen (9),
- g) Einsetzen der oberen Stützrollenböcke (35)
- h) Fixieren der vorderen Lagerleiste (11),
- i) Zurückfahren des oberen Richtaggregats (3) in die Richtmaschine (1) und Kuppeln der Richtwalzen (9) mit ihrer Antriebseinrichtung.

[0029] Gemäß dem erfinderischen Verfahren ist es vorteilhafterweise möglich durch Herausheben des jeweiligen Stützrollenbocks nach oben eine schnelle Zugänglichkeit von oben zu den Richtwalzen zu ermöglichen und können auch die Stützrollenböcke schnell inspiziert werden, ggf. gereinigt werden oder durch neue Stützrollenböcke ersetzt werden. Insbesondere können, da unterschiedliche Richtwalzen unterschiedlichem Verschleiß ausgesetzt sind, dieser besonders ergonomisch von oben leicht, insbesondere weil auch nicht beschattet, erkannt werden und können die Richtwalzen entsprechend einzeln herausgezogen werden und gereinigte bzw. instandgesetzte oder neue Richtwalzen auf einfache

Weise oberhalb der Halterungen wieder eingesetzt werden. Dies erfolgt in nur wenigen Handgriffen.

[0030] Weiterhin ist vorteilhaft, dass formschlüssige Mehrkantprofile der Richtwalzenenden mit formschlüssigen Profilen von Kupplungselementen der Antriebseinrichtung im Schritt i) dadurch gekuppelt werden, dass unter Druck die Kupplungselemente gedreht werden, ggf. in eine hin-und-her gehende Drehbewegung, bis ein Einrasten der Richtwalzenenden und der Kupplungselemente erreicht ist. Dabei drücken die Richtwalzen gegen die Hülselemente und Verschieben diese auf Vielzahnprofilen der Antriebswellen solange, bis eine winkelige Übereinstimmung zwischen Innenprofil der Hülselemente und Außenprofil des Endzapfens der Richtwalzen erreicht ist. Vorzugsweise werden die als Hülselemente ausgebildeten Kupplungselemente mit die Antriebswellen umgebende Federeinrichtungen beaufschlagt, die beim Zurückdrängen der noch nicht eingekuppelten Hülselemente, die auf die Antriebswellen aufgeschoben werden, unter Spannung gesetzt werden, wobei nach Einrasten der Hülselemente mit den Zapfenelementen durch die Vorspannung ein Zurückspringen der Kupplungselemente in Richtung Richtwalzen erfolgt und das Einkuppeln erfolgreich beendet wird.

[0031] Weiterhin ist vorteilhaft, dass mittels einer Lichtschranke überprüft wird, dass alle Richtwalzen ordnungsgemäß gekuppelt sind, und damit der einfache Vorgang des Einfahrens des Richtaggregats vollständig abgeschlossen ist. Danach kann die Richtmaschine wieder ordnungsgemäß die Richtaufgaben erfüllen.

[0032] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen. Darin zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Walzenrichtmaschine auf das obere und das untere Richtaggregat bei geöffneter Maschinenverkleidung;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht auf die Rückseite der erfindungsgemäßen Walzenrichtmaschine mit oberen Antriebswellen für das obere Richtaggregat und unteren Antriebswellen für das untere Richtaggregat;

Fig. 3 eine vergrößerte perspektivische Ansicht ähnlich zu jener von Fig. 2;

Fig. 4 eine perspektivische Seitenansicht auf das herausgefahrenere obere Richtaggregat und einen daraus angehobenen Stützrollenbock;

Fig. 5 eine Ansicht des herausgefahrenen oberen Richtaggregats von schräg unten, mit entfernten Stützrollenböcken und Lagerleisten;

Fig. 6 eine perspektivische Seitenansicht auf das

- ausgefahrene obere Richtaggregat und einen linken Rahmenabschnitt;
- Fig. 7 eine perspektivische Ansicht auf das ausgefahrene obere Richtaggregat mit einem rechten Rahmenabschnitt;
- Fig. 8 eine perspektivische Seitenansicht auf die Einfuhrseite der Richtmaschine;
- Fig. 9 eine vergrößerte Seitenansicht auf eine obere und eine untere Antriebswelle der Richtmaschine;
- Fig. 10 eine perspektivische Seitenansicht von oben auf die oberen Kupplungselemente des oberen Richtaggregats, und
- Fig. 11 eine schematische perspektivische Ansicht von schräg unten auf die Antriebswellen und Kupplungselemente des unteren Richtaggregats.

[0033] In den Figuren sind gleiche Elemente mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

[0034] In Fig. 1 ist in leicht perspektivischer Ansicht eine erfindungsgemäße Walzenrichtmaschine 1 dargestellt, welche in herkömmlicher Weise einen oberen Walzenstuhl 2, der ein oberes Richtaggregat 3 aufweist, und einen unteren Walzenstuhl 4 aufweist. Der untere Walzenstuhl 4 umfasst ein Maschinenbett 5. Auf dem Maschinenbett 5 ist ein unteres Richtaggregat 6 angeordnet.

[0035] Die Walzenrichtmaschine 1 weist eine Maschinenverkleidung auf, mit einem linken Verkleidungsabschnitt 7 und einem rechten Verkleidungsabschnitt 8, die sich beide in geöffneter Stellung befinden und den Zugang zu den Walzenstühlen 2 und 4 ermöglichen.

[0036] Die Walzenrichtmaschine 1 weist zur Bewegung des oberen Walzenstuhls 2 gegenüber dem unteren Walzenstuhl 4 in je einer der vier Ecken der Walzenrichtmaschine einen hydraulischen Antrieb auf, wobei in Fig. 1 der linke vordere hydraulische Antrieb nur äußerst schematisch, ohne Hydraulikzylinder, mit seinem Aufnahmerahmen 17 dargestellt ist. Dieser Antrieb ist Stand der Technik und wird deshalb nicht weiter beschrieben.

[0037] Das obere Richtaggregat 3 weist obere Richtwalzen 9, die in oberen Lagerleisten 11 gelagert sind, von denen die vordere in Fig. 1 ersichtlich ist. Zum Ergreifen der vorderen oberen Lagerleiste 11 sind bügelartige Griffe 12 vorgesehen.

[0038] Das untere Richtaggregat 6 weist untere Richtwalzen 13 auf, die in unteren Lagerleisten 15 gelagert sind, von denen wiederum die vordere in Fig. 1 dargestellt ist. Bügelartige Griffe 16 sind an der Vorderseite der unteren Lagerleiste 15 zu deren Handhabung angeordnet.

[0039] Wie aus Fig. 1 ersichtlich, befindet sich die Walzenrichtmaschine 1 in gelüftetem Zustand, d. h. der obere Walzenstuhl 2 ist gegen den unteren Walzenstuhl 4

in einem Abstand angeordnet, der der Ruheposition der Walzenrichtmaschine 1 entspricht.

[0040] Zur Erfassung des Abstandes bzw. des Spaltes zwischen oberem und unterem Richtaggregat ist ein Wegmesssystem 18 angeordnet, das auch den Richtspalt im Betrieb der Richtmaschine 1 erfasst.

[0041] Das untere Richtaggregat 6 weist eine Aufnahmeplatte 14, auf der die unteren Lagerleisten 15 abgestützt sind. Die Aufnahmeplatte 14 kann aus der Richtmaschine 1 herausgefahren werden, wodurch die unteren Richtwalzen 13 zugänglich gemacht werden können.

[0042] Das obere Richtaggregat 3 weist eine Rahmenstruktur auf, welche näher in Bezug auf Fig. 4 beschrieben wird. In Fig. 1 ist von dieser Struktur eine Längsschiene 41 dargestellt, die als L-förmiger Schenkel ausgebildet ist.

[0043] Es wird nunmehr Bezug genommen auf Fig. 2. In Fig. 2 ist in perspektivischer Schrägansicht von oben der rückseitige Bereich der Walzenrichtmaschine 1 schematisch dargestellt.

[0044] Wie ersichtlich, sind die unteren Richtwalzen 13, die in der unteren Lagerleiste 15 gelagert sind, mit formschlüssigen lösbaren Kupplungen in Form von Hülselementen 19 verbunden, wobei in Fig. 2 die Eingriffsposition dargestellt ist. Die Hülselemente 19 sind am vorderen Ende von unteren Antriebswellen 21 angeordnet, die als starre Wellen ausgebildet sind und einen Abschnitt mit einem Vielkantprofil 23 aufweisen. Die Hülselemente 19 weisen an ihrer den Richtwalzen gegenüberliegenden Seite eine polygone Innenprofilkontur, insbesondere ein Sechskant-Innenprofil auf, die mit einem entsprechenden Außenprofil von zapfenförmigen Vorsprüngen der Richtwalzen 13 zusammenwirkt und im Betrieb in Eingriff steht. Die Hülselemente 19 weisen auf der der Antriebswelle 21 zugeordneten Seite ein entsprechendes Innenprofil auf, wodurch sie entlang des Vielkantprofils 23 längsbeweglich verschiebbar sind. Um das Vielkantprofil 23 ist eine Federeinrichtung in Form einer Schraubenfeder 25 angeordnet, die auf das Hülselement 19 drückt und beim Einrasten des Hülselements 19 mit dem zapfenförmigen Vorsprung der Richtwalze 13 das Hülselement 19 auf den zapfenförmigen Vorsprung auf schiebt. Die Hülselemente sind in einer unteren Kupplungs-Lagerleiste 33 drehbar und längsverschieblich gelagert.

[0045] Weiter ist aus Fig. 2 ersichtlich, dass die unteren Richtwalzen 13 auf unteren Stützrollen 27 abgestützt werden, die ihrerseits in unteren Stützrollenböcken 29 gelagert sind. Die unteren Stützrollenböcke 29 lagern auf der Aufnahmeplatte 14 schwimmend, d. h. sie sind nur zwischen zwei Längsschienen aufgenommen, aber ihrerseits nicht fixiert, also beispielsweise verschraubt. Entsprechend einfach und schnell können die unteren Stützrollenböcke 29 von der Aufnahmeplatte 14 entfernt werden.

[0046] Weiterhin ist aus Fig. 2 eine Anordnung von oberen Antriebswellen 31 dargestellt, die als Gelenkwellen 31 ausgebildet sind über entsprechende Kupplungs-

elemente, wie weiter unten (Fig. 9 und 10) näher beschrieben, mit den oberen Richtwalzen 9 in Verbindung stehen. Die Gelenkwellen 31 weisen in an sich bekannter Weise Gelenke auf zur sich anpassenden Ausrichtung bei der vertikalen Bewegung des oberen Richtaggregats 3.

[0047] Sowohl die unteren Antriebswellen 21 als auch die oberen antreibenden Gelenkwellen 31 sind mit einer herkömmlichen Antriebseinrichtung gegebenenfalls mit einem entsprechenden Verteilergetriebe verbunden, die nicht näher dargestellt sind.

[0048] Weiterhin sind nur die rahmenförmigen Aufnahmen 17 der Hydraulikzylinder dargestellt, um den Blick auf die Richtaggregate 3, 6 und deren Antriebswellen 21, 31 zu ermöglichen.

[0049] Die Aufnahmeplatte 14 des unteren Richtaggregats 6 weist in ihrem hinteren bzw. rückwärtigen Abschnitt pro Längsseite eine Ausnehmung 34 auf, in der sich jeweils eine Stütze 36 befindet, die einerseits mit der Aufnahmeplatte 14 verbunden ist, und andererseits die untere Kupplungs-Lagerleiste 33 fixiert.

[0050] Fig. 3 zeigt in perspektivischer Ansicht noch genauer ausschnittsweise den rückwärtigen Bereich der Walzenrichtmaschine 1, wobei die unteren Richtwalzen 13 in der hinterseitigen, unteren Lagerleiste 15 gelagert sind. Unmittelbar daneben befindet sich die untere Kupplungs-Lagerleiste 33, die das Hülsenelement 19 der Kupplung lagert.

[0051] Wie aus Fig. 4 deutlich ersichtlich, weist das obere Richtaggregat 3 die oberen Richtwalzen 9, die oberen Lagerleisten 11, die oberen Stützrollenböcke 35 mit oberen Stützrollen 37 und einen Rahmen 39 auf. Der Rahmen 39 weist zwei Längsschienen auf, eine linke Längsschiene 41 und eine rechte Längsschiene 43. Die Längsschienen 41 und 43 sind in ihrem vorderen Abschnitt mit einer Querstrebe 45 und in ihrem gegenüberliegenden hinteren bzw. rückwärtigen Endbereich mit ebenfalls einer Querstrebe (in Fig. 2 nicht dargestellt) verbunden. Unterhalb der Längsschienen 41 und 43 befinden sich brettartige Versteifungen 47 und 49. In der Versteifung 47 sind Öffnungen 51 ausgebildet, die zum Einsatz von wenigstens einem Haltebügel 53 dienen, wobei in der Darstellungen gemäß Fig. 4 und 5 zwei Haltebügel 53 vorgesehen sind. Die Öffnungen 51 sind nur in einer der beiden Halterungen 47 ausgebildet, und ein jeder Haltebügel 53 wird mit einer Schraube 55 an der anderen Halterung 49 lösbar festgeschraubt.

[0052] Wie besonders aus Fig. 5 ersichtlich, werden die oberen Richtwalzen 9 durch die Haltebügel 53 am Herunterfallen gehindert.

[0053] Die L-förmigen Längsschienen 41 und 43 werden mittels Rollen 42 verschieblich gelagert, wobei entlang des oberen Walzenstuhls 2 eine Mehrzahl von Rollen 22 je Längsseite des Richtaggregats 3 vorgesehen sind. Die vorderste Rolle 22 ist zusammen mit ihrer Lagerung entsprechend der aufzunehmenden Last des gesamten oberen Richtaggregats 3 ausgebildet.

[0054] Nachfolgend wird nunmehr das erfindungsge-

mäße Verfahren beschrieben. Das obere Richtaggregat 3 wird aus der Walzenrichtmaschine 1 herausgefahren. Dies geschieht durch Drehantrieb einer Spindel (nicht dargestellt) mittels eines Antriebsmotors 55 (Fig. 2). Die Spindel ist unverschieblich in der Richtmaschine 1 angeordnet und greift ein in eine Mutter (nicht dargestellt), die an der hinteren Querstrebe des Rahmens 39 angeordnet ist. Im eingefahrenen Zustand des oberen Richtaggregats 3 befindet sich die Drehspindel in einer Nut 57, die in jedem der oberen Stützrollenböcke 35 ausgebildet ist (Fig. 4).

[0055] Nach dem Herausfahren des oberen Richtaggregats 3 wird die vordere obere Lagerleiste 11 aus ihrer Fixierung gelöst, in dem beispielsweise Klemmschrauben gelöst werden, wobei nur eine kleine Verschiebung ausreicht, die Gesamtfixierung der Stützrollenböcke 35, die ihrerseits schwimmend an den Längsschienen 41 und 43 gelagert sind, herausnehmbar zu machen.

[0056] Schematisch ist dann das Herausnehmen von einem der Stützrollenböcke 35 in Fig. 4 dargestellt. In die Oberseite der Stützrollenböcke 35 sind Öffnungen 59 eingebracht, die zur Aufnahme von Ankern, beispielsweise in Form von Ösen dienen, die in Verbindung mit Hacken von Hebevorrichtungen gebracht werden können, wie beispielsweise Portalkränen. Somit können auf leichte und einfache Weise die Stützrollenböcke 35 aus dem oberen Richtaggregat 4 herausgehoben werden einschließlich der vorderen Lagerleiste 11, wobei dieser Zustand in Fig. 5 dargestellt ist. Die von der Lagerleiste 11 freigegebenen oberen Richtwalzen 9 ruhen dann auf den Haltebügeln 53 und können nun, wie aus Fig. 5 ohne weiteres ersichtlich, aus dem oberen Richtaggregat 3 entweder leicht nach vorne abgezogen werden oder nach oben abgehoben werden. Die Montage des oberen Richtaggregats 3 erfolgt dann in entsprechend umgekehrter Reihenfolge.

[0057] Alternativ können die Stützrollenböcke 35 nicht nur einzeln sondern auch in einer Mehrzahl gleichzeitig herausgehoben und wieder eingesetzt werden. Dies kann alternativ auch durch entsprechend ausgebildete Magneten oder eine mit Unterdruck arbeitende Saugvorrichtung erfolgen. Da die einzelnen oberen Stützrollenböcke 35 nicht am Rahmen 39 fixiert sind, kann das Herausheben und wieder Einsetzen entsprechend schnell und einfach erfolgen, ohne zusätzliche Lösungs- und anschließende neue Fixierungsmaßnahmen.

[0058] In Fig. 6 ist nur rein schematisch in perspektivischer Ansicht ein Abschnitt der linken Längsschiene 41 dargestellt, wobei aus Gründen der Vereinfachung die Halterung 47 nicht dargestellt ist. Damit die Stützrollenböcke 35 stets in richtige Anordnung bezüglich der oberen Richtwalzen 9 eingesetzt werden, ist an die linke Längsschiene 41 eine Zusatzschiene 61 angebracht, die, wie aus Fig. 7 ersichtlich, an der rechten Längsschiene 43 fehlt. Die Zusatzschiene ist vorzugsweise aus einem leicht elastischen Material, wie einem Silikon oder einem geeigneten Kunststoff gebildet.

[0059] An der oberen Lagerleiste 11 sind in Richtung

Stützrollenböcke 35 Abstandshalter 63 vorgesehen, mit denen ein vorbestimmter Abstand des vordersten Stützrollenbocks von der oberen Lagerleiste 11 eingestellt werden kann. Die Abstandshalter 63 können unterschiedliche Länge aufweisen, wodurch eine Verschiebung der Stützrollenböcke erreicht werden kann, wie dies im europäischen Patent EP 2 631 019 B1 der Anmelderin beschrieben ist.

[0060] Zurückkommend auf Fig. 3 wird nunmehr die automatische Bewegungserfassung des oberen Richtaggregats 3 beschrieben. Am oberen Walzenstuhl 2 ist an einem Bügel 73 eine induktive Sensoreinrichtung 75 mit zwei Sensorköpfen 76, welche gegenüber einem Plättchen 77 angeordnet sind. Die Sensoreinrichtung 75 dient zum Erfassen der Einfahrbewegung des oberen Richtaggregats 3. Sobald die Sensoreinrichtung 75 die hintere Kante 78 des Plättchens 77 erfasst, wird die Einfahrgeschwindigkeit des oberen Richtaggregats 3 reduziert und die Antriebseinrichtung der oberen Antriebswellen 31 versetzt diese in langsame Drehung, damit ein passgenaues Einführen der vorspringenden Zapfenelemente der oberen Richtwalzen 9 in die Hülsenelemente 19 erfolgen kann. Nach Erfassen der vorderen Kante des Plättchens 77 wird das Einfahren des oberen Richtaggregats 3 gestoppt.

[0061] Der Antrieb des unteren Richtaggregats 6 erfolgt ähnlich wie der des oberen Richtaggregats 3. Ein Antriebsmotor 56 treibt eine nicht längs verschiebbliche Antriebsspindel an, die unterhalb der Aufnahmeplatte 14 angeordnet ist. Die Antriebsspindel dreht sich mittels des Antriebsmotors 56 in einer Mutter, die mit der Aufnahmeplatte 14 verbunden ist, wodurch die Aufnahmeplatte 14 und damit das untere Richtaggregat 6 in Längsbewegung versetzt werden.

[0062] Zur Erfassung der Einfahrbewegung des unteren Richtaggregats 6 ist eine induktive Sensoreinrichtung 81 mit zwei Sensorköpfen 83 an einem Bügel 79 angeordnet, wobei ein Plättchen an der Innenseite der Ausnehmung 34 der Aufnahmeplatte 14 angeordnet ist. Ähnlich wie bei der Sensoreinrichtung 75 für das obere Richtaggregat 3 wird bei Erfassung der hinteren Kante des Plättchens die Einfahrgeschwindigkeit des unteren Richtaggregats 6 vermindert und die unteren Antriebswellen 21 in langsame Drehung versetzt, um den Kupplungsvorgang mit den unteren Richtwalzen 15 einzuleiten.

[0063] Fig. 8 zeigt eine perspektivische Darstellung der Richtgut-Einlaufseite der erfindungsgemäßen Walzenrichtmaschine 1. In der in Fig. 8 dargestellten Position befinden sich das obere und das untere Richtaggregat 3, 6 in Betriebsstellung der Richtmaschine, also im eingefahrenen Zustand. Eine induktive Sensoreinrichtung 85, die an einem Bügel 87 am oberen Walzenstuhl 2 angebracht ist, weist einen Sensorkopf 89 auf. Wenn sich das obere Richtaggregat 2 in Ausfahrrichtung bewegt, erfasst die Sensoreinrichtung 85 das Plättchen 77 und stoppt die Ausfahrbewegung des oberen Richtaggregats 2.

[0064] Ähnlich wird die Ausfahrbewegung des unteren Richtaggregats 6 kontrolliert. Eine induktive Sensoreinrichtung 91, die an einem Bügel 92 am unteren Walzenstuhl 4 angebracht ist, weist einen Sensorkopf 93 auf. Dieser erfasst eine Sensorschraube 95 (Fig. 3), wenn diese den Sensorkopf erreicht und stoppt die Ausfahrbewegung des unteren Richtaggregats 6.

[0065] Durch die Kontrolle mittels Sensoreinrichtungen 85, 91, 75 und 81 kann vorteilhafterweise ein automatisches Aus- und Einfahren sowohl des oberen als auch des unteren Richtaggregats 3, 6 verwirklicht werden.

[0066] In Fig. 9 sind die oberen Gelenkwellen 31 zum Antrieb der oberen Richtwalzen 9 und die unteren Antriebswellen 21 zum Antrieb der unteren Richtwalzen 13 dargestellt. Man erkennt deutlich das Vielkeilprofil 23, das sowohl bei den unteren Antriebswellen 21 als auch bei den oberen Gelenkwellen 31 ausgebildet ist. Die oberen Gelenkwellen weisen ein den oberen Richtwalzen 9 zugeordnetes Gelenk 22 und ein der Antriebsseite zugeordnetes Gelenk 24 auf. Das den oberen Richtwalzen 9 zugeordnete Gelenk 24 weist ein Hülsenelement 20 auf, das ähnlich wie das Hülsenelement 19 eine polygone Innenausnehmung, insbesondere eine Innensechskant-Ausnehmung aufweist. Diese dient zum Eingriff mit einem zapfenförmigen, ein entsprechendes Außenprofil aufweisenden Vorspruch am zugeordneten Ende der oberen Richtwalze 9. Das Hülsenelement 20 ist in einer oberen Kupplungs-Lagerleiste 32 drehbar und längsverschieblich gelagert, welche noch deutlicher in Fig. 10 ersichtlich ist.

[0067] Das Gelenk 22 weist ein hinteres hülsenförmiges Gelenkelement 28 auf das eine Innenausnehmung aufweist, die mit dem Außen-Vielkantprofil 23 der Antriebs- und Gelenkwelle 31 zusammenwirkt und auf diesem längsverschieblich ist. Zur federnden Anlage an das Hülsenelement 20, das die Kupplungs-Verbindung zur jeweiligen oberen Richtwalze 9 schafft, ist, wie aus Fig. 9 deutlich ersichtlich, ebenfalls eine Schraubenfeder 26 vorgesehen, die das Gelenk 22 und damit das Hülsenelement 20 in Anlage an die obere Richtwalze 9 drückt.

[0068] Wie aus Fig. 10 ersichtlich, sind die Hülsenelemente 20 in der oberen Kupplungs-Lagerleiste 32 längsbeweglich gelagert, die ihrerseits fest mit dem oberen Walzenstuhl 3 der Richtmaschine verbunden ist. Ähnlich wie beim unteren Richtaggregat 6 treffen beim Einfahren des oberen Richtaggregats 3 die zapfenförmigen Vorsprünge der oberen Richtwalzen 9, die das polygone Innenprofil, beispielsweise in Form eines Sechskantprofils aufweisen, auf die Hülsenelemente 20, die dazu passende Innensechskantausnehmungen aufweisen. Eine Ausrichtung beider Profile erfolgt zunächst nicht, sondern, sofern die Profile winkelig versetzt sind, drücken die einfahrenden Richtwalzen 9 die Hülsenelemente 20 nach hinten entlang des Vielkeilprofils 23 gegen die Schraubenfedern 26. Entweder wird das obere Richtaggregat 3 ähnlich wie das untere Richtaggregat 6 vollständig eingefahren und der Kupplungsvorgang findet separat da-

nach statt oder werden bereits beim Auftreffen der Richtwalzenenden auf die Hülsenelemente 20 mittels der Gelenkwellen 31 die Hülsenelemente 20 in Drehung versetzt, beispielsweise abwechselnd in die eine und die andere Richtung, bis die winkelige Übereinstimmung der beiden Profile erreicht ist, wonach das Hülsenelement 20 aufgrund der Vorspannung durch die Schraubenfeder 26 auf das Außenprofil, also dem zapfenförmigen Vorsprung der oberen Richtwalze 9 aufsnappt. Damit ist die Kupplung zwischen oberer Gelenkwelle 31 und zugehöriger oberer Richtwalze 9 erreicht.

[0069] Da sich einerseits die Kupplungsstelle, wie eingangs erwähnt, an einer schlecht einsehbaren Position befindet, so dass nur schwer von außen überprüft werden kann, ob eine wirksame Kupplung zwischen den jeweiligen oberen und unter Richtwalzen 9, 13 und den zugeordneten oberen und unteren Antriebswellen 31, 21 stattgefunden hat und andererseits zur Steigerung des Automatisierungsgrads der Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Walzenrichtmaschine 1, weisen die Hülsenelemente 19 und 20, wie aus den Fig. 9 bis 11 ersichtlich, eine Umfangsnut 65 auf, und wird von einer Lichtstrahlquelle 69 ein Lichtstrahl 67 ausgesendet. Wenn alle Kupplungen zwischen Hülsenelementen 20 und oberer Richtwalze 9 erfolgt sind, fluchten die Umfangsnuten 65 und der von der Lichtstrahlquelle 69 ausgesandter Lichtstrahl 67 trifft auf eine Lichtstrahl-Empfangseinrichtung 71. Somit kann bei Auftreffen des Lichtstrahls 67 die wirksame Verbindung zwischen oberen Gelenkwellen 31 und oberen Richtwalzen festgestellt werden und die Richtmaschine 1 ihren Betrieb aufnehmen.

[0070] In Fig. 11 ist der analog zum oberen Kupplungsmechanismus ausgebildete Kupplungsmechanismus des unteren Richtaggregats 6 dargestellt. Entsprechend weisen die Hülsenelemente 19 Umfangsnuten 65 auf, durch die ein Lichtstrahl 67 von der Lichtstrahlquelle 69 zur Lichtstrahl-Empfangseinrichtung 71 gesendet werden kann, wodurch festgestellt werden kann, dass auch das Einkuppeln der unteren Richtwalzen 13 in die zugeordneten Hülsenelemente 19 vollständig erfolgt ist.

[0071] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele begrenzt. Anstelle der Aufnahmeplatte 14 kann beispielsweise auch das untere Richtaggregat 6 einen Rahmen aufweisen, auf dem die unteren Stützrollenböcke schwimmend gelagert werden.

[0072] Weiterhin können auch andere Wegerfassungssensoren eingesetzt werden, die ebenfalls die Bewegung des oberen und unteren Richtaggregats erfassen, wodurch vorteilhafterweise die Maschinensteuerung ebenfalls in die Lage versetzt wird, das Herausfahren und Einfahren des oberen und unteren Richtaggregats 3, 6 automatisch zu steuern, insbesondere auch dadurch, da der Einkuppelvorgang der oberen und unteren Richtwalzen 9, 13 mit den oberen und unteren Antriebswellen 31, 21 automatisiert ist.

[0073] Mit der vorliegenden Erfindung wird somit eine vorteilhafte Walzenrichtmaschine geschaffen, bei der ein

einfaches, schnelles und ergonomisches Inspizieren, Warten und Instandhalten einschließlich Reinigen der oberen Richtwalzen einer Walzenrichtmaschine ermöglicht wird. Durch das erfindungsgemäße Verfahren ergeben sich weitere signifikante Vorteile.

Bezugszeichenliste:

[0074]

- 1 - Walzenrichtmaschine
- 2 - oberer Walzenstuhl
- 3 - oberes Richtaggregat
- 4 - unterer Walzenstuhl
- 5 - Maschinenbett
- 6 - unteres Richtaggregat
- 7 - linker Verkleidungsabschnitt
- 8 - rechter Verkleidungsabschnitt
- 9 - obere Richtwalzen
- 10 - obere Lagerleisten
- 11 - bügelartige Griffe
- 12 - untere Richtwalzen
- 13 - Aufnahmeplatte
- 14 - untere Lagerleisten
- 15 - bügelartige Griffe
- 16 - Aufnahmerahmen des Hydraulikzylinders
- 17 - Wegmesssystem
- 18 - Hülsenelement
- 19 - vorderes hülsenförmiges Gelenkelement: Hülsenelement
- 20 - untere Antriebswelle
- 21 - Richtwalzen zugeordnetes Gelenk
- 22 - Vielkeilprofil
- 23 - Antriebsseite zugeordnetes Gelenk
- 24 - Schraubenfeder
- 25 - Schraubenfeder
- 26 - untere Stützrollen
- 27 - hinteres hülsenförmiges Gelenkelement
- 28 - untere Stützrollenböcke
- 29 - obere Gelenkwellen
- 30 - obere Kupplungs-Lagerleiste
- 31 - untere Kupplungs-Lagerleiste
- 32 - Ausnehmung
- 33 - obere Stützrollenböcke
- 34 - Stütze
- 35 - obere Stützrollen
- 36 - Rahmen
- 37 - linke Längsschiene
- 38 - Rolle
- 39 - rechte Längsschiene
- 40 - Querstrebe
- 41 - brettartige Versteifung
- 42 - brettartige Versteifung
- 43 - Öffnung
- 44 - Haltebügel
- 45 - Antriebsmotor
- 46 - Antriebsmotor
- 47 - Nut

59 - Öffnung
 61 - Zusatzschiene
 63 - Abstandshalter
 65 - Umfangsnut
 67 - Lichtstrahl
 69 - Lichtstrahlquelle
 71 - Lichtstrahl-Empfangeinrichtung
 73 - Bügel
 75 - induktive Sensoreinrichtung
 76 - Sensorköpfe
 77 - Plättchen
 78 - hintere Kante
 79 - Bügel
 81 - induktive Sensoreinrichtung
 83 - Sensorköpfe
 85 - induktive Sensoreinrichtung
 87 - Bügel
 89 - Sensorkopf
 91 - induktive Sensoreinrichtung
 92 - Bügel
 93 - Sensorkopf
 95 - Erfassungsschraube

Patentansprüche

1. Walzenrichtmaschine (1) zum Richten von Richtmaterial, insbesondere von Bändern und Teilen aus Metall, mit, einem oberen Walzenstuhl (2) an dem ein oberes Richtaggregat (3) angeordnet ist, einem unteren Walzenstuhl (4), welcher ein Maschinenbett (5) aufweist, auf dem ein unteres Richtaggregat (6) angeordnet ist, wobei der obere Walzenstuhl (2) gegenüber dem unteren Walzenstuhl (4) mittels einer Mehrzahl von bevorzugt hydraulischen Antrieben (17) nach oben und unten bewegbar ist, wobei das obere Richtaggregat (3) eine Mehrzahl von oberen Richtwalzen (9) und das untere Richtaggregat (6) eine Mehrzahl von unteren Richtwalzen (13) aufweist, wobei die oberen Richtwalzen (9) an beiden Enden in oberen Lagerleisten (11) und die unteren Richtwalzen (13) an beiden Enden in unteren Lagerleisten (15) gelagert sind und zumindest mehrere der oberen und unteren Richtwalzen (9, 13) an einem ihrer Enden mit Antriebswellen (21, 31) einer Antriebseinrichtung verbunden sind, einer Mehrzahl von oberen und unteren Stützrollen (37, 27), die zur Abstützung der oberen bzw. unteren Richtwalzen (9 bzw. 13) dienen, wobei die oberen und unteren Stützrollen (37, 27) ihrerseits in einer Mehrzahl von oberen Stützrollenböcken (35) bzw. unteren Stützrollenböcken (29) gelagert sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Richtaggregat (3) einen Rahmen (39) aufweist, auf dem die Lagerleisten (11) der oberen Richtwalzen (9) und die Stützrollenböcke (35,

29) gelagert sind, **dass** der Rahmen (39) aus der Walzenrichtmaschine (1) aus- und einfahrbar ist, und **dass** mittels einer Verbindungseinrichtung ein einzelner Stützrollenbock (35) oder gleichzeitig eine Mehrzahl der Stützrollenböcke (35) heraushebbar und wieder einsetzbar ist.

2. Richtmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (39) wenigstens zwei Längsschienen (41, 43) aufweist, die an ihren beiden Endbereichen mittels einer Querstrebe (45) miteinander verbunden sind.
3. Richtmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (39) aus der Richtmaschine (1) nahezu vollständig heraus- und wieder hineinbewegbar ist.
4. Richtmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung des Rahmens mittels eines Antriebs, vorzugsweise mittels eines Elektromotors (55) erfolgt, der eine unverschiebbliche Antriebsspindel antreibt, die in Eingriff mit einer mit dem Rahmen (39) verbundenen Mutter steht.
5. Richtmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine formschlüssige lösbare Kupplung, vorzugsweise gebildet aus einem an der jeweiligen Antriebswelle (21, 31) der Richtwalzen (9, 13) angeordneten Hülsenelement (19, 20) und einem an der jeweiligen Richtwalze (9, 13) vorspringenden Zapfenelement, vorgesehen ist, wobei die Hülsenelemente (19) der unteren Antriebswellen (21) in einer unteren Kupplungs-Lagerleiste (33) und die Hülsenelemente (20) der oberen Antriebswellen (21) in einer oberen Kupplungs-Lagerleiste (32) gelagert ist.
6. Richtmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Lösen der Richtwalzen (9, 13) aus der Verbindung durch Herausfahren des Rahmens (39) des oberen Richtaggregats (3) aus der Richtmaschine (1) erfolgt.
7. Richtmaschine nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hülsenelement (19, 20) eine Nut (57) aufweist durch die ein Strahl, vorzugsweise ein Lichtstrahl (67), von einer Quelle (69) quer zu den Achsen der Richtwalzen (9, 13) zu einer Empfangseinrichtung (71) leitbar ist, wobei durch Erfassen des Lichtstrahls (67) durch die Empfangseinrichtung (71) erfasst wird, dass zwischen den Richtwalzen (9, 13) und den Antriebswellen (21, 31) eine wirk-same Kupplung besteht.
8. Richtmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützrollenbö-

cke (37, 27) auf dem Rahmen (39) schwimmend gelagert sind.

9. Richtmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungseinrichtung als ein in den Stützrollenbock (35) einsetzbarer Anker, ein Magnet oder eine mit Unterdruck arbeitende Saugeinrichtung ausgebildet sein kann.

10. Verfahren zum einfachen, schnellen und ergonomischen Inspizieren, Warten und Instandhalten einschließlich Reinigen der oberen Richtwalzen (9) einer Walzenrichtmaschine (1) zum Richten von Richtmaterial, insbesondere von Bändern und Teilen aus Metall, die einen oberen Walzenstuhl (2) an dem ein oberes Richtaggregat (3) angeordnet ist und einen unteren Walzenstuhl (4) aufweist, welcher ein Maschinenbett (5) aufweist, auf dem ein unteres Richtaggregat (6) angeordnet ist, wobei der obere Walzenstuhl (2) gegenüber dem unteren Walzenstuhl (4) mittels einer Mehrzahl von bevorzugt hydraulischen Antrieben (17) nach oben und unten bewegbar ist, wobei das obere Richtaggregat (3) eine Mehrzahl von oberen Richtwalzen (9) und das untere Richtaggregat (6) eine Mehrzahl von unteren Richtwalzen (13) aufweist, wobei die oberen Richtwalzen (9) an beiden Enden in oberen Lagerleisten (11) und die unteren Richtwalzen (13) an beiden Enden in unteren Lagerleisten (15) gelagert sind und zumindest mehrere der oberen und unteren Richtwalzen (9, 13) an einem ihrer Enden mit Antriebswellen (21, 31) einer Antriebseinrichtung verbunden sind, einer Mehrzahl von oberen und unteren Stützrollen (37, 27), die zur Abstützung der oberen bzw. unteren Richtwalzen (9 bzw. 13) dienen, wobei die oberen und unteren Stützrollen (37, 27) ihrerseits in einer Mehrzahl von oberen Stützrollenböcken (35) bzw. unteren Stützrollenböcken (29) gelagert sind, wobei das obere Richtaggregat (3) einen Rahmen (39) aufweist auf dem die Lagerleisten (11) der oberen Richtwalzen (9) und die Stützrollenböcke (35, 29) gelagert sind, und wobei der Rahmen (39) aus der Walzenrichtmaschine (1) aus- und einfahrbar ist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

- Herausfahren des oberen Richtaggregats (3) aus der Richtmaschine (1),
- Lösen der Fixierung der vorderen Lagerleiste (11),
- Verbinden eines oder mehrerer der herauszuhebenden oberen Stützrollenböcke (35) mit einer Hebevorrichtung,
- Herausheben des einen oder der mehreren oberen Stützrollenböcke (35) aus dem Rahmen (39) und gegebenenfalls Ablegen von diesem bzw. diesen auf einer geeigneten Ablage,
- gegebenenfalls Wiederholen dieses Schrittes

- d),
- Inspizieren von oben der oberen Richtwalzen (9) und gegebenenfalls Reinigen und/oder Auswechseln von Richtwalzen (9),
- Einsetzen der oberen Stützrollenböcke (35)
- Fixieren der vorderen Lagerleiste (11),
- Zurückfahren des oberen Richtaggregats (3) in die Richtmaschine (1) und Kuppeln der Richtwalzen (9) mit ihrer Antriebseinrichtung.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** formschlüssige Mehrkantprofile der Richtwalzenenden der oberen und unteren Richtwalzen (9, 13) mit formschlüssigen Profilen von Kupplungselementen der Antriebseinrichtungen der oberen und unteren Richtwalzen (9, 13) im Schritt i) dadurch gekuppelt werden, dass unter Druck die Kupplungselemente gleichzeitig gedreht werden bis ein Einrasten der Richtwalzenenden und der Kupplungselemente erreicht ist.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels einer Lichtschranke überprüft wird, dass alle Richtwalzen (9, 13) ordnungsgemäß gekuppelt sind.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor Entfernen einzelner der oberen Richtwalzen (9) wenigstens ein Haltebügel (53) unter die oberen Richtwalzen (9) gesetzt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Verbinden des jeweiligen oberen Stützrollenbocks (35) wenigstens eine Verbindungseinrichtung vorgesehen ist, mit der ein einzelner Stützrollenbock (35) oder gleichzeitig eine Mehrzahl der Stützrollenböcke (35) heraushebbar und wieder einsetzbar ist, wobei die Verbindungseinrichtung als ein in den Stützrollenbock (35) einsetzbarer Anker, ein Magnet oder eine mit Unterdruck arbeitende Saugeinrichtung ausgebildet sein kann.

Claims

1. Roll-straightening machine (1) for straightening material which requires straightening, in particular strips and parts made of metal, having an upper roll framework (2), on which an upper straightening unit (3) is arranged, having a lower roll framework (4), which has a machine bed (5), on which a lower straightening unit (6) is arranged, wherein the upper roll framework (2) can be moved upwards and downwards in relation to the lower roll framework (4) by means of a plurality of preferably

hydraulic drives (17),

wherein the upper straightening unit (3) has a plurality of upper straightening rolls (9) and the lower straightening unit (6) has a plurality of lower straightening rolls (13), wherein the upper straightening rolls (9) are mounted, at both ends, in upper bearing panels (11) and the lower straightening rolls (13) are mounted, at both ends, in lower bearing panels (15), and at least a plurality of the upper and lower straightening rolls (9, 13) are connected, at one of their ends, to drive shafts (21, 31) of a drive device, and having a plurality of upper and lower supporting rollers (37, 27), which serve for supporting the upper and lower straightening rolls (9, 13), respectively, wherein the upper and lower supporting rollers (37, 27), for their part, are mounted in a plurality of upper supporting-roller stands (35) and lower supporting-roller stands (29), respectively,

characterized

in that the upper straightening unit (3) has a frame (39), on which the bearing panels (11) of the upper straightening rolls (9) and also the supporting-roller stands (35, 29) are mounted,

in that the frame (39) can be moved out of, and into, the roll-straightening machine (1), and

in that an individual supporting-roller stand (35), or a plurality of the supporting-roller stands (35) at the same time, can be lifted out, and re-inserted, by means of a connecting device.

2. Straightening machine according to Claim 1, **characterized in that** the frame (39) has at least two longitudinal rails (41, 43), which are connected to one another at their two end regions by means of a transverse strut (45).
3. Straightening machine according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the frame (39) can be moved virtually completely out of the straightening machine (1) and into the same again.
4. Straightening machine according to Claim 3, **characterized in that** the frame is moved by means of a drive, preferably by means of an electric motor (55), which drives a non-displaceable drive spindle, which is in engagement with a nut connected to the frame (39).
5. Straightening machine according to one of Claims 1 to 4, **characterized by** the provision of a form-fitting releasable coupling, preferably formed from a sleeve element (19, 20), which is arranged on the respective drive shaft (21, 31) of the straightening rolls (9, 13), and from a peg element projecting on the respective straightening roll (9, 13), wherein the sleeve elements (19) of the lower drive shafts (21) is mounted in a lower coupling-bearing panel (33) and the sleeve elements (20) of the upper drive shafts (21) is mount-

ed in an upper coupling-bearing panel (32).

6. Straightening machine according to Claim 5, **characterized in that** the straightening rolls (9, 13) are released from the connection by virtue of the frame (39) of the upper straightening unit (3) being moved out of the straightening machine (1).
7. Straightening machine according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the sleeve element (19, 20) has a groove (57), through which a beam, preferably a light beam (67), can be directed from a source (69) to a receiving device (71) in a direction transverse to the axes of the straightening rolls (9, 13), wherein, by virtue of the light beam (67) being detected by the receiving device (71), it is detected that an effective coupling is in place between the straightening rolls (9, 13) and the drive shafts (21, 31).
8. Straightening machine according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the supporting-roller stands (37, 27) are mounted in a floating manner on the frame (39).
9. Straightening machine according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the connecting device may be designed in the form of an anchor which can be inserted into the supporting-roller stand (35), of a magnet or of a suction device which operates with negative pressure.
10. Method for straightforwardly, quickly and ergonomically inspecting, maintaining and servicing, including cleaning, the upper straightening rolls (9) of a roll-straightening machine (1) according to Claim 1, wherein the method has the following steps:
 - a) moving the upper straightening unit (3) out of the straightening machine (1),
 - b) releasing the fixing of the front bearing panel (11),
 - c) connecting to a lifting apparatus one or more of the upper supporting-roller stands (35) which are to be lifted out,
 - d) lifting the one or more upper supporting-roller stands (35) out of the frame (39) and possibly setting the same down on a suitable rest,
 - e) possibly repeating said step d),
 - f) inspecting the upper straightening rolls (9) from above and possibly cleaning and/or changing over straightening rolls (9),
 - g) inserting the upper supporting-roller stands (35),
 - h) fixing the front bearing panel (11),
 - i) moving the upper straightening unit (3) back into the straightening machine (1) and coupling the straightening rolls (9) to their drive device.

11. Method according to Claim 10, **characterized in that** form-fitting polygonal profiles of the ends of the upper and lower straightening rolls (9, 13) are coupled to form-fitting profiles of coupling elements of the drive devices of the upper and lower straightening rolls (9, 13) in step i) **in that** the coupling elements are simultaneously rotated under pressure until the ends of the straightening rolls and the coupling elements have latched in.
12. Method according to Claim 11, **characterized in that** a light barrier is used to check that all the straightening rolls (9, 13) are properly coupled.
13. Method according to one of Claims 10 to 12, **characterized in that**, prior to the upper straightening rolls (9) being removed individually, at least one retaining bracket (53) is placed beneath the upper straightening rolls (9).
14. Method according to one of Claims 10 to 13, **characterized by** the provision, for the purpose of connecting the respective upper supporting-roller stand (35), of at least one connecting device, by means of which an individual supporting-roller stand (35), or a plurality of the supporting-roller stands (35) at the same time, can be lifted out, and re-inserted, wherein the connecting device may be designed in the form of an anchor which can be inserted into the supporting-roller stand (35), of a magnet or of a suction device which operates with negative pressure.

Revendications

1. Dresseuse à rouleaux (1) pour le dressage de matériau à dresser, notamment de bandes et de pièces en métal, comprenant un siège de rouleaux supérieur (2) sur lequel est disposé un groupe de dressage supérieur (3), un siège de rouleaux inférieur (4) qui comporte un bâti de machine (5), sur lequel est disposé un groupe de dressage inférieur (6), le siège de rouleaux supérieur (2) pouvant être déplacé vers le haut et vers le bas vis-à-vis du siège de rouleaux inférieur (4) au moyen de multiples entraînements (17) de préférence hydrauliques, le groupe de dressage supérieur (3) comportant de multiples rouleaux de dressage supérieurs (9) et le groupe de dressage inférieur (6) de multiples rouleaux de dressage inférieurs (13) les rouleaux de dressage supérieurs (9) étant montés aux deux extrémités dans des paliers supérieurs (11) et les rouleaux de dressage inférieurs (13), montés aux deux extrémités dans des paliers inférieurs (15), et au moins plusieurs des rouleaux de dressage supérieurs et inférieurs (9, 13) étant reliés à l'une de leurs extrémités à des arbres d'entraînement (21, 31) d'un

dispositif d'entraînement, et de multiples galets d'appui supérieurs et inférieurs (37, 27) qui servent à l'appui des rouleaux de dressage supérieurs, respectivement inférieurs (9, respectivement 13), les galets d'appui supérieurs et inférieurs (37, 27) étant pour leur part montés dans de multiples supports de galets d'appui supérieurs (35), respectivement supports de galets d'appui inférieurs (29),

caractérisée

en ce que le groupe de dressage supérieur (3) comporte un châssis (39) sur lequel sont montés les paliers (11) des rouleaux de dressage supérieurs (9) et les supports de galets d'appui (35, 29),

en ce que le châssis (39) est déplaçable vers l'extérieur hors de la dresseuse (1) et vers l'intérieur, et **en ce que**, au moyen d'un dispositif de solidarisation, un support de galets d'appui (35) individuel ou simultanément plusieurs des supports de galets d'appui (35) peut ou peuvent être écartés par soulèvement et peut ou peuvent être remis en place.

2. Dresseuse suivant la revendication 1, **caractérisée en ce que** le châssis (39) comporte au moins deux rails longitudinaux (41, 43) qui sont reliés entre eux à l'endroit de leurs deux zones d'extrémité au moyen d'une traverse (45).
3. Dresseuse suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le châssis (39) peut être déplacé presque totalement hors de la dresseuse (1) et re-déplacé dans celle-ci.
4. Dresseuse suivant la revendication 3, **caractérisée en ce que** le déplacement du châssis s'effectue au moyen d'un entraînement, de préférence au moyen d'un moteur électrique (55), lequel entraîne une tige filetée d'entraînement non mobile en translation qui engrène avec un écrou solidaire du châssis (39).
5. Dresseuse suivant l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce qu'il** est prévu un dispositif d'accouplement séparable à complémentarité de forme, de préférence formé d'un élément de manchon (19, 20), disposé sur l'arbre d'entraînement (21, 31) respectif des rouleaux de dressage (9, 13), et d'un élément de téton faisant saillie sur le rouleau de dressage (9, 13) respectif, les éléments de manchon (19) des arbres d'entraînement inférieurs (21) étant montés dans un palier d'accouplement inférieur (33) et les éléments de manchon (20) des arbres d'entraînement supérieurs (21) montés dans un palier d'accouplement supérieur (32).
6. Dresseuse suivant la revendication 5, **caractérisée en ce qu'une** séparation des rouleaux de dressage (9, 13) par rapport à la solidarisation a lieu du fait d'une sortie du châssis (39) du groupe de dressage

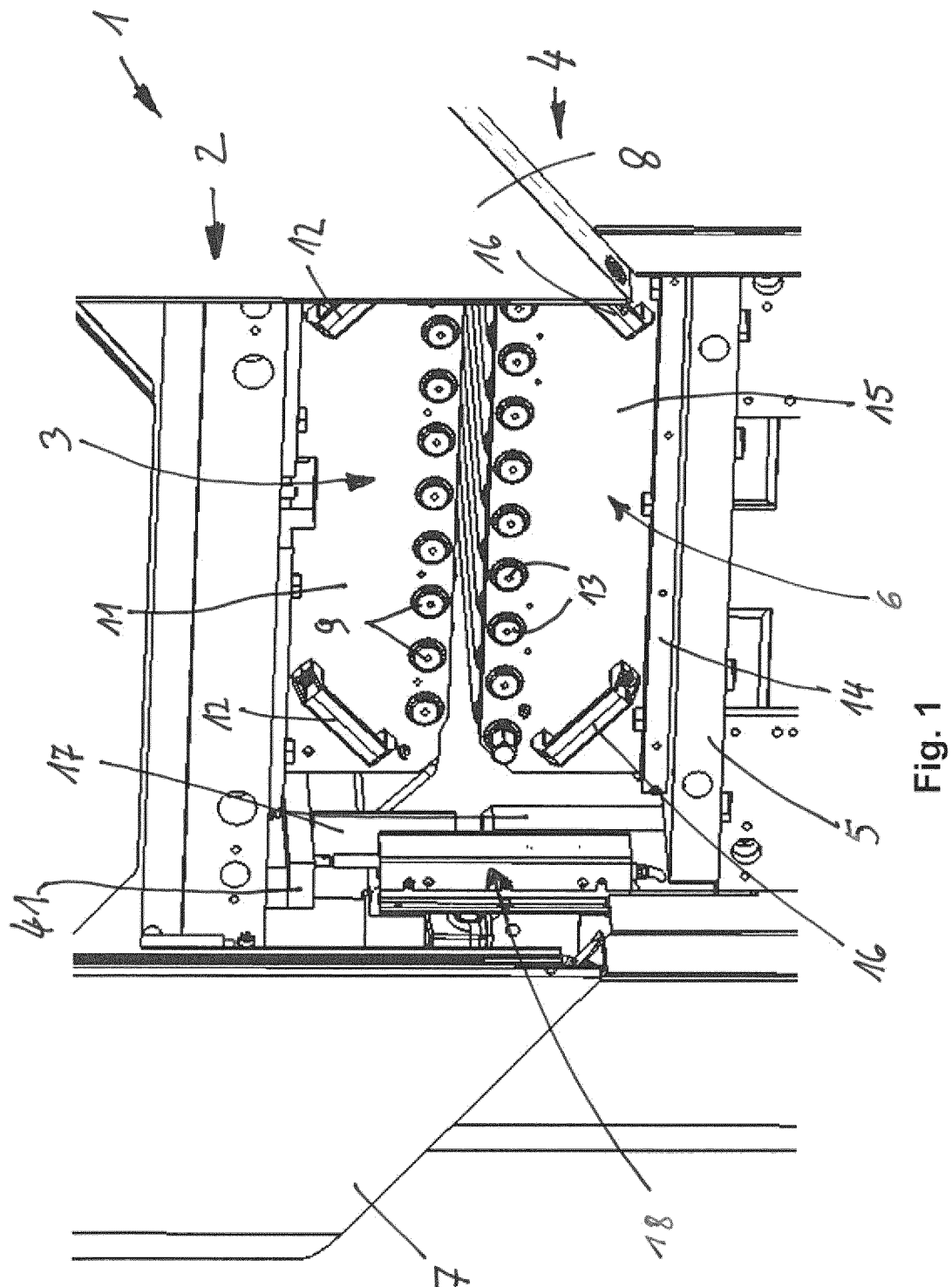
supérieur (3) hors de la dresseuse (1).

7. Dresseuse suivant la revendication 5 ou 6, **caractérisée en ce que** l'élément de manchon (19, 20) comporte une gorge (57) par laquelle un rayon, de préférence un rayon lumineux (67), peut être envoyé à partir d'une source (69) transversalement vis-à-vis des axes des rouleaux de dressage (9, 13) jusqu'à un dispositif récepteur (71), tandis que, par la réception du rayon lumineux (67) par le dispositif récepteur (71), il est détecté qu'un accouplement effectif existe entre les rouleaux de dressage (9, 13) et les arbres d'entraînement (21, 31). 5 10
8. Dresseuse suivant l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les supports de galets d'appui (37, 27) sont montés flottants sur le châssis (39). 15
9. Dresseuse suivant l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le dispositif de solidarisation peut être réalisé sous forme d'un électroaimant pouvant être monté dans le support de galets d'appui (35), d'un aimant ou d'un dispositif d'aspiration fonctionnant en dépression. 20
10. Procédé pour l'inspection, la surveillance et l'entretien simple, rapide et ergonomique, y compris le nettoyage des rouleaux de dressage supérieurs (9) d'une dresseuse (1) suivant la revendication 1, le procédé comportant les opérations suivantes : 30
 - a) sortie du groupe de dressage supérieur (3) hors de la dresseuse (1),
 - b) libération de la fixation du palier avant (11),
 - c) solidarisation d'un seul ou de plusieurs des supports de galets d'appui supérieurs (35), devant être suspendus à l'extérieur, à un dispositif de suspension, 35
 - d) suspension à l'extérieur du seul ou des plusieurs supports de galets d'appui supérieurs (35) hors du châssis (39) et éventuellement dépôt de celui-ci, respectivement de ceux-ci, sur un dispositif récepteur approprié, 40
 - e) éventuellement répétition de cette opération d), 45
 - f) inspection d'en-haut des rouleaux de dressage supérieurs (9) et éventuellement nettoyage et/ou remplacement de rouleaux de dressage (9),
 - g) mise en place des supports de galets d'appui supérieurs (35), 50
 - h) fixation du palier avant (11),
 - i) retour du groupe de dressage supérieur (3) dans la dresseuse (1) et accouplement des rouleaux de dressage (9) à leur dispositif d'entraînement. 55

11. Procédé suivant la revendication 10, **caractérisé en**

ce que des parties profilées polygonales à complémentarité de forme des extrémités de rouleau de dressage des rouleaux de dressage supérieurs et inférieurs (9, 13) sont accouplées, lors de l'opération i), à des parties profilées à complémentarité de forme d'éléments d'accouplement des dispositifs d'entraînement des rouleaux de dressage supérieurs et inférieurs (9, 13), grâce au fait que, au moyen d'une pression, les éléments d'accouplement sont entraînés en rotation simultanément jusqu'à ce qu'un enclenchement des extrémités de rouleau de dressage et des éléments d'accouplement soit obtenu.

12. Procédé suivant la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**au moyen d'un barrage photoélectrique, il est vérifié que tous les rouleaux de dressage (9, 13) sont accouplés de la manière prévue.
13. Procédé suivant l'une des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que**, avant l'écartement de certains des rouleaux de dressage supérieurs (9), au moins un arceau de maintien (53) est placé au-dessous des rouleaux de dressage supérieurs (9).
14. Procédé suivant l'une des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce que**, pour la solidarisation du support de galets d'appui supérieur (35) chaque fois considéré, il est prévu au moins un dispositif de solidarisation à l'aide duquel un support de galets d'appui (35) individuel ou simultanément plusieurs supports de galets d'appui (35) peut ou peuvent être écartés par soulèvement et peut ou peuvent être remis en place, le dispositif de solidarisation pouvant être réalisé sous forme d'un électroaimant pouvant être monté dans le support de galets d'appui (35), d'un aimant ou d'un dispositif d'aspiration fonctionnant par dépression.



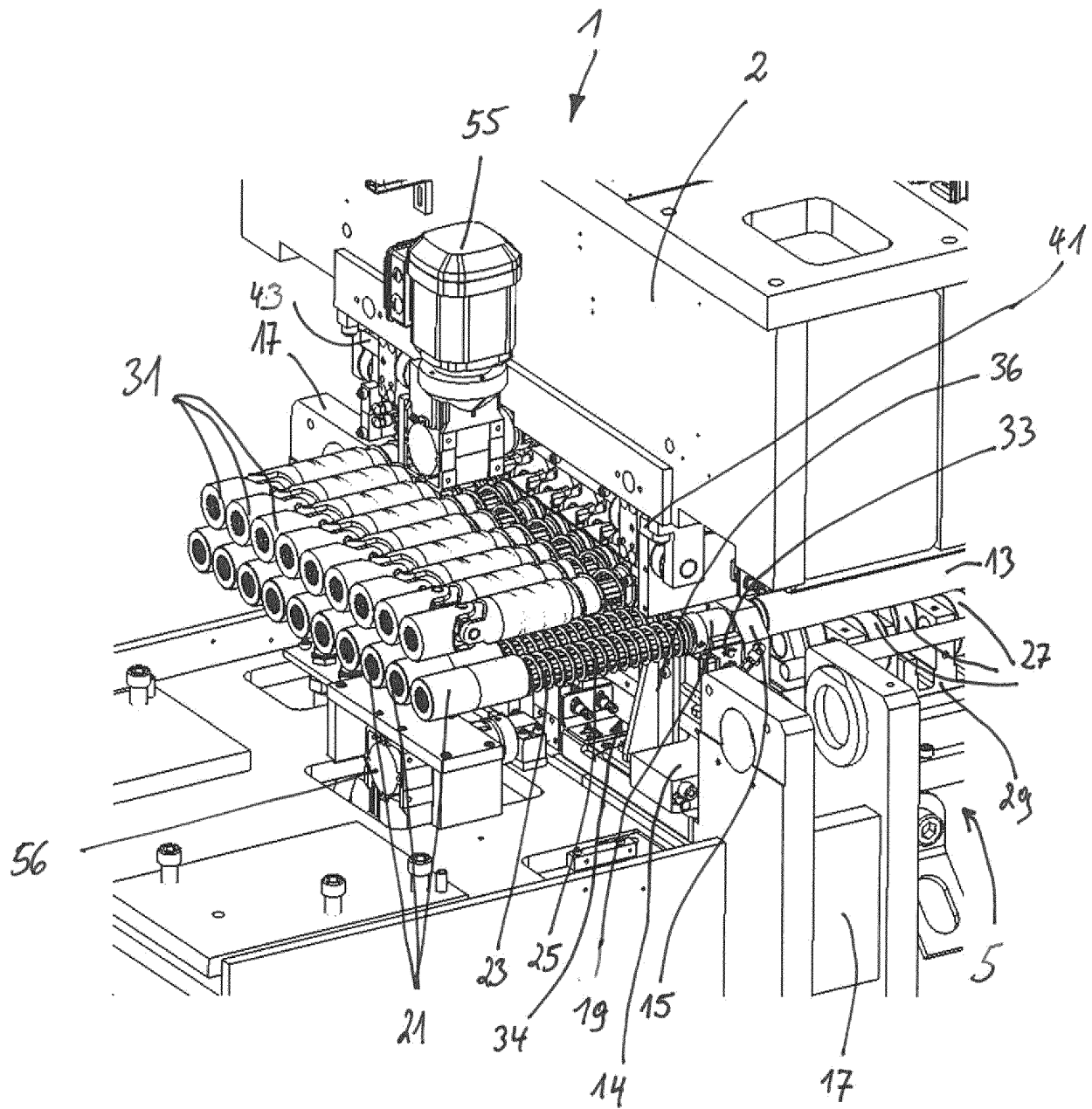
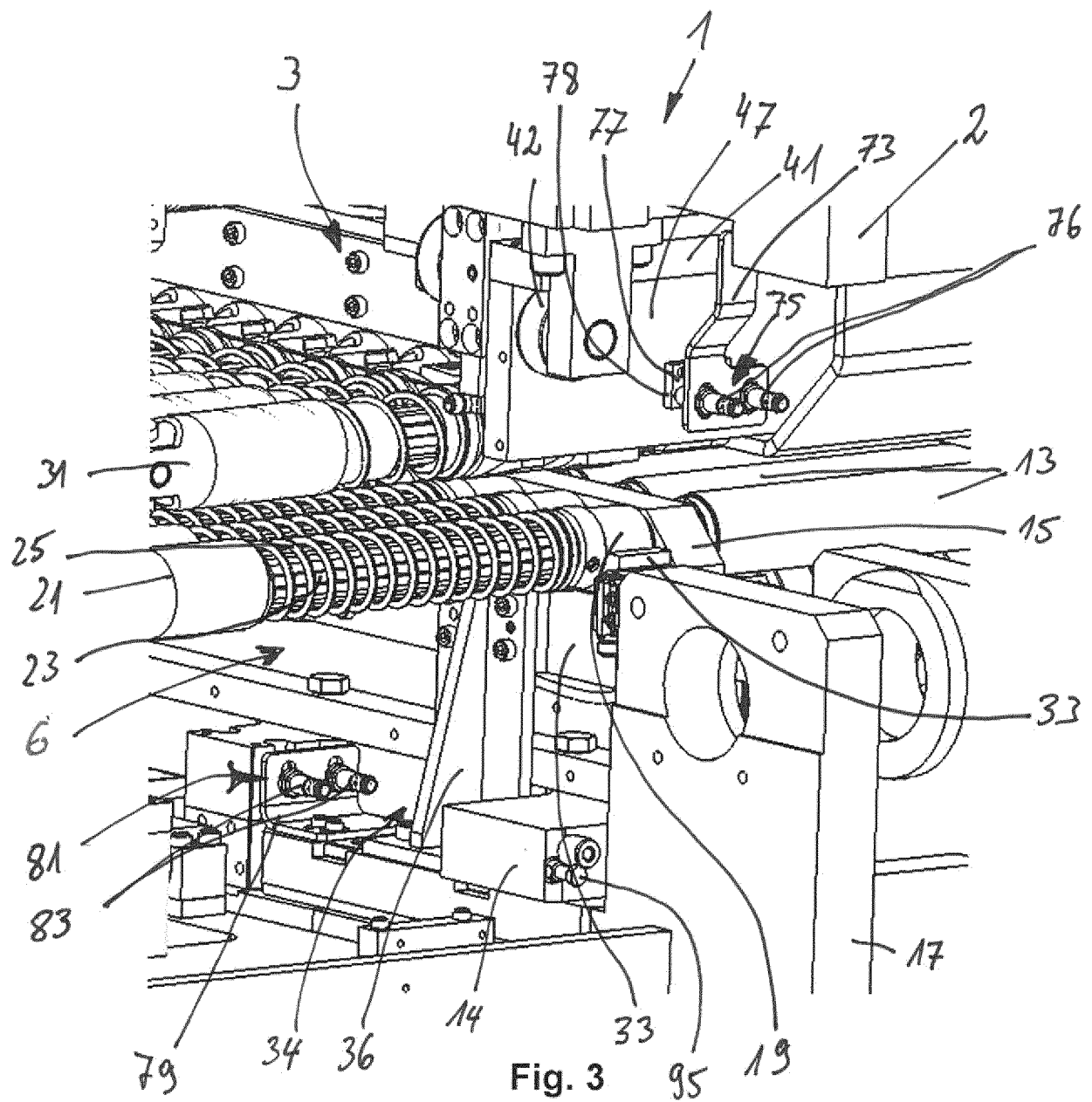
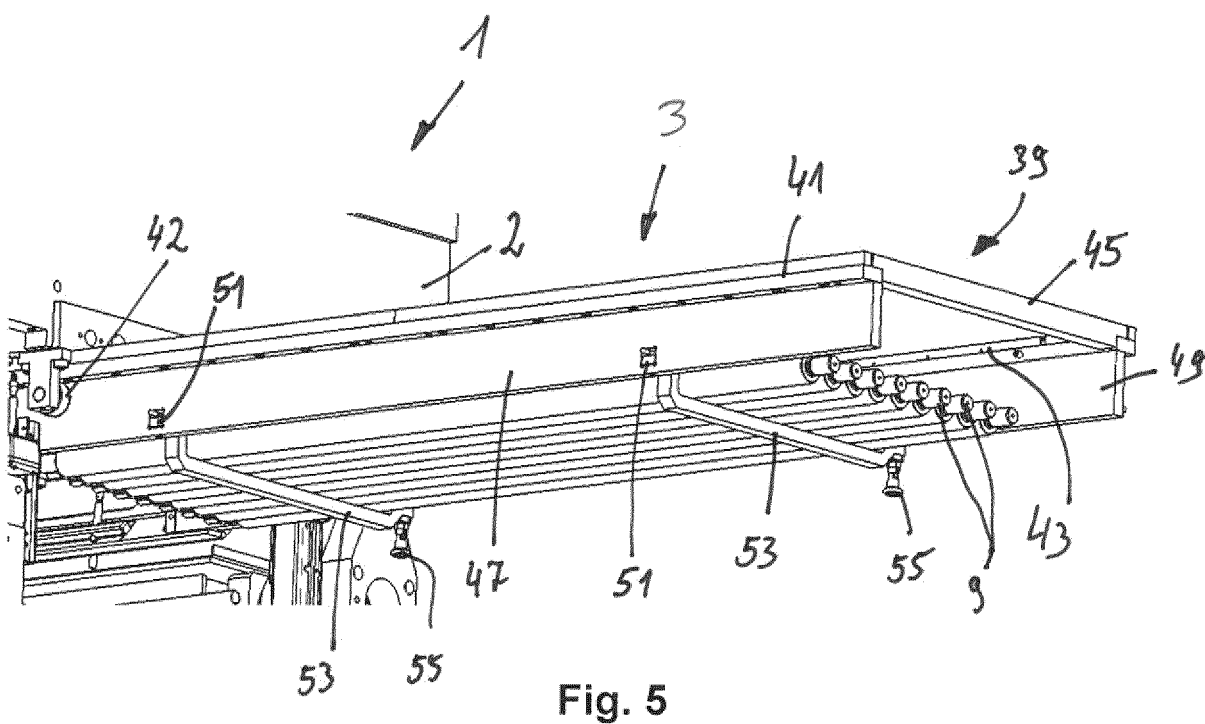
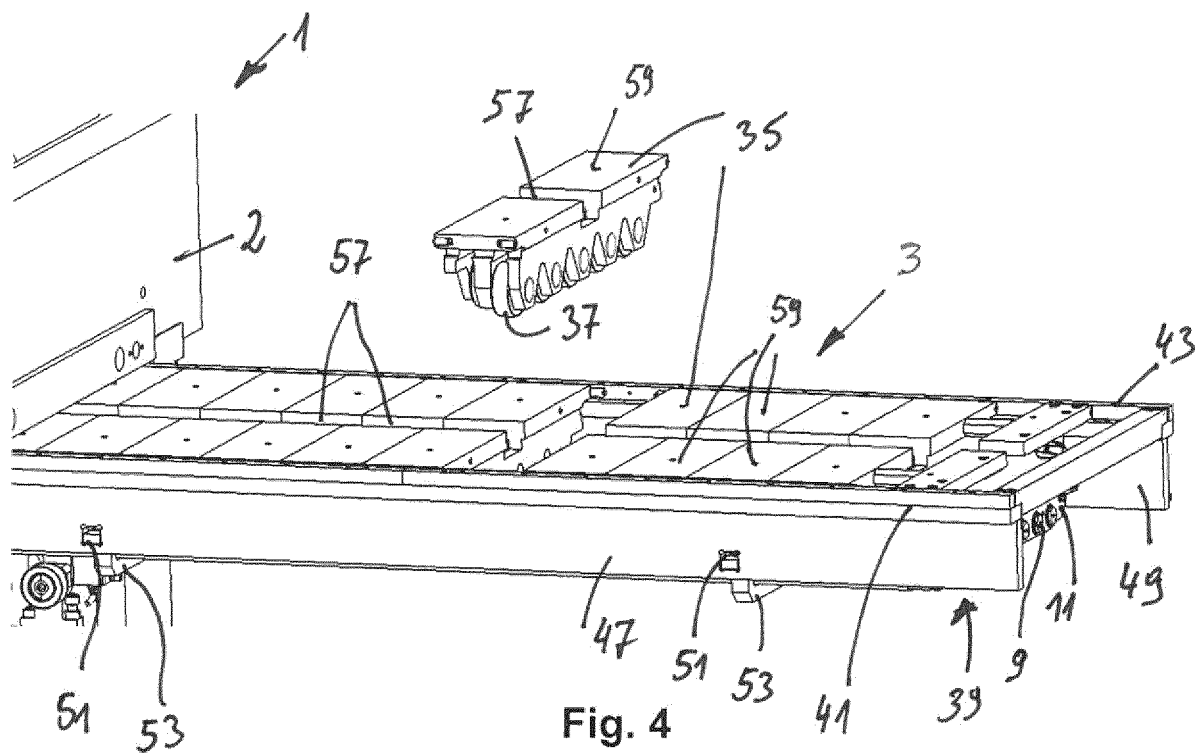


Fig. 2





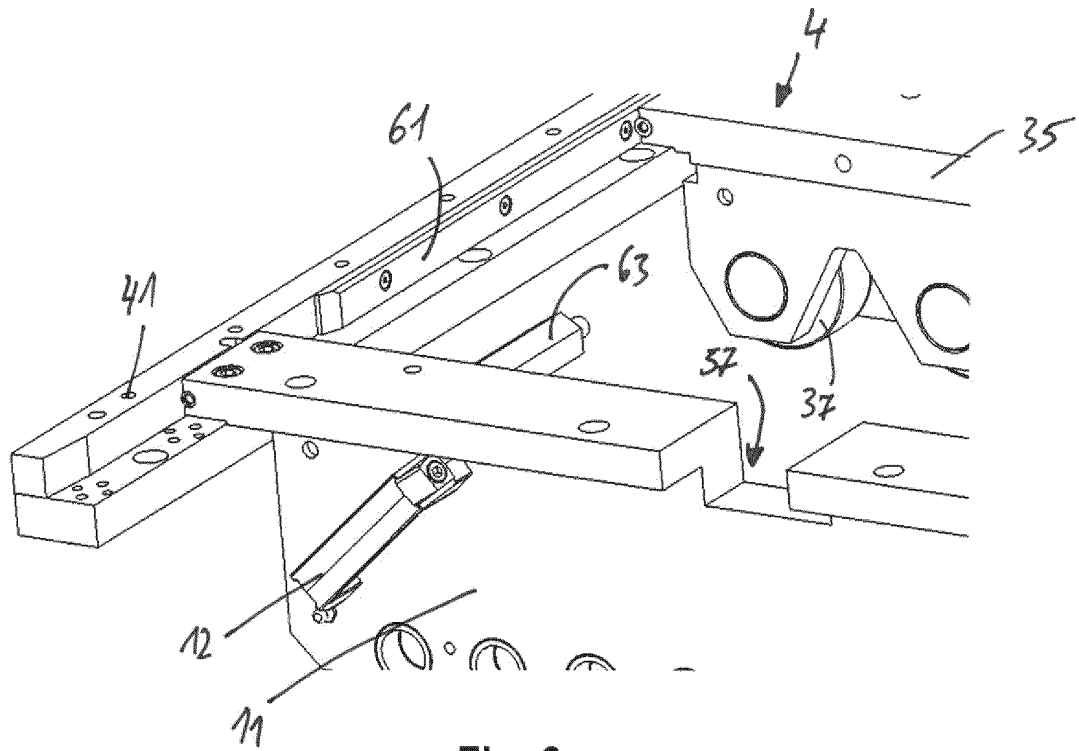


Fig. 6

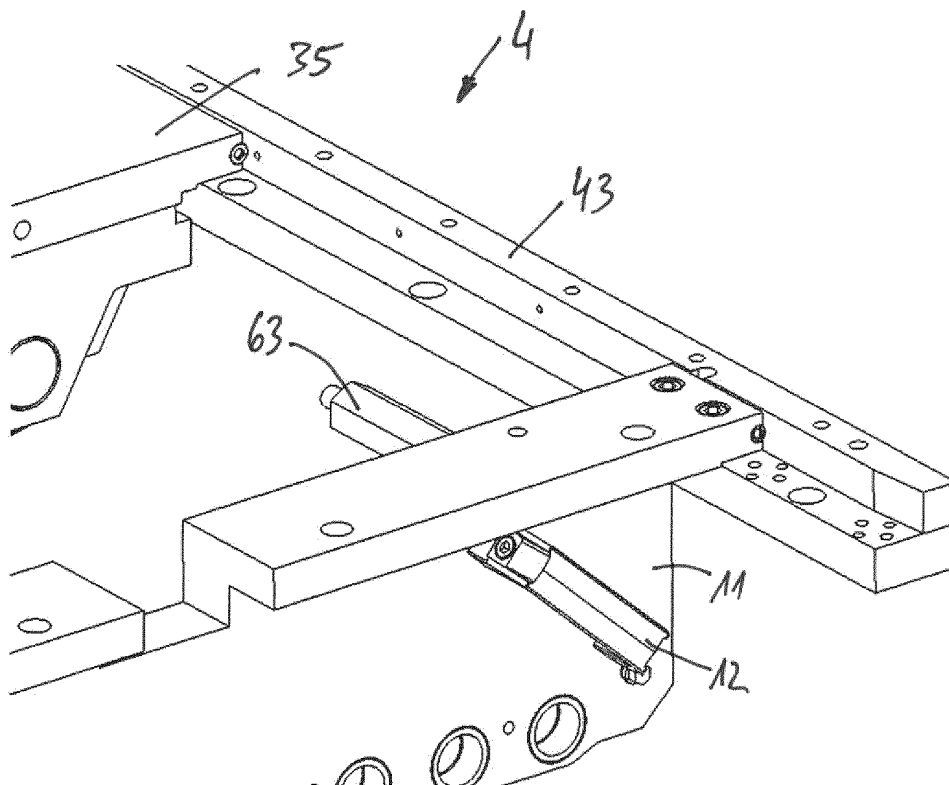
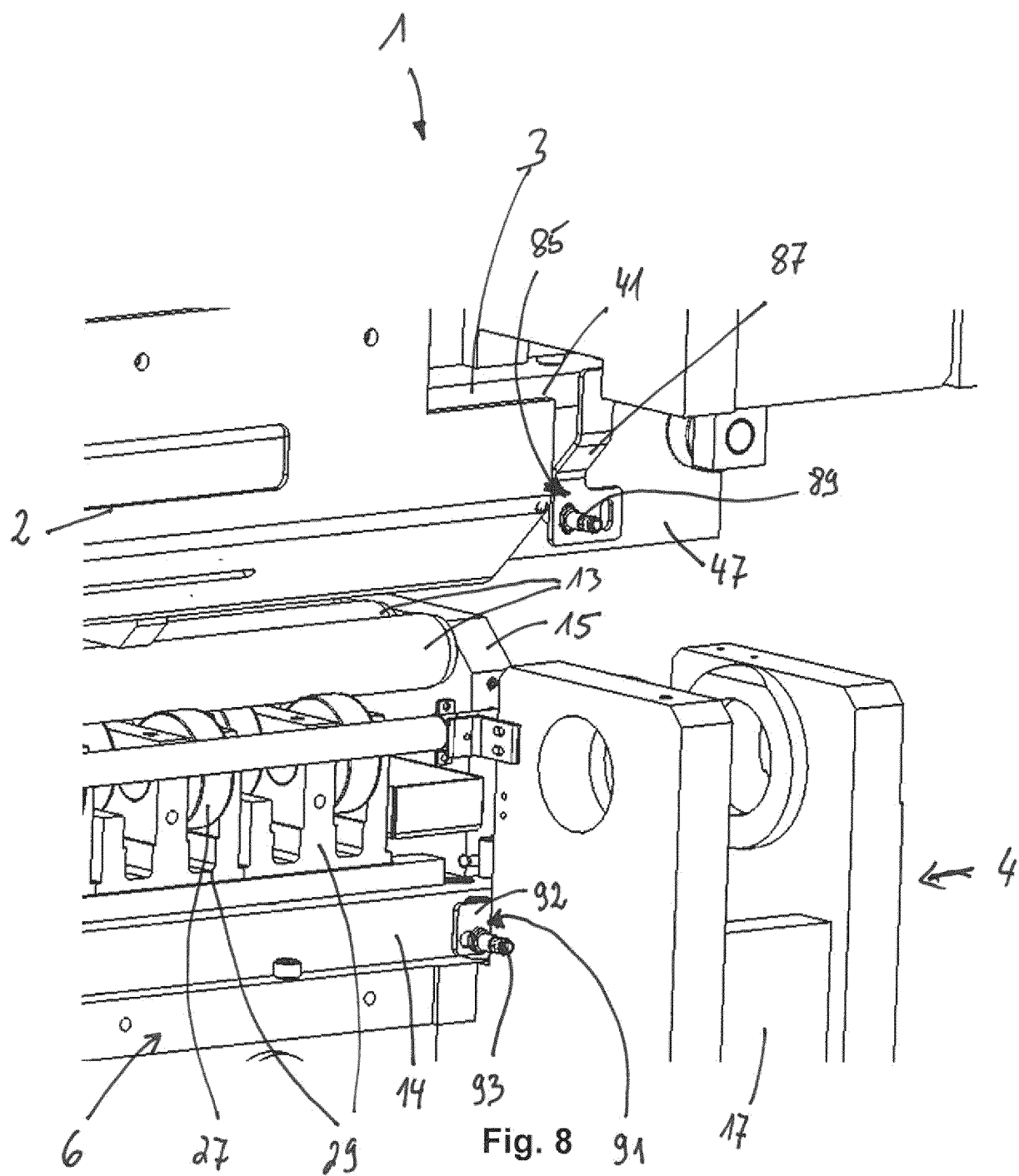


Fig. 7



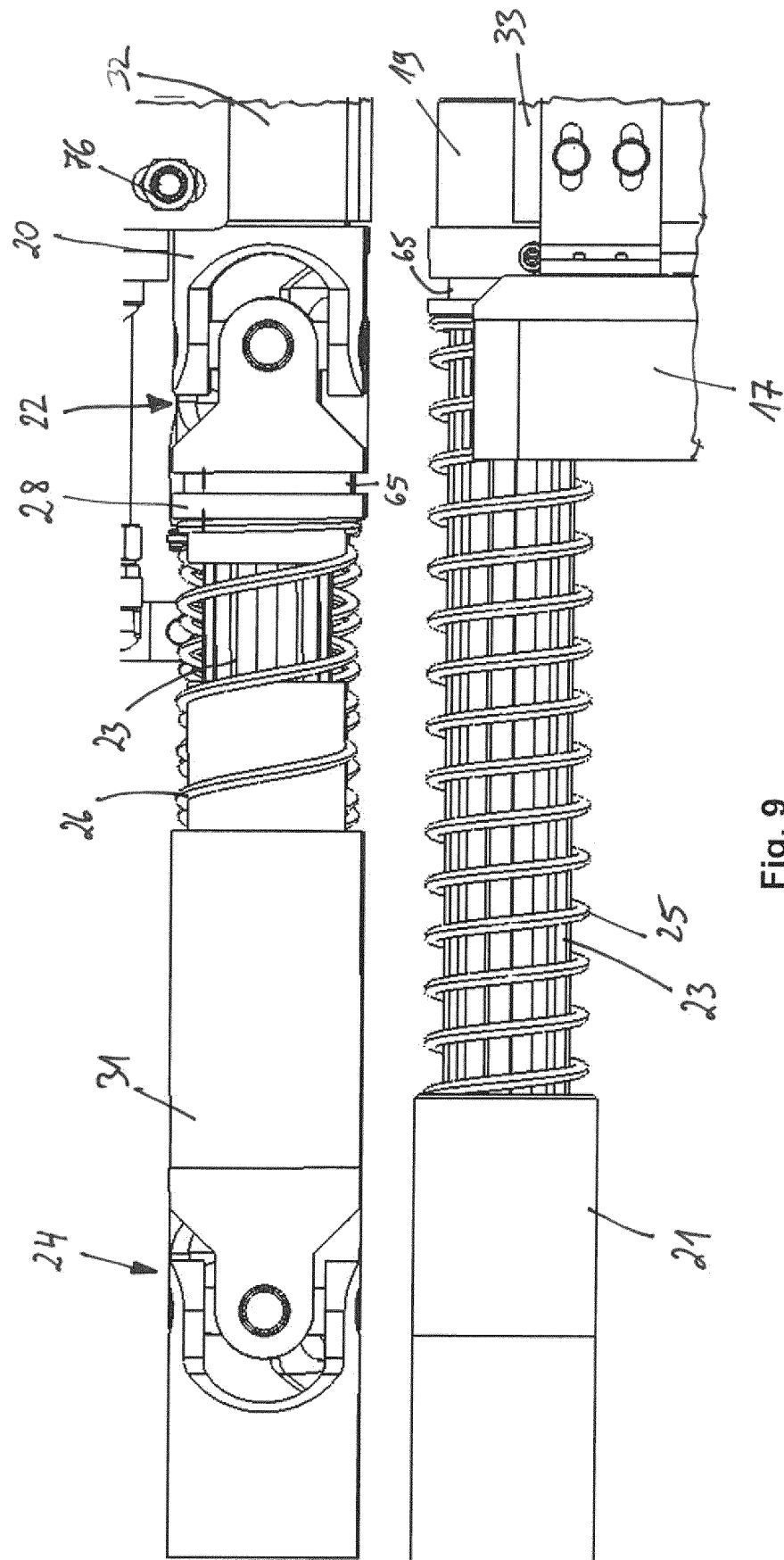
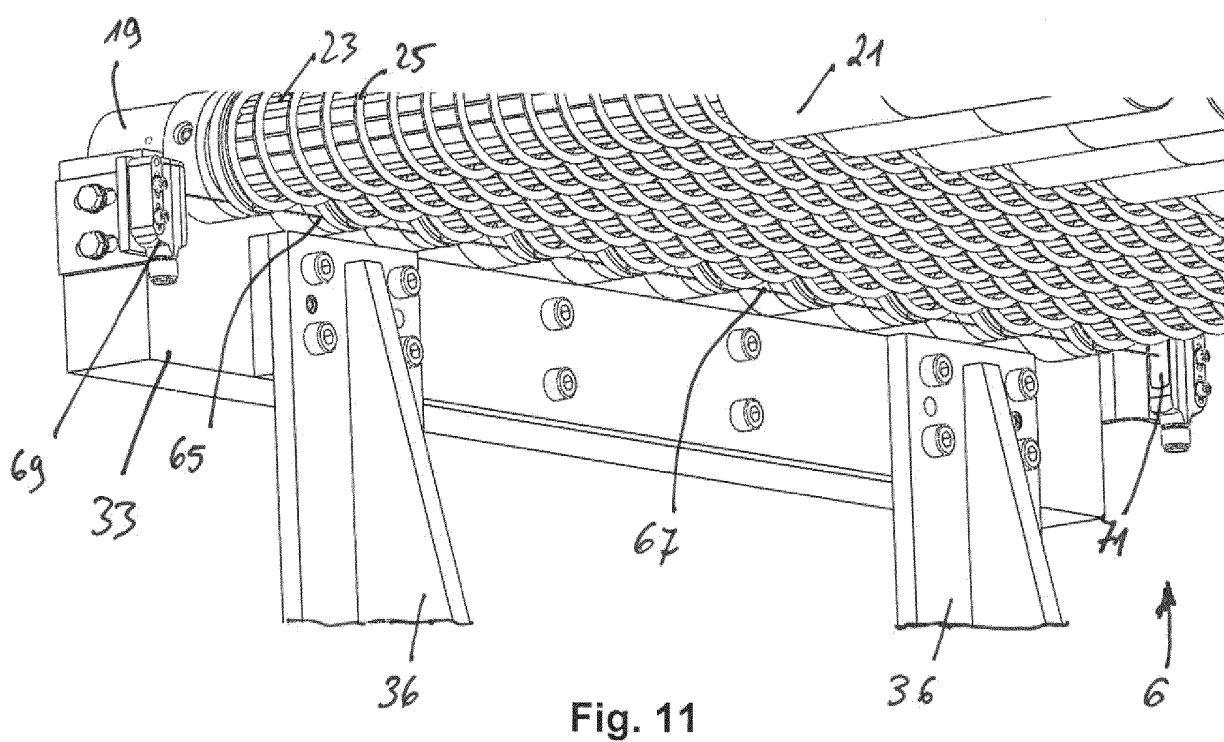
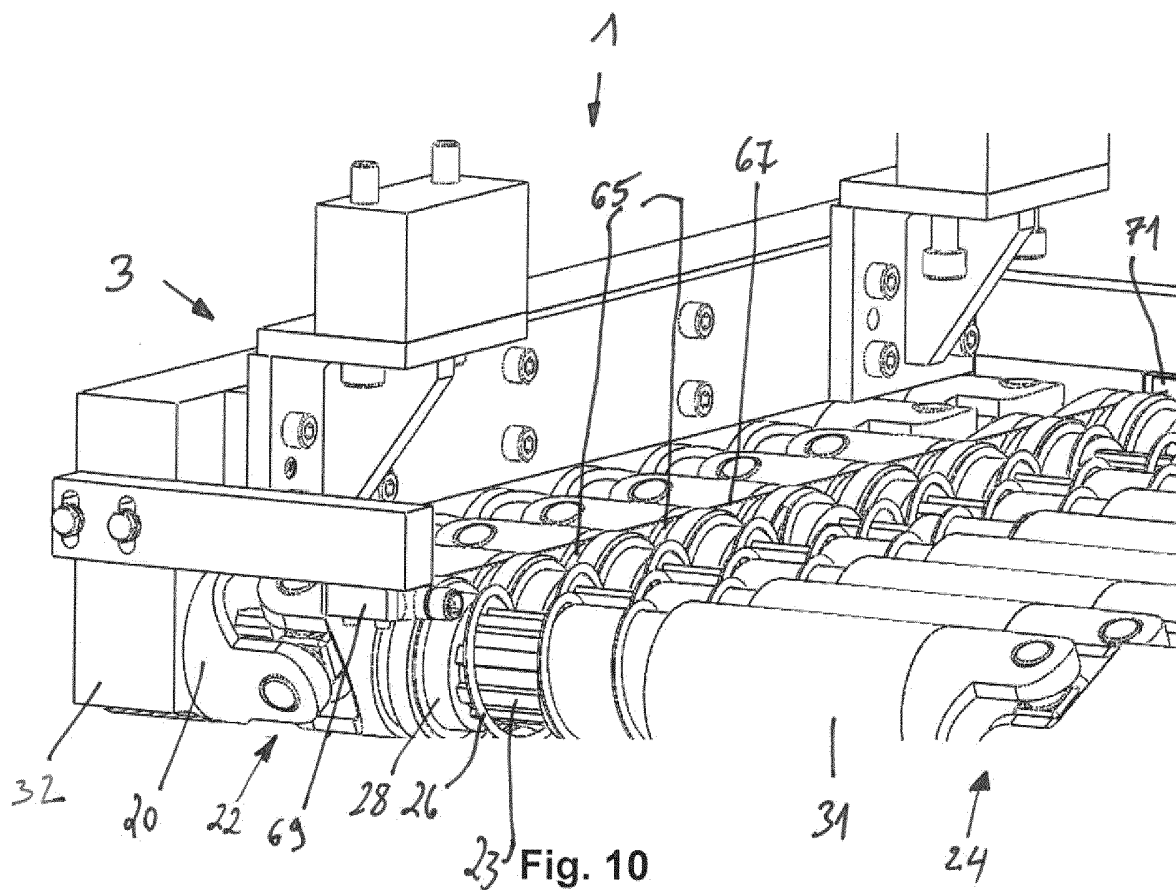


Fig. 9



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 102007046138 B3 [0008]
- EP 2631019 B1 [0023] [0059]