

(19)



(11)

EP 4 272 887 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.08.2024 Patentblatt 2024/34

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21H 3/06^(2006.01) B21H 5/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23171163.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B21H 3/06; B21H 5/027

(22) Anmeldetag: **02.05.2023**

(54) **WERKZEUGEINHEIT FÜR EINE KALTWALZMASCHINE**

TOOL UNIT FOR A COLD ROLLING MACHINE

UNITÉ D'OUTIL POUR UNE MACHINE DE LAMINAGE À FROID

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **03.05.2022 DE 102022110872**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.11.2023 Patentblatt 2023/45

(73) Patentinhaber: **OSG Ex-Cell-O GmbH
73037 Göppingen (DE)**

(72) Erfinder:

- **BEUTEL, Florian
73312 Geislingen (DE)**
- **SCHWEDA, Rafael
73113 Ottenbach (DE)**

(74) Vertreter: **Rüger Abel Patentanwälte PartGmbH
Webergasse 3
73728 Esslingen a. N. (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A2- 0 181 132 DE-A1- 10 212 256
JP-A- S5 568 143 JP-U- S59 175 447
KR-B1- 101 921 245**

EP 4 272 887 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 Erfindung betrifft eine Werkzeugeinheit für eine Kaltwalzmaschine. Die Kaltwalzmaschine ist dazu eingerichtet, ein zylindrisches Werkstück kalt umzuformen, um an dessen Außenseite ein Profil, beispielsweise eine Verzahnung oder ein Gewinde herzustellen. Die Verzahnung kann dabei parallel (Geradverzahnung) Zoder schräg (Schrägverzahnung) zur Achse des zylindrischen Werkstücks ausgerichtet sein. In Axialrichtung des Werkstücks kann das Profil zumindest entlang eines Abschnitts erzeugt werden.

[0002] Die Kaltwalzmaschine weist zwei Werkzeugeinheiten mit jeweils einer oder mehreren Walzstangen auf. Jede Walzstange hat ein Walzprofil, das dem herzustellenden Profil am Werkstück entspricht. Die beiden Walzstangen der Werkzeugeinheiten werden von entgegengesetzten Seiten in einer Arbeitsrichtung gegen das Werkstück gedrückt und rechtwinklig zur Arbeitsrichtung in einer Längsrichtung, in der sich die Walzstangen erstrecken, gegenläufig bewegt. Dadurch wird das Werkstück zwischen den beiden Walzstangen um seine Achse abgewälzt und umgeformt. Das dabei entstehende Profil kann sich in Umfangsrichtung vollständig in das Werkstück erstrecken.

[0003] Kaltwalzmaschinen und Verfahren zur Erzeugung eines solchen Profils sind bekannt, beispielsweise aus EP 1 286 794 B1 oder EP 3 807 023 B1. DE 102 12 256 A1 zeigt eine Werkzeugeinheit für eine Kaltwalzmaschine, aufweisend einen Werkzeugschlitten, der in Längsrichtung linear bewegbar angeordnet ist, einen an dem Werkzeugschlitten angeordneten Träger, der dazu eingerichtet ist, eine Walzstange derart anzuordnen, dass ein Walzprofil der Walzstange in einer senkrecht zur Längsrichtung stehenden Arbeitsrichtung ausgerichtet ist, eine an dem Werkzeugschlitten angeordnete Einstelleinrichtung, die dazu eingerichtet ist, den Träger in Arbeitsrichtung relativ zum Werkzeugschlitten zu bewegen, eine an dem Werkzeugschlitten angeordnete Spanneinrichtung, die wenigstens einen Spannkörper aufweist, wobei die Spanneinrichtung dazu eingerichtet ist, die Walzstange mittels des wenigstens einen Spannkörpers in Arbeitsrichtung gegen den Träger zu drängen.

[0004] Um Werkstücke unterschiedlicher Durchmesser bearbeiten zu können, gibt es Kaltwalzmaschinen, bei denen Werkzeugschlitten der Werkzeugeinheiten, an denen die Walzstangen montiert sind, in Arbeitsrichtung mittels einer Maschinenachse aufeinander zu oder voneinander weg bewegbar und positionierbar sind. Allerdings gibt es auch Kaltwalzmaschinen einfacherer Bauart, bei denen eine derartige Maschinenachse fehlt und die Werkzeugschlitten einen vorgegebenen Abstand in Arbeitsrichtung haben. Bei solchen Kaltwalzmaschinen muss die Position der Walzstange in Arbeitsrichtung in einem zumindest teilweise manuellen Verfahren verändert werden. Die Walzstange ist in der Regel durch Schraubverbindungen mittelbar oder unmittelbar am Werkzeugschlitten befestigt, um die Umformkräfte abzu-

stützen und ein unerwünschtes Verschieben der Walzstange. Diese Klemmung muss manuell gelöst werden. Anschließend kann mittels einer Einstelleinrichtung die Position der Walzstange in Arbeitsrichtung verändert und wie gewünscht eingestellt werden. Danach wird die mechanische Befestigung der Walzstange, üblicherweise Schraubverbindung, wieder hergestellt und die Position der Walzstange in der Werkzeugeinheit dadurch fixiert.

[0005] Ausgehend vom Stand der Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Werkzeugeinheit für eine Kaltwalzmaschine zu schaffen, bei der die auf die Walzstange einwirkenden Kräfte während des Herstellens eines Profils in einem Werkstück gut abgestützt werden und gleichzeitig eine einfache Einstellung eines Profilabstands zwischen Walzstangen zweier Werkzeugeinheiten ermöglicht ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Werkzeugeinheit gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

[0007] Die erfindungsgemäße Werkzeugeinheit ist für den Einsatz in einer Kaltwalzmaschine eingerichtet und vorgesehen. Eine Kaltwalzmaschine kann wenigstens eine und vorzugsweise zwei erfindungsgemäße Werkzeugeinheiten aufweisen. Es können auch mehr als zwei erfindungsgemäße Werkzeugeinheiten in einer Kaltwalzmaschine eingesetzt werden. Dadurch ist es beispielsweise möglich, mehr als eine Walzstange pro Schlitten in der Kaltwalzmaschine einzusetzen.

[0008] Die Werkzeugeinheit hat einen in einer Längsrichtung linear bewegbar angeordneten Werkzeugschlitten. An dem Werkzeugschlitten ist ein Träger angeordnet. Der Träger ist dazu eingerichtet, die Walzstange zu tragen und auf die Walzstange in einer senkrecht zur Längsrichtung stehenden Arbeitsrichtung einwirkende Kräfte abzustützen, die insbesondere während des Umformens auftreten. Der Träger kann hierfür eine in Arbeitsrichtung ausgerichtete Anlagefläche aufweisen, an der die Walzstange angeordnet werden kann. In Gebrauchslage, wenn die Walzstange am Träger angeordnet ist, weist das Walzprofil in Arbeitsrichtung. In der Kaltwalzmaschine sind zwei Walzstangen mit einem Profilabstand in Arbeitsrichtung zueinander angeordnet, deren Walzprofile einander und dem Werkstück zugewandt sind. Zwischen den beiden Walzstangen kann ein Werkstück zur Erzeugung eines Profils am Außenumfang umgeformt werden.

[0009] Die erfindungsgemäße Werkzeugeinheit weist außerdem eine Einstelleinrichtung auf, die am Werkzeugschlitten angeordnet ist. Die Einstelleinrichtung hat einen Einstellmotor. Der Einstellmotor ist vorzugsweise ein Elektromotor. Der Einstellmotor kann über ein Getriebe, vorzugsweise ein Keilflächengetriebe, mit dem Träger antriebsverbunden sein. Die Einstelleinrichtung ist dazu eingerichtet, den Träger relativ zum Werkzeugschlitten in Arbeitsrichtung zu bewegen und in eine gewünschte Position zu bringen. Auf diese Weise kann ein Profilabstand zwischen zwei Walzstangen unterschiedlicher Werkzeugeinheiten in einer Kaltwalzmaschine verändert und eingestellt werden.

[0010] Die erfindungsgemäße Werkzeugeinheit hat außerdem eine Spanneinrichtung, die - vorzugsweise unmittelbar - am Werkzeugschlitten angeordnet ist. Die Spanneinrichtung weist wenigstens einen Spannkörper auf, der in Arbeitsrichtung eine Spannkraft auf die Walzstange erzeugt. Die Walzstange wird mit der Spannkraft gegen den Träger gedrängt und dadurch gehalten. Der Spannkörper ist entgegen der Spannkraft in Arbeitsrichtung bewegbar gelagert. Der Spannkörper kann die Spannkraft als Zugkraft oder Druckkraft erzeugen.

[0011] Die Einstelleinrichtung ist dazu eingerichtet, den Träger und die Walzstange gemeinsam entgegen der Spannkraft in Arbeitsrichtung zu bewegen, um die gewünschte Position der Walzstange in Arbeitsrichtung einzustellen.

[0012] Die Spanneinrichtung sorgt dafür, dass die Walzstange sicher gehalten wird. Durch die bewegbare Lagerung des Spannkörpers ist es jedoch möglich, den Träger mittels der Einstelleinrichtung entgegen der Spannkraft motorisch zu bewegen und eine automatisierte Positionierung der Walzstange zu ermöglichen.

[0013] Der Werkzeugschlitten der Werkzeugeinheit ist bei einem Ausführungsbeispiel nicht durch eine Maschinenachse oder eine andere Einrichtung automatisiert in Arbeitsrichtung bewegbar oder positionierbar. Er kann in Arbeitsrichtung unbeweglich angeordnet sein.

[0014] Der Werkzeugschlitten der Werkzeugeinheit ist in Längsrichtung linear bewegbar angeordnet. Die Walzstange erstreckt sich in Längsrichtung und wird mittels des Werkzeugschlittens beim Umformen des Werkstücks in Längsrichtung bewegt. Die Spanneinrichtung ist vorzugsweise dazu eingerichtet, die Walzstange in Längsrichtung am Werkzeugschlitten abzustützen, um eine unerwünschte Relativbewegung zwischen der Walzstange und dem Werkzeugschlitten in Längsrichtung zu vermeiden.

[0015] Es ist bevorzugt, wenn die Spanneinrichtung zwei in Längsrichtung mit Abstand zueinander angeordnete Spanneinheiten aufweist. Die Walzstange kann im Zwischenraum zwischen den beiden Spanneinheiten am Träger angeordnet werden.

[0016] Es ist vorteilhaft, wenn zumindest eine der Spanneinheiten eine feststehende Anschlagfläche für die Walzstange aufweist. Die feststehende Anschlagfläche ist in Längsrichtung relativ zum Werkzeugschlitten unbeweglich angeordnet. Die feststehende Anschlagfläche ist insbesondere nicht an dem wenigstens einen Spannkörper angeordnet, sondern an einem anderen Bestandteil der wenigstens einen Spanneinheit, beispielsweise an einem Basiskörper. Eine auf die Walzstange einwirkende Kraft in Längsrichtung kann über die feststehende Anschlagfläche in die Spanneinheit und über die Spanneinheit in den Werkzeugschlitten eingeleitet und auf diese Weise abgestützt werden. Der Träger ist vorzugsweise außerhalb des Kraftflusses angeordnet, der die Walzstange in Längsrichtung abstützt. Eine in Längsrichtung einwirkende Kraft wird somit nicht oder lediglich in vernachlässigbar geringem Anteil durch den

Träger abgestützt. Dies vereinfacht das Ausführen der Einstelleinrichtung, da der Träger in Längsrichtung durch die Einstelleinrichtung bewegbar ist. Die Einstelleinrichtung muss in Längsrichtung daher keine großen Kräfte aufnehmen, die beim Umformen des Werkstücks auftreten.

[0017] Es ist außerdem vorteilhaft, wenn wenigstens eine der Spanneinheiten und insbesondere die Spanneinheit, die keine feststehende Anschlagfläche aufweist, eine positionierbare Anschlagfläche für die Walzstange aufweist, die in Längsrichtung relativ zum Werkzeugschlitten positionierbar ist. Vorzugsweise ist die positionierbare Anschlagfläche am Spannkörper angeordnet. Alternativ kann die positionierbare Anschlagfläche auch an einem anderen Bestandteil der Spanneinheit angeordnet sein, beispielsweise an einem separaten Anschlagkörper, der in Längsrichtung positionierbar an einem Basiskörper der Spanneinheit angeordnet ist. Durch das Verwenden des Spannkörpers als positionierbare Anschlagfläche lässt sich ein besonders kompakter und einfacher Aufbau erreichen.

[0018] Es ist vorteilhaft, wenn jede Spanneinheit einen Basiskörper aufweist, der am Werkzeugschlitten angeordnet ist. Der Basiskörper kann durch eine Schraubverbindung oder eine andere mechanische Verbindung in betriebsfertigem Zustand der Werkzeugeinheit in der Kaltwalzmaschine unbeweglich am Werkzeugschlitten befestigt sein. Dadurch wird beispielsweise die Position einer am Basiskörper vorhandene feststehende Anschlagfläche relativ zum Werkzeugschlitten definiert. Zwar kann es möglich sein, den Basiskörper in unterschiedlichen Positionen am Werkzeugschlitten zu befestigen. Allerdings kann die Position des Basiskörpers nicht motorisch oder auf andere Weise automatisiert relativ zum Werkzeugschlitten verändert werden. Nach dem Einrichten der Werkzeugeinheit für den Betrieb ist die Relativlage zwischen dem Basiskörper und dem Werkzeugschlitten vorzugsweise unveränderbar.

[0019] Bei einem Ausführungsbeispiel kann der Einstellmotor der Einstelleinrichtung am Basiskörper einer der beiden Spanneinheiten angeordnet sein.

[0020] Es ist bevorzugt, wenn jede Spanneinheit der Spanneinrichtung wenigstens einen Spannkörper und insbesondere genau einen Spannkörper aufweist.

[0021] Zumindest der Spannkörper, der die positionierbare Anschlagfläche aufweist, kann in Längsrichtung positionierbar am Basiskörper der betreffenden Spanneinheit gelagert sein. Es ist ausreichend, wenn der wenigstens eine Spannkörper einer der beiden Spanneinheiten in Längsrichtung positionierbar ist. Es können aber auch alle Spannkörper der Spanneinheiten in Längsrichtung positionierbar am Basiskörper der jeweiligen Spanneinheit gelagert sein.

[0022] Der wenigstens eine Spannkörper der Spanneinrichtung kann um eine Schwenkachse schwenkbar gelagert sein. Die Schwenkachse erstreckt sich vorzugsweise schräg oder rechtwinklig zur Arbeitsrichtung. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel erstreckt sich

die Schwenkachse in einer Querrichtung, wobei die Querrichtung rechtwinklig zur Arbeitsrichtung und rechtwinklig zur Längsrichtung ausgerichtet ist.

[0023] Zur Schwenklagerung kann der Spannkörper drehfest an einer Welle angeordnet sein. Die Welle erstreckt sich entlang der Schwenkachse, beispielsweise in Querrichtung. Die Welle ist drehbar am Basiskörper der jeweiligen Spanneinheit gelagert. Wenn der Spannkörper in Längsrichtung positionierbar am Basiskörper angeordnet ist, kann die Welle in Längsrichtung relativ zum Basiskörper bewegbar bzw. positionierbar gelagert sein. Beispielsweise kann die Welle innerhalb einer länglichen Aussparung am Basiskörper gelagert sein. Innerhalb der länglichen Aussparung kann die Welle in Längsrichtung positioniert werden. Die Position kann beispielsweise über wenigstens einen Gewindebolzen eingestellt werden.

[0024] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der wenigstens eine Spannkörper durch einen zweiarmigen Hebel realisiert. Der Spannkörper weist bei dieser Ausführung zwei sich in unterschiedliche Richtungen von der Schwenkachse weg erstreckende Arme auf. Die beiden Arme können sich in diametral entgegengesetzte Richtungen voneinander weg erstrecken. Die Länge der Arme von der Schwenkachse bis zum freien Ende des jeweiligen Arms ist bevorzugt unterschiedlich lang. Der zweiarmige Hebel kann bei einem Ausführungsbeispiel ein gerader Hebel sein, der außermittig schwenkbar um die Schwenkachse gelagert ist.

[0025] Der eine, erste Arm des Hebels kann dazu eingerichtet sein, an der Walzstange anzuliegen. Der andere, zweite Arm des Hebels kann dazu eingerichtet sein, über wenigstens ein Spannelement eine Spannkraft zu erzeugen. Dazu kann sich der zweite Arm über das wenigstens eine Spannelement über die Spanneinheit am Werkzeugschlitten abstützen. Vorzugsweise kann sich das wenigstens eine Spannelement an einem Basiskörper der Spanneinheit abstützen.

[0026] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der zweite Arm länger als der erste Arm, insbesondere mindestens um den Faktor 2 oder 3 länger.

[0027] Bei einer Ausführungsform kann der Träger über ein Keilflächengetriebe mit dem Einstellmotor antriebsverbunden sein. Hierzu kann der Träger eine in Längsrichtung schräg geneigte Grundfläche aufweisen. Die Grundfläche kann sich an einer in Längsrichtung schräg geneigten Stützfläche eines Stützkörpers abstützen. Die Einstelleinrichtung ist dazu eingerichtet, den Träger und den Stützkörper in Längsrichtung relativ zueinander zu bewegen. Aufgrund der schrägen Neigung verändert sich dabei auch die Position des Trägers in Arbeitsrichtung relativ zum Werkzeugschlitten.

[0028] Die Grundfläche und/oder die Stützfläche kann eine sich in einer gemeinsamen Ebene erstreckende, zusammenhängende Fläche sein oder durch in einer gemeinsamen Ebene angeordnete, aber nicht in dieser Ebene miteinander verbundene Flächenabschnitte gebildet sein.

[0029] Die Einstelleinrichtung kann beispielsweise eine Spindelanzordnung aufweisen, mit der der Einstellmotor mit dem Träger gekoppelt ist. Beispielsweise kann die Spindel mit einer Motorwelle des Einstellmotors antriebsverbunden sein und in Eingriff stehen mit einer Spindel Mutter, die drehfest am Träger angeordnet ist. Es ist auch möglich, die Spindel Mutter mit der Motorwelle zu verbinden und die Spindel drehfest am Träger anzuordnen.

[0030] Bei einem Ausführungsbeispiel kann zwischen der Motorwelle des Einstellmotors und der Spindel ein Kopplungselement vorhanden sein, das einen Knickwinkel zwischen der Achse der Motorwelle und der Achse der Spindel erlaubt. Das Kopplungselement kann beispielsweise ein Kardangelenkelement sein.

[0031] Um einen Knickwinkel zwischen der Motorwelle des Einstellmotors und der Spindel zu vermeiden oder zu begrenzen kann der Basiskörper vorzugsweise eine gegenüber der Längsrichtung nicht rechtwinklig ausgerichtete Befestigungsfläche aufweisen, an welchem der Einstellmotor befestigt ist, so dass sich die Motorwelle im Wesentlichen parallel zur Spindel erstreckt.

[0032] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Werkzeugeinheit ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung. Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen im Einzelnen erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

[0033] Figur 1 ein Blockschaltbild zweier erfindungsgemäßer Werkzeugeinheiten einer Kaltwalzmaschine,

[0034] Figur 2 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer Werkzeugeinheit mit einer Spanneinrichtung zum Halten einer Walzstange am Werkzeugschlitten,

[0035] Figur 3 eine Seitenansicht einer ersten Spanneinheit der Spanneinrichtung aus Figur 2,

[0036] Figur 4 eine Seitenansicht einer Teildarstellung einer zweiten Spanneinheit der Spanneinrichtung aus Figur 2,

[0037] Figur 5 ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel der ersten Spanneinheit der Spanneinrichtung aus Figur 2 in einer Teildarstellung in Seitenansicht,

[0038] Figur 6 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der Werkzeugeinheit in einem Querschnitt und

[0039] Figur 7 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels der Werkzeugeinheit.

[0040] In Figur 1 sind stark schematisiert nach Art eines Blockschaltbilds zwei Werkzeugeinheiten 10 einer Kaltwalzmaschine 11 dargestellt. Die beiden Werkzeugeinheiten 10 sind beispielsweise identisch aufgebaut, so dass es ausreichend ist, eine der beiden Werkzeugeinheiten 10 zu beschreiben. Bei einer alternativen Ausführungsform der Kaltwalzmaschine 11 kann es auch ausreichend sein, lediglich eine erfindungsgemäß ausgestaltete Werkzeugeinheit 10 vorzusehen, wobei die jeweils andere Werkzeugeinheit optional auch in einer beliebigen Ausführungsform gemäß dem Stand der Tech-

nik ausgestaltet werden kann.

[0041] Die Werkzeugeinheit 10 gemäß der vorliegenden Erfindung weist einen in einer Längsrichtung X linear bewegbaren Werkzeugschlitten 12 auf. Der Werkzeugschlitten 12 kann mit einer nicht dargestellten Maschinenachse der Kaltwalzmaschine 11 in Längsrichtung X bewegt werden.

[0042] Auf dem Werkzeugschlitten 12 ist ein Stützkörper 13 befestigt. Der Stützkörper 13 hat eine Stützfläche 14, auf der sich ein Träger 15 mit einer Grundfläche 16 abstützt. Sowohl die Stützfläche 14, als auch die Grundfläche 16 erstrecken sich parallel zu einer Querrichtung Y, die rechtwinklig zur Längsrichtung X ausgerichtet ist. Die Längsrichtung X, die Querrichtung Y und eine Arbeitsrichtung Z bilden beim Ausführungsbeispiel ein kartesisches Koordinatensystem, das ortsfest ist zu einem Maschinengestell oder einer Maschinenbasis der Kaltwalzmaschine 11. Gegenüber der Längsrichtung X sind sowohl die Stützfläche 14, als auch die Grundfläche 16 schräg geneigt. Beim Ausführungsbeispiel liegen die Stützfläche 14 und die Grundfläche 16 in einer Ebene aneinander an, die mit der Längsrichtung X einen Neigungswinkel α einschließt. Der Neigungswinkel α ist kleiner als 15° , vorzugsweise kleiner als 10° und beim Ausführungsbeispiel kleiner als 5° (Figuren 2 und 7).

[0043] Der Träger 15 ist in Längsrichtung X relativ zum Stützkörper 13 bewegbar am Werkzeugschlitten gelagert. Vorzugsweise ist die Lagerung zwischen dem Träger 15 und dem Stützkörper 13 durch ein Gleitlager gebildet. Die Stützfläche 14 und die Grundfläche 16 liegen beim Ausführungsbeispiel in der gemeinsamen Ebene flächig aneinander an.

[0044] Auf seiner der Grundfläche 16 abgewandten Seite hat der Träger 15 eine Anlagefläche 17. Eine Walzstange 18 der Werkzeugeinheit 10 kann an der Anlagefläche 17 angelegt werden. Mittels einer Spanneinrichtung 19 wird die Walzstange 18 am Werkzeugschlitten 12 gehalten und insbesondere gegen unerwünschte Relativbewegungen gegenüber dem Werkzeugschlitten 12 gesichert. Beim Ausführungsbeispiel ist die Spanneinrichtung 19 dazu eingerichtet, eine Justage oder Einstellbewegung des Trägers 15 und damit auch der daran angeordneten Walzstange 18 in Arbeitsrichtung Z relativ zum Werkzeugschlitten 12 zu ermöglichen und eine Relativbewegung in Längsrichtung X zu blockieren.

[0045] Die Walzstange 18 ist ein Werkzeug zur Umformung eines Werkstücks 20 (Figur 1). Mittels der Kaltwalzmaschine 11 kann ein Profil, beispielsweise eine Geradverzahnung, eine Schrägverzahnung oder ein Gewinde in einem axialen Abschnitt eines zylindrischen Werkstücks 20 erzeugt werden. Das hergestellte Profil ist durch ein Walzprofil 21 der Walzstange 18 definiert. Das Walzprofil 21 ist in der Zeichnung nicht im Einzelnen veranschaulicht und durch in Längsrichtung mit Abstand angeordnete Zähne gebildet, wobei zwischen zwei unmittelbar benachbarten Zähnen jeweils eine Zahnücke vorhanden ist. Das Walzprofil 21 ist auf der dem Werkstück 20 zugewandten Seite der Walzstange 18 und somit auf

der dem Träger 15 abgewandten Seite der Walzstange 18 vorhanden.

[0046] Während des Umformens gelangen die Walzprofile 21 der Walzstangen 18 der beiden Werkzeugeinheiten 10 der Kaltwalzmaschine 11 in Eingriff mit dem Werkstück 20. Die Werkzeugschlitten 12 der beiden Werkzeugeinheiten 10 werden in Längsrichtung X entgegengesetzt zueinander bzw. gegenläufig bewegt, wie es durch die Blockpfeile in Figur 1 schematisch dargestellt ist. Durch den Eingriff mit den Walzprofilen 21 wälzt sich das Werkstück 20 auf den beiden Walzstangen 18 ab, während an seinem Außenumfang ein Profil durch Kaltumformung hergestellt wird.

[0047] Um den Abstand zwischen den beiden Walzstangen 18 bzw. den beiden Walzprofilen 21 in der Kaltwalzmaschine 11 einstellen zu können, weist die Werkzeugeinheit 10 eine Einstelleinrichtung 25 auf. Die Einstelleinrichtung 25 hat einen Einstellmotor 26, der mit dem Träger 15 antriebsverbunden ist. Der Einstellmotor 26 ist vorzugsweise ein Elektromotor.

[0048] Die Einstelleinrichtung 25 ist dazu eingerichtet, die Position des Trägers 15 in Arbeitsrichtung Z relativ zum Werkzeugschlitten 12 einzustellen. Dazu kann mittels des Einstellmotors 26 der Träger 15 derart bewegt werden, dass sich die Position seiner Anlagefläche 17 und mithin die Position einer an der Anlagefläche 17 angeordneten Walzstange 18 in Arbeitsrichtung Z ändert. Beim Ausführungsbeispiel ist der Einstellmotor 26 dazu eingerichtet, den Träger 15 in Längsrichtung X relativ zum Stützkörper 13 zu verschieben. Aufgrund des Neigungswinkels α der Grundfläche 16 des Trägers 15 und der Stützfläche 14 des Stützkörpers 13 findet bei dieser Relativbewegung in Längsrichtung X auch eine Verschiebung des Trägers 15 in Arbeitsrichtung Z relativ zum Werkzeugschlitten 12 statt. Dadurch kann die Position der Walzstange 18 in Arbeitsrichtung Z relativ zum Werkzeugschlitten 12 der Werkzeugeinheit 10 verändert und eingestellt werden.

[0049] Die Antriebsverbindung zwischen dem Einstellmotor 26 und dem Träger 15 ist bevorzugt selbsthemmend und beim Ausführungsbeispiel durch eine Spindelanzordnung 27 realisiert. Kräfte, die beim Umformen des Werkstücks 20 in Arbeitsrichtung Z über die Walzstange 18 in den Träger 15 eingeleitet werden, müssen dann nicht durch den Einstellmotor 26 abgestützt werden. Nach dem Einstellen der Position der Walzstange 18 in Arbeitsrichtung Z muss der Einstellmotor 26 daher kein Drehmoment aufbringen.

[0050] Die Spindelanzordnung 27 hat beim Ausführungsbeispiel eine mit einer Motorwelle 28 des Einstellmotors 26 antriebsverbundene Spindel 29. Die Spindel 29 ist in Gewindeeingriff mit einer Spindelmutter 30, die beim Ausführungsbeispiel drehfest am Träger 15 angeordnet ist, beispielsweise in einer Aussparung des Trägers 15, in die die Spindel 29 hineinragen kann. Wird die Spindel 29 angetrieben, bewegt sich die Mutter 30 entlang der Spindel 29, wodurch eine Bewegung des Trägers 15 in Längsrichtung X hervorgerufen werden kann.

Da sich dabei der Träger 15 relativ zum Werkzeugschlitten 12 auch in Arbeitsrichtung Z bewegt, ist in der Antriebsverbindung zwischen der Spindel 29 und der Motorwelle 28 ein Kopplungselement 31 angeordnet, über das eine nicht fluchtende Ausrichtung zwischen der Motorwelle 28 und der Spindel 29 erlaubt wird. Das Kopplungselement 31 ist beim Ausführungsbeispiel durch ein Kupplung 32 gebildet (Figuren 2, 3 und 7).

[0051] Die Fläche des Basiskörpers 39, an welche der Elektromotor befestigt wird, ist beispielsweise unter einem Winkel schräg zur Längsrichtung L ausgerichtet, so dass im Wesentlichen kein Knickwinkel zwischen Motorwelle 28 und Spindel 29 entsteht.

[0052] Alternativ kann auch auf die winklige Fläche des Basiskörpers verzichtet werden, indem eine kardanische Kupplung 32 zwischen Spindel 29 und Motorwelle 28 eingesetzt wird.

[0053] Um die Bewegung der Walzstange 18 in Arbeitsrichtung Z relativ zum Werkzeugschlitten 12 zu ermöglichen, weist die Spanneinrichtung 19 wenigstens einen und beispielsweise zwei Spannkörper 36 auf, die zwischen dem Werkzeugschlitten 12 und der Walzstange 18 eine Spannkraft F erzeugen. Aufgrund dieser Spannkraft F wird die Walzstange 18 gegen die Anlagefläche 17 des Trägers 15 gedrängt. Die Spannkraft F kann eine Zugkraft oder Druckkraft sein. Beim Ausführungsbeispiel erzeugen die Spannkörper 36 eine Druckkraft, die die Walzstange 18 gegen den Träger 15 drückt.

[0054] Jeder Spannkörper 36 ist in Arbeitsrichtung Z gegen die Spannkraft F bewegbar gelagert. Dadurch kann mittels der Einstelleinrichtung 25 eine Bewegung und Positionierung des Trägers 15 und mithin der Walzstange 18 in Arbeitsrichtung Z erfolgen.

[0055] Beim Ausführungsbeispiel weist die Spanneinrichtung 19 eine erste Spanneinheit 37 und eine zweite Spanneinheit 38 auf. Die Spanneinheiten 37, 38 haben jeweils einen Basiskörper 39, der in einsatzbereitem Zustand der Werkzeugeinheit 10 unbeweglich am Werkzeugschlitten 12 befestigt ist. Die Gestalt des Basiskörpers 39 kann variieren. Vorzugsweise sind die Basiskörper 39 der beiden Spanneinheiten 37, 38 identisch oder ähnlich aufgebaut.

[0056] Wie es in den Figuren 2, 3 und 7 veranschaulicht ist, kann der Basiskörper 39 der ersten Spanneinheit 37 zum Anordnen der Einstelleinrichtung 25 eingerichtet sein. Dazu kann der Einstellmotor 26 beispielsweise am Basiskörper 39 der ersten Spanneinheit 37 angeordnet sein. In einer Aussparung bzw. einem zentralen Freiraum des Basiskörpers 39 kann das Kopplungselement 31 angeordnet sein. Die Motorwelle 28 und die Spindel 29 können durch Aussparungen bzw. durch Brechungen im Basiskörper 39 hindurchragen.

[0057] Die Walzstange 18 ist in Längsrichtung X zwischen den beiden Spanneinheiten 37, 38 angeordnet. Die Spanneinheiten 37, 38 sind dazu eingerichtet, die Walzstange 18 in Längsrichtung X relativ zum Werkzeugschlitten 12 abzustützen, um eine Relativbewegung in Längsrichtung X gegenüber dem Werkzeugschlitten 12

zu vermeiden. In Längsrichtung X auf die Walzstange 18 einwirkende Kräfte werden über die Spanneinheiten 37, 38 am Werkzeugschlitten 12 abgestützt. Solche Längskräfte werden nicht oder nur in geringem Umfang in den Träger 15 eingeleitet, so dass beim Betrieb der Kaltwalzmaschine 11 lediglich geringe Kräfte vom Träger 15 in die Einstelleinrichtung 25 eingeleitet werden.

[0058] Vorzugsweise weist wenigstens eine der beiden Spanneinheiten 37, 38 und beim Ausführungsbeispiel die erste Spanneinheit 37 eine feststehende Anschlagfläche 40 auf, an der die Walzstange 18 mit einem axialen Ende anliegt. Die feststehende Anschlagfläche 40 ist am Basiskörper 39 der ersten Spanneinheit 37 vorhanden. In einsatzbereitem Zustand der Werkzeugeinheit 10 ist die feststehende Anschlagfläche 40 in Längsrichtung X unbeweglich relativ zum Werkzeugschlitten 12 angeordnet.

[0059] An der jeweils anderen Spanneinheit und beispielsweise der zweiten Spanneinheit 38 kann eine in Längsrichtung X positionierbare Anschlagfläche 41 für die Walzstange 18 vorhanden sein. In Gebrauchslage liegt das der zweiten Spanneinheit 38 zugeordnete axiale Ende der Walzstange 18 an der positionierbaren Anschlagfläche 41 an.

[0060] Vorzugsweise ist die feststehende Anschlagfläche 40 dem axialen Ende der Walzstange 18 zugeordnet, das beim Umformen des Werkstücks 20 - zumindest beim ersten oder einzigen Umformhub der Werkzeugeinheit 10 - in Bewegungsrichtung der Werkzeugeinheit 10 hinten angeordnet ist. Somit werden die Kräfte in Längsrichtung X, die beim Umformen des Werkstücks 20 auf die Walzstange 18 einwirken, über die feststehende Anschlagfläche 40 und beispielsweise den Basiskörper 39 aufgenommen und über den Basiskörper 39 in den Werkzeugschlitten 12 eingeleitet, vorzugsweise unmittelbar.

[0061] Mittels der positionierbaren Anschlagfläche 41 können Walzstangen 18 unterschiedlicher Länge zwischen den beiden Spanneinheiten 37, 38 angeordnet werden.

[0062] Beim Ausführungsbeispiel weist jede Spanneinheit 37, 38 wenigstens einen und beispielsweise genau einen Spannkörper 36 auf. Der Spannkörper 36 ist beim Ausführungsbeispiel um eine Schwenkachse S schwenkbar gelagert, die sich schräg oder rechtwinklig zur Arbeitsrichtung Z erstreckt. Beispielsgemäß erstreckt sich die Schwenkachse S in Querrichtung Y (Figur 2).

[0063] Zur schwenkbaren Lagerung ist der Spannkörper 36 beispielsweise drehfest mit einer Welle 45 verbunden. Die Welle 45 ist wiederum drehbar am Basiskörper 39 der jeweiligen Spanneinheit 37 bzw. 38 angeordnet (Figuren 3-5 und 7). Die Welle 45 erstreckt sich entlang der Schwenkachse S. Bei dem hier veranschaulichten Ausführungsbeispiel ist die Welle 45 in einer sich in Längsrichtung X erstreckenden Längsaussparung 46 bewegbar bzw. positionierbar angeordnet. Die Längsaussparung 46 ist nach Art eines Langloches oder einer Längsnut ausgestaltet. Die Position der Welle 45 inner-

halb der Längsaussparung 46 kann eingestellt und fixiert werden, beispielsweise über einen Gewindestift 47, der sich in Längsrichtung X erstreckt und in Längsrichtung X unbeweglich am Basiskörper 39 angeordnet ist. Der Gewindestift 47 steht mit einem entsprechenden Gegen-
gewinde der Welle 45 in Eingriff. Durch Drehung des Gewindestifts 47 bewegt sich die Welle 45 in Längsrichtung X entlang des Gewindestifts 47.

[0064] Auf diese Weise kann die Position des schwenkbar gelagerten Spannkörpers 36 in Längsrichtung X relativ zum Basiskörper 39 und somit relativ zum Werkzeugschlitten 12 eingestellt werden.

[0065] Wie es insbesondere in den Figuren 2 bis 5 zu erkennen ist, ist der Spannkörper 36 jeder Spanneinheit 37, 38 beim Ausführungsbeispiel als zweiarmiger Hebel ausgebildet, der einen ersten Arm 50 und einen zweiten Arm 51 aufweist. Jeder Arm 50, 51 erstreckt sich ausgehend von der Schwenkachse S bzw. der Welle 45 weg bis zu einem freien Ende hin. Die Arme 50, 51 erstrecken sich in unterschiedliche Richtungen und beispielsweise ausgehend von der Schwenkachse S bzw. der Welle 45 entgegengesetzt zueinander. Die Arme 50, 51 bilden dadurch einen geraden Hebel. Die Länge des ersten Arms 50 von der Schwenkachse bis zu seinem freien Ende ist kürzer als die Länge des zweiten Arms 51 von der Schwenkachse bis zu seinem freien Ende.

[0066] Der erste Arm 50 ist dazu eingerichtet, mit seinem freien Ende an der Walzstange 18 anzuliegen und insbesondere die Spannkraft F in Arbeitsrichtung Z auf die Walzstange 18 auszuüben (Figur 2). Dazu stützt sich der zweite Arm 51 des Spannkörpers 36 über wenigstens ein Spannelement 52 am Basiskörper 39 ab. Mittels des wenigstens einen Spannelements 52 wird ein Drehmoment auf den Spannkörper 36 um die Schwenkachse S bzw. die Welle 45 erzeugt, so dass der erste Arm 50 mit der Spannkraft F in Arbeitsrichtung Z gegen die Walzstange 18 drückt. Das wenigstens eine Spannelement 52 ist ein federelastisches Element oder weist als Bestandteil ein federelastisches Element auf, wie z.B. wenigstens eine Schraubenfeder und/oder wenigstens eine Tellerfeder. Das wenigstens eine Spannelement 52 ist komprimierbar, so dass der Spannkörper 36 um die Welle 45 bzw. die Schwenkachse S gedreht werden kann, wenn die Position des Trägers 15 bzw. der Walzstange 18 in Arbeitsrichtung Z über die Einstelleinrichtung 25 verändert wird. Der Betrag der Spannkraft F kann sich dabei abhängig von der Kompression des wenigstens einen Spannelements 52 verändern.

[0067] Bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel ist die positionierbare Anschlagfläche 41 am Spannkörper 36 und beispielsweise dem freien Ende des ersten Arms 50 angeordnet. Wie erläutert, kann der Spannkörper 36 in Längsrichtung X relativ zum Basiskörper 39 positioniert werden, beispielsweise über den Gewindestift 47. Die positionierbare Anschlagfläche 41 könnte alternativ hierzu auch an einem anderen Bestandteil der zweiten Spanneinheit 38 vorhanden sein, der in Längsrichtung X relativ zum Basiskörper 39 positionierbar ist.

[0068] Anhand der Figuren 3 und 5 ist zu erkennen, dass das freie Ende des ersten Arms 50 des Spannkörpers 36 der ersten Spanneinheit 37 in Längsrichtung X mit Abstand zur Walzstange 18 angeordnet ist. Das Abstützen der Walzstange 18 in Längsrichtung X erfolgt über die feststehende Anschlagfläche 40 am Basiskörper 39 und nicht über den Spannkörper 36.

[0069] Zwischen der feststehenden Anschlagfläche 40 und der Walzstange 18 ist bei einem Ausführungsbeispiel ein Gleitlager gebildet (Figuren 2, 3 und 7). Alternativ hierzu könnte am Basiskörper 39 auch wenigstens ein Wälzkörper 53 drehbar gelagert angeordnet sein, an dem die feststehende Anschlagfläche 40 vorhanden ist (Figur 5). Dadurch kann die Relativbewegung der Walzstange 18 relativ zur feststehenden Anschlagflächen 40 beim Positionieren der Walzstange 18 in Arbeitsrichtung Z vereinfacht werden.

[0070] Anhand der Figuren 6 und 7 ist eine optionale Abstützung der Walzstange 18 in Querrichtung Y veranschaulicht. Beispielsgemäß ist hierzu in Querrichtung Y auf beiden Seiten der Walzstange 18 wenigstens eine Stützeinheit 54 vorhanden. Jede Stützeinheit 54 ist mittelbar oder unmittelbar am Werkzeugschlitten 12 befestigt. Beim Ausführungsbeispiel hat jede Stützeinheit 54 einen Haltekörper 55, der am Stützkörper 13 befestigt ist. Der Haltekörper 55 erstreckt sich ausgehend vom Stützkörper 13 in Arbeitsrichtung Z bis zu einem Ende, an dem er ein Stützelement 56 trägt, das an der Walzstange 18 anliegt. Zwischen dem Stützelement 56 und der Walzstange 18 kann eine Gleitlagerung oder Wälzlagerung gebildet sein. Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist jedes Stützelement durch einen Wälzlagerstift bzw. Kugellagerstift gebildet, der einen Wälzkörper 53 trägt, mit dem er an der Walzstange 18 anliegt.

[0071] Die Anzahl der Stützeinheiten 54 zur Abstützung der Walzstange 18 können insbesondere abhängig von der Länge der Walzstange 18 in Längsrichtung X variieren. Beim Ausführungsbeispiel sind jeweils zwei Stützeinheiten 54 auf beiden Seiten der Walzstange 18 angeordnet. In Querrichtung Y können sich jeweils zwei Stützeinheiten 54 gegenüberliegen.

[0072] Die Erfindung betrifft eine Werkzeugeinheit 10 für eine Kaltwalzmaschine 11. Die Werkzeugeinheit 10 hat einen Werkzeugschlitten 12, der in einer Längsrichtung X linear bewegbar ist. An dem Werkzeugschlitten 12 ist ein Träger 15 für eine Walzstange 18 der Werkzeugeinheit 10 vorhanden. Mittels einer Einstelleinrichtung 25 ist der Träger 15 in einer Arbeitsrichtung Z positionierbar. Hierzu kann der Träger 15 vorzugsweise linear in Arbeitsrichtung Z bewegt werden. In Arbeitsrichtung Z stützt sich die Walzstange 18 auf dem Träger 15 ab und wird mittels einer Spanneinrichtung 19 gegen den Träger gespannt. Die Spanneinrichtung 19 hat hierfür wenigstens einen Spannkörper 36, der entgegen einer Spannkraft F in Arbeitsrichtung Z bewegbar ist und an der Walzstange 18 anliegt. Die Spanneinrichtung ist bevorzugt nicht unmittelbar mit dem Träger 15 verbunden.

Die Spannkraft F wird insbesondere unter Umgehung des Trägers 15 mittelbar oder unmittelbar am Werkzeugschlitten 12 abgestützt.

Bezugszeichenliste:

[0073]

10	Werkzeugeinheit	
11	Kaltwalzmaschine	10
12	Werkzeugschlitten	
13	Stützkörper	
14	Stützfläche	
15	Träger	
16	Grundfläche	15
17	Anlagefläche	
18	Walzstange	
19	Spanneinrichtung	
20	Werkstück	
21	Walzprofil	20
25	Einstelleinrichtung	
26	Einstellmotor	
27	Spindelanordnung	
28	Motorwelle	25
29	Spindel	
30	Spindelmutter	
31	Kopplungselement	
32	Kupplung	
36	Spannkörper	
37	erste Spanneinheit	
38	zweite Spanneinheit	
39	Basiskörper	
40	feststehende Anschlagfläche	
41	positionierbare Anschlagfläche	
45	Welle	
46	Längsaussparung	
47	Gewindestift	40
50	erster Arm	
51	zweiter Arm	
52	Spannelement	
53	Wälzkörper	45
54	Stützeinheit	
55	Haltekörper	
56	Stützelement	
α	Neigungswinkel	50
F	Spannkraft	
S	Schwenkachse	
X	Längsrichtung	
Y	Querrichtung	55
Z	Arbeitsrichtung	

Patentansprüche

1. Werkzeugeinheit (10) für eine Kaltwalzmaschine (11), aufweisend:
 - einen Werkzeugschlitten (12), der in Längsrichtung (X) linear bewegbar angeordnet ist,
 - einen an dem Werkzeugschlitten (12) angeordneten Träger (15), der dazu eingerichtet ist, eine Walzstange (18) derart anzuordnen, dass ein Walzprofil (21) der Walzstange (18) in einer rechtwinklig zur Längsrichtung (X) stehenden Arbeitsrichtung (Z) ausgerichtet ist,
 - eine an dem Werkzeugschlitten (12) angeordnete Einstelleinrichtung (25), die einen Einstellmotor (26) aufweist und die dazu eingerichtet ist, den Träger (15) in Arbeitsrichtung (Z) mittels des Einstellmotors (26) relativ zum Werkzeugschlitten (12) zu bewegen,
 - eine an dem Werkzeugschlitten (12) angeordnete Spanneinrichtung (19), die wenigstens einen Spannkörper (36) aufweist, der entgegen einer Spannkraft (F) in Arbeitsrichtung (Z) bewegbar gelagert ist, wobei die Spanneinrichtung (19) dazu eingerichtet ist, die Walzstange (18) mittels des wenigstens einen Spannkörpers (36) in Arbeitsrichtung (Z) gegen den Träger (15) zu drängen.
2. Werkzeugeinheit nach Anspruch 1, wobei der Werkzeugschlitten (12) in Arbeitsrichtung (Z) unbeweglich angeordnet ist.
3. Werkzeugeinheit nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Spanneinrichtung (19) dazu eingerichtet ist, die Walzstange (18) in Längsrichtung (X) abzustützen.
4. Werkzeugeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Spanneinrichtung (19) eine erste Spanneinheit (37) und eine zweite Spanneinheit (38) aufweist, die in Längsrichtung (X) mit Abstand zueinander angeordnet sind, so dass die Walzstange (18) zwischen den beiden Spanneinheiten (37, 38) angeordnet werden kann.
5. Werkzeugeinheit nach Anspruch 3 und nach Anspruch 4, wobei die erste Spanneinheit (37) und/oder die zweite Spanneinheit (38) eine feststehende Anschlagfläche (40) für die Walzstange (18) aufweist, die in Längsrichtung (X) relativ zum Werkzeugschlitten (12) unbeweglich angeordnet ist.
6. Werkzeugeinheit nach den Ansprüchen 3 und 4 oder nach Anspruch 5, wobei die erste Spanneinheit (37) und/oder die zweite Spanneinheit (38) eine positionierbare Anschlagfläche (41) für die Walzstange (18) aufweist, die in Längsrichtung (X) relativ zum Werkzeugschlitten (12) positionierbar ist.

7. Werkzeugeinheit nach Anspruch 6, wobei die positionierbare Anschlagfläche (41) am Spannkörper (36) angeordnet ist.
8. Werkzeugeinheit nach einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei jede Spanneinheit (37, 38) einen Basiskörper (39) aufweist, der am Werkzeugschlitten (12) angeordnet ist. 5
9. Werkzeugeinheit nach Anspruch 8, wobei der Einstellmotor (26) der Einstelleinrichtung (25) am Basiskörper (39) der ersten oder Spanneinheit (37) der zweiten Spanneinheit (38) angeordnet ist. 10
10. Werkzeugeinheit nach einem der Ansprüche 4 bis 9, wobei jede Spanneinheit (37, 38) wenigstens einen Spannkörper (36) aufweist. 15
11. Werkzeugeinheit nach Anspruch 9 und nach Anspruch 10, wobei der wenigstens eine Spannkörper (36) in Längsrichtung (X) positionierbar an dem Basiskörper (39) der jeweiligen Spanneinheit (37, 38) gelagert ist. 20
12. Werkzeugeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der wenigstens eine Spannkörper (36) um eine Schwenkachse (S) schwenkbar gelagert ist, die sich schräg oder rechtwinkelig zur Arbeitsrichtung (Z) erstreckt. 25
13. Werkzeugeinheit nach Anspruch 10 und nach Anspruch 11, wobei der wenigstens eine Spannkörper (36) drehfest an einer sich entlang der Schwenkachse (S) erstreckenden Welle (45) angeordnet ist, die in Längsrichtung (X) positionierbar an dem Basiskörper (39) der jeweiligen Spanneinheit (37, 38) gelagert ist. 30
14. Werkzeugeinheit nach Anspruch 12 oder 13, wobei der wenigstens eine Spannkörper (36) einen sich von der Schwenkachse (S) in einer Richtung weg erstreckenden ersten Arm (50) und einen sich von der Schwenkachse (S) in anderen Richtung weg erstreckenden zweiten Arm (51) aufweist. 40
15. Werkzeugeinheit nach Anspruch 14, wobei der erste Arm (50) dazu eingerichtet ist, an der Walzstange (18) anzuliegen und sich der zweite Arm (51) über wenigstens ein die Spannkraft (F) erzeugendes Spannelement (52) an der Spanneinheit (37, 38) abstützt. 45
5. - a tool slide (12) which is arranged to be linearly movable in the longitudinal direction (X),
- a carrier (15) arranged on the tool slide (12) and configured to arrange a rolling bar (18) in such a way that a rolling profile (21) of the rolling bar (18) is aligned in a working direction (Z) perpendicular to the longitudinal direction (X),
- an adjustment device (25) arranged on the tool slide (12), having an adjusting motor (26) and being configured to move the carrier (15) in the working direction (Z) relative to the tool slide (12) by means of the adjustment motor (26),
- a clamping device (19) which is arranged on the tool slide (12) and comprises at least one clamping body (36) which is mounted so as to be movable in the working direction (Z) counter to a clamping force (F), the clamping device (19) being configured to urge the rolling bar (18) against the carrier (15) in the working direction (Z) by means of the at least one clamping body (36) .
2. Tool unit according to claim 1, wherein the tool slide (12) is arranged immovably in the working direction (Z).
3. Tool unit according to claim 1 or 2, wherein the clamping device (19) is arranged to support the rolling bar (18) in the longitudinal direction (X).
4. Tool unit according to one of the preceding claims, wherein the clamping device (19) has a first clamping unit (37) and a second clamping unit (38), which are arranged at a distance from one another in the longitudinal direction (X), such that the rolling bar (18) can be arranged between the two clamping units (37, 38).
5. Tool unit according to claim 3 and according to claim 4, wherein the first clamping unit (37) and/or the second clamping unit (38) has a fixed stop surface (40) for the rolling bar (18), which is arranged immovably in the longitudinal direction (X) relative to the tool slide (12).
6. Tool unit according to claims 3 and 4 or according to claim 5, wherein the first clamping unit (37) and/or the second clamping unit (38) comprises a positionable stop surface (41) for the rolling bar (18), which can be positioned in the longitudinal direction (X) relative to the tool slide (12) .
7. Tool unit according to claim 6, wherein the positionable stop surface (41) is arranged on the clamping body (36).
8. Tool unit according to one of claims 4 to 7, wherein each clamping unit (37, 38) has a base body (39)

Claims

1. Tool unit (10) for a cold rolling machine (11), comprising:

which is arranged on the tool slide (12).

9. Tool unit according to claim 8, wherein the adjusting motor (26) of the adjusting device (25) is arranged on the base body (39) of the first or clamping unit (37) or the second clamping unit (38). 5
10. Tool unit according to one of claims 4 to 9, wherein each clamping unit (37, 38) comprises at least one clamping body (36). 10
11. Tool unit according to claim 9 and according to claim 10, wherein the at least one clamping body (36) is mounted on the base body (39) of the respective clamping unit (37, 38) so as to be positionable in the longitudinal direction (X). 15
12. Tool unit according to one of the preceding claims, wherein the at least one clamping body (36) is mounted pivotably about a pivot axis (S) which extends obliquely or perpendicular to the working direction (Z). 20
13. Tool unit according to claim 10 and according to claim 11, wherein the at least one clamping body (36) is arranged non-rotatably on a shaft (45) which extends along the pivot axis (S) and which is mounted positionably in the longitudinal direction (X) on the base body (39) of the respective clamping unit (37, 38). 25
14. Tool unit according to claim 12 or 13, wherein the at least one clamping body (36) has a first arm (50) extending away from the pivot axis (S) in one direction and a second arm (51) extending away from the pivot axis (S) in the other direction. 30
15. Tool unit according to claim 14, wherein the first arm (50) is arranged to rest against the rolling bar (18) and the second arm (51) is supported on the clamping unit (37, 38) via at least one clamping element (52) generating the clamping force (F). 35

Revendications

1. Unité d'outil (10) pour une machine de laminage à froid (11), présentant :
- un chariot porte-outil (12) qui est disposé avec possibilité de déplacement linéaire dans la direction longitudinale (X),
 - un support (15) qui est disposé sur le chariot porte-outil (12) et est agencé pour positionner une barre de laminage (18) de manière à ce qu'un profil de laminage (21) de la barre de laminage (18) soit orienté dans une direction de travail (Z) s'étendant perpendiculairement à la

direction longitudinale (X),

- un dispositif de réglage (25) qui est installé sur le chariot porte-outil (12) et comprend un moteur de réglage (26) et qui est agencé pour déplacer le support (15) dans la direction de travail (Z) par rapport au chariot porte-outil (12), au moyen du moteur de réglage (26),

- un dispositif de serrage (19) qui est installé sur le chariot porte-outil (12) et présente au moins un corps de serrage (36) qui est monté de façon à pouvoir être déplacé dans la direction de travail (Z), à l'encontre d'une force de serrage (F), le dispositif de serrage (19) étant agencé pour pousser la barre de laminage (18) contre le support (15), dans la direction de travail (Z), à l'aide du corps de serrage (36), au nombre d'au moins un.

2. Unité d'outil selon la revendication 1, dans laquelle le chariot porte-outil (12) est disposé de façon non déplaçable dans la direction de travail (Z). 20
3. Unité d'outil selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle le dispositif de serrage (19) est agencé pour soutenir la barre de laminage (18) dans la direction longitudinale (X). 25
4. Unité d'outil selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le dispositif de serrage (19) présente une première unité de serrage (37) et une deuxième unité de serrage (38) qui sont disposées à distance l'une de l'autre dans la direction longitudinale (X), de sorte que la barre de laminage (18) peut être disposée entre les deux unités de serrage (37, 38). 30
5. Unité d'outil selon la revendication 3 et selon la revendication 4, dans laquelle la première unité de serrage (37) et/ou la deuxième unité de serrage (38) présente(nt) pour la barre de laminage (18) une surface de butée (40) fixe qui est disposée de façon non déplaçable dans la direction longitudinale (X) par rapport au chariot porte-outil (12). 35
6. Unité d'outil selon les revendications 3 et 4 ou selon la revendication 5, dans laquelle la première unité de serrage (37) et/ou la deuxième unité de serrage (38) présente(nt), pour la barre de laminage (18), une surface de butée (41) positionnable qui peut être positionnée dans la direction longitudinale (X) par rapport au chariot porte-outil (12). 40
7. Unité d'outil selon la revendication 6, dans laquelle la surface de butée (41) est disposée sur le corps de serrage (36). 45
8. Unité d'outil selon l'une des revendications 4 à 7, dans laquelle chaque unité de serrage (37, 38) pré-

sente un corps de base (39) qui est disposé sur le chariot porte-outil (12).

9. Unité d'outil selon la revendication 8, dans laquelle le moteur de réglage (26) du dispositif de réglage (25) est installé sur le corps de base (39) de la première unité de serrage (37) ou de la deuxième unité de serrage (38). 5
10. Unité d'outil selon l'une des revendications 4 à 9, dans laquelle chaque unité de serrage (37, 38) présente au moins un corps de serrage (36). 10
11. Unité d'outil selon la revendication 9 et selon la revendication 10, dans laquelle le corps de serrage (36), au nombre d'au moins un, est monté sur le corps de base (39) de l'unité de serrage (37, 38) respective, avec possibilité de positionnement dans la direction longitudinale (X). 15
20
12. Unité d'outil selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le corps de serrage (36), au nombre d'au moins un, est monté avec possibilité de pivotement autour d'un axe de pivotement (S) qui s'étend en biais ou à angle droit par rapport à la direction de travail (Z). 25
13. Unité d'outil selon la revendication 10 et selon la revendication 11, dans laquelle le corps de serrage (36), au nombre d'au moins un, est disposé de façon solidaire en rotation sur un arbre (45) qui s'étend le long de l'axe de pivotement (S) et qui est monté sur le corps de base (39) de l'unité de serrage (37, 38) respective, avec possibilité de positionnement dans la direction longitudinale (X). 30
35
14. Unité d'outil selon la revendication 12 ou 13, dans laquelle le corps de serrage (36), au nombre d'au moins un, présente un premier bras (50), qui s'étend dans une direction à partir de l'axe de pivotement (S), et un deuxième bras (51) qui s'étend dans autre direction à partir de l'axe de pivotement (S). 40
15. Unité d'outil selon la revendication 14, dans laquelle le premier bras (50) est agencé pour être appliqué contre la barre de laminage (18), et le deuxième bras (51) prend appui sur l'unité de serrage (37, 38), par l'intermédiaire d'au moins un élément de serrage (52) produisant la force de serrage (F). 45
50

55

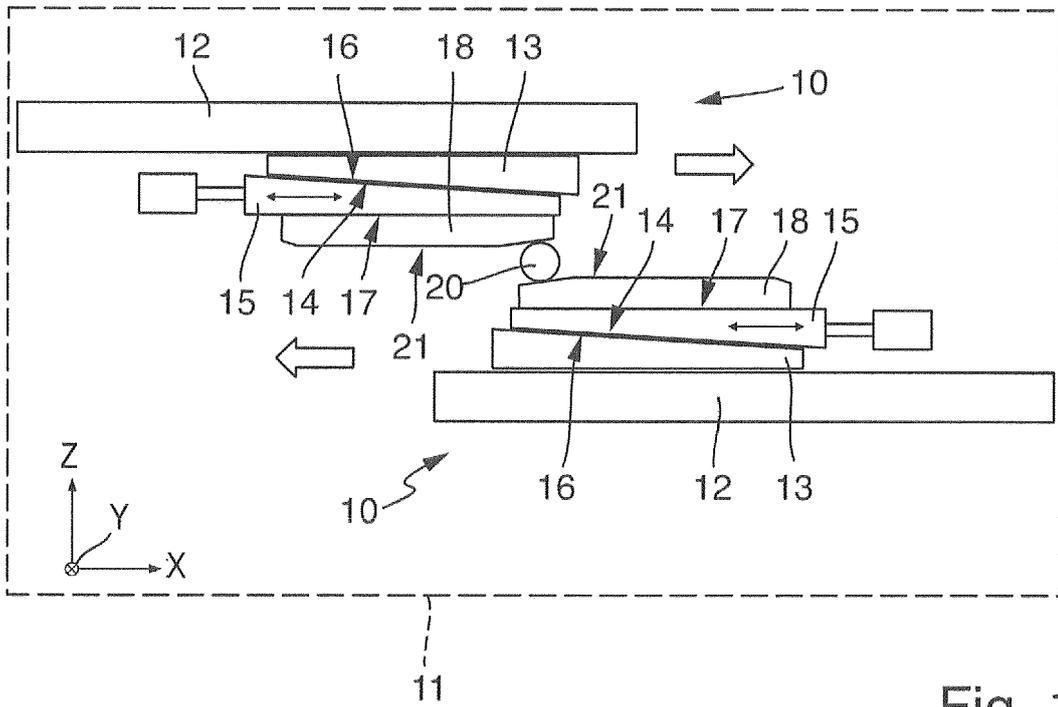


Fig. 1

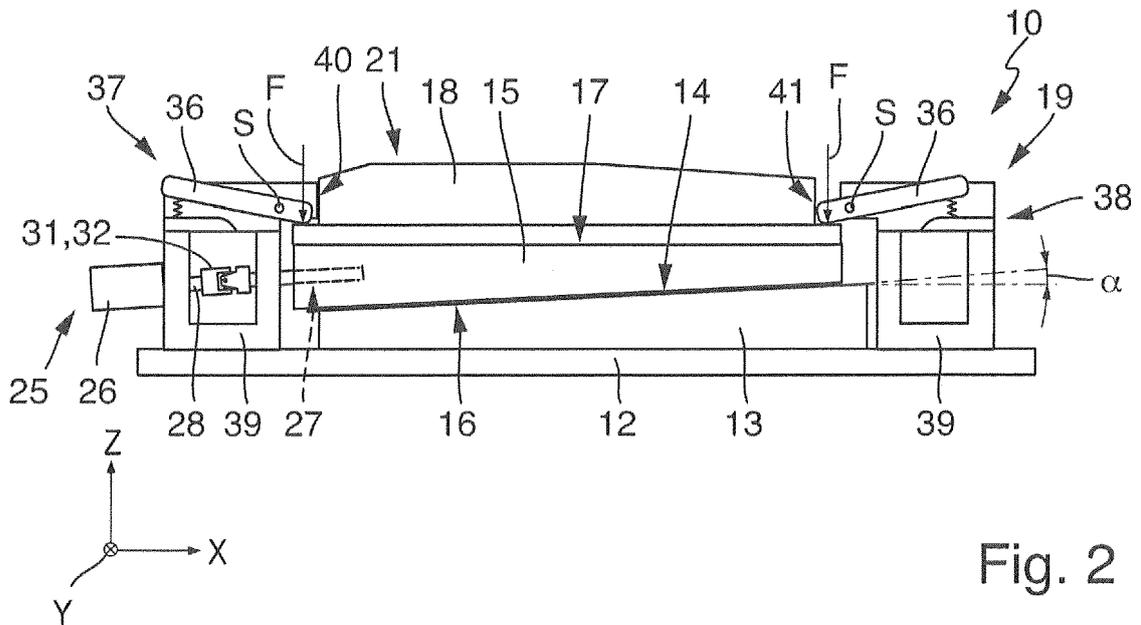


Fig. 2

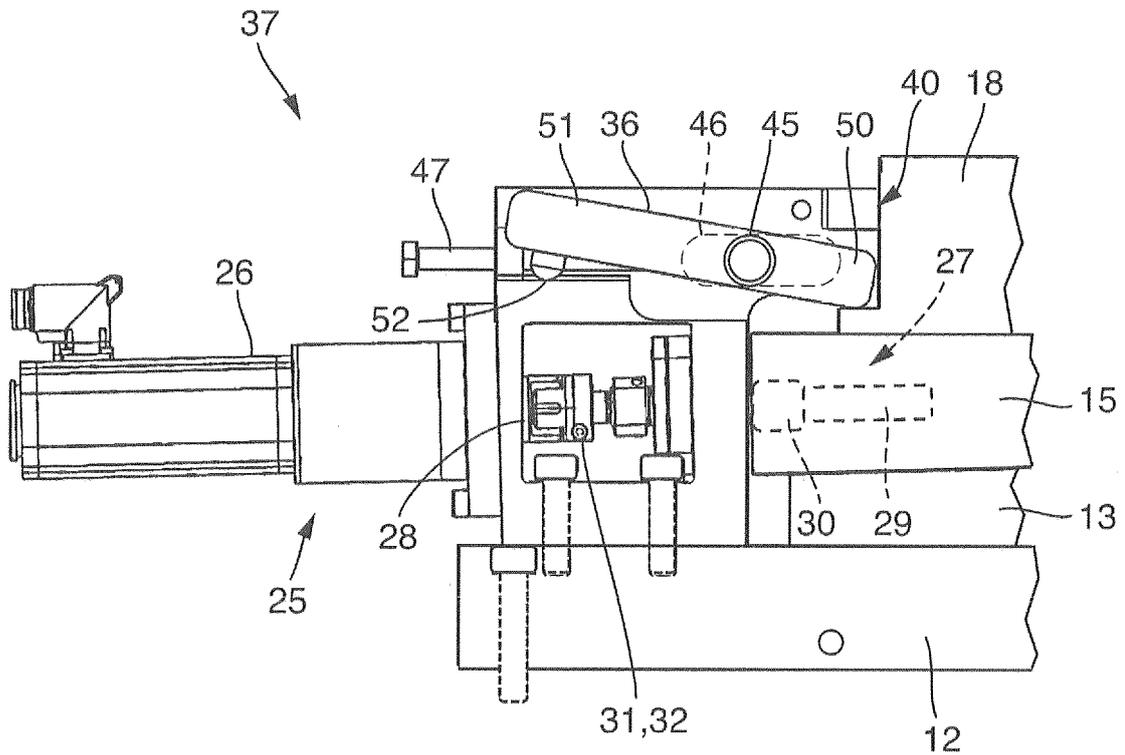


Fig. 3

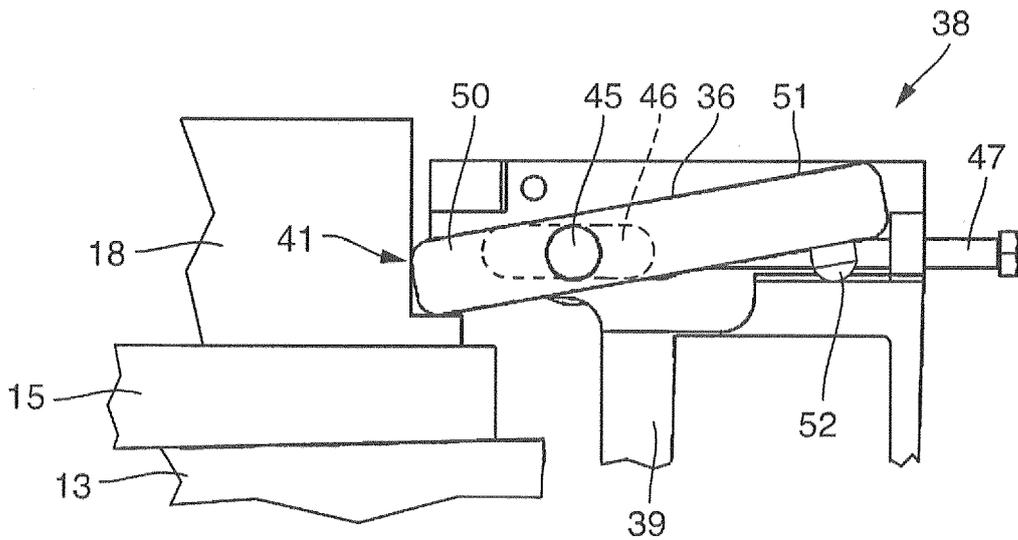


Fig. 4

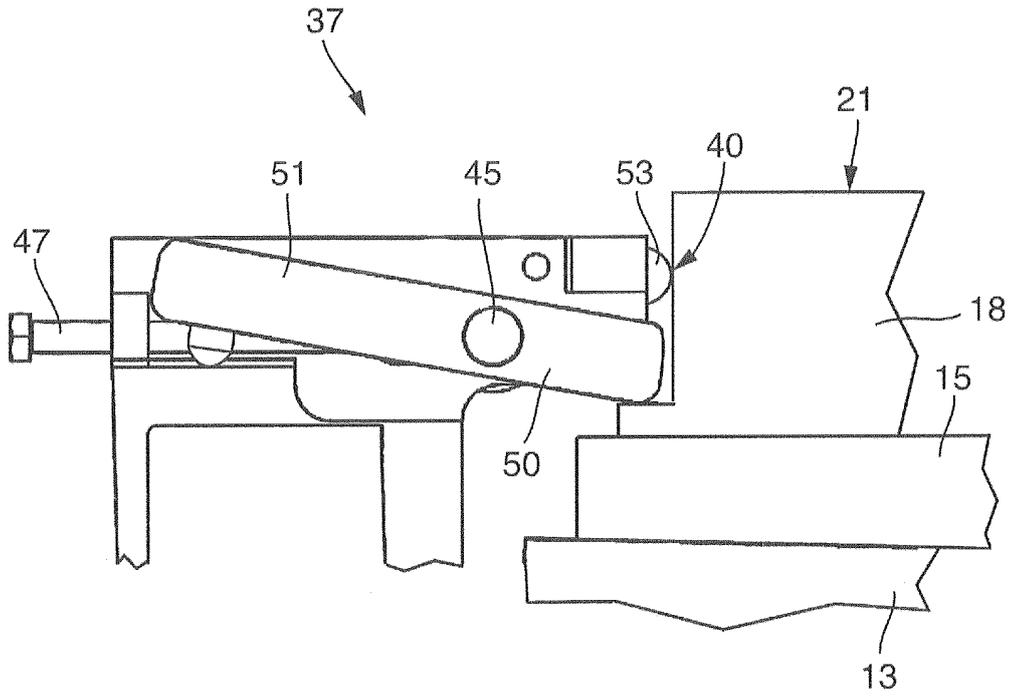


Fig. 5

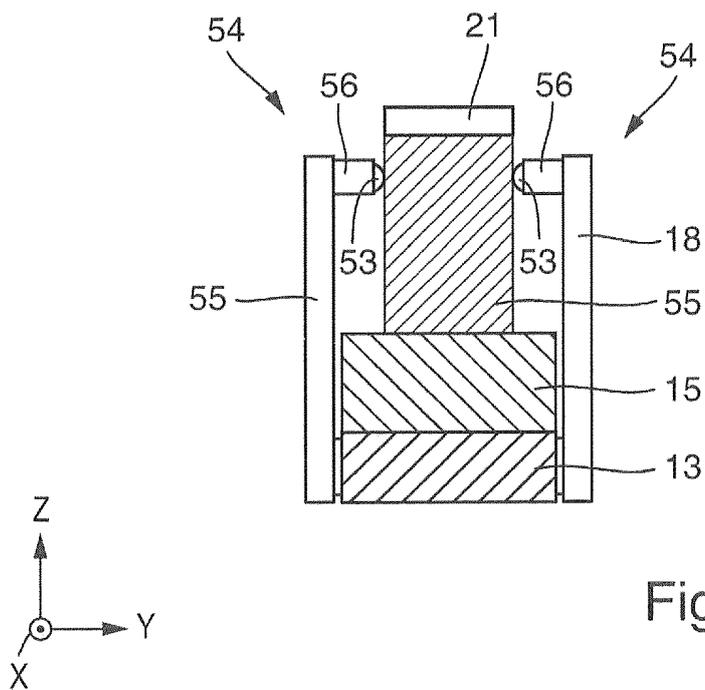


Fig. 6

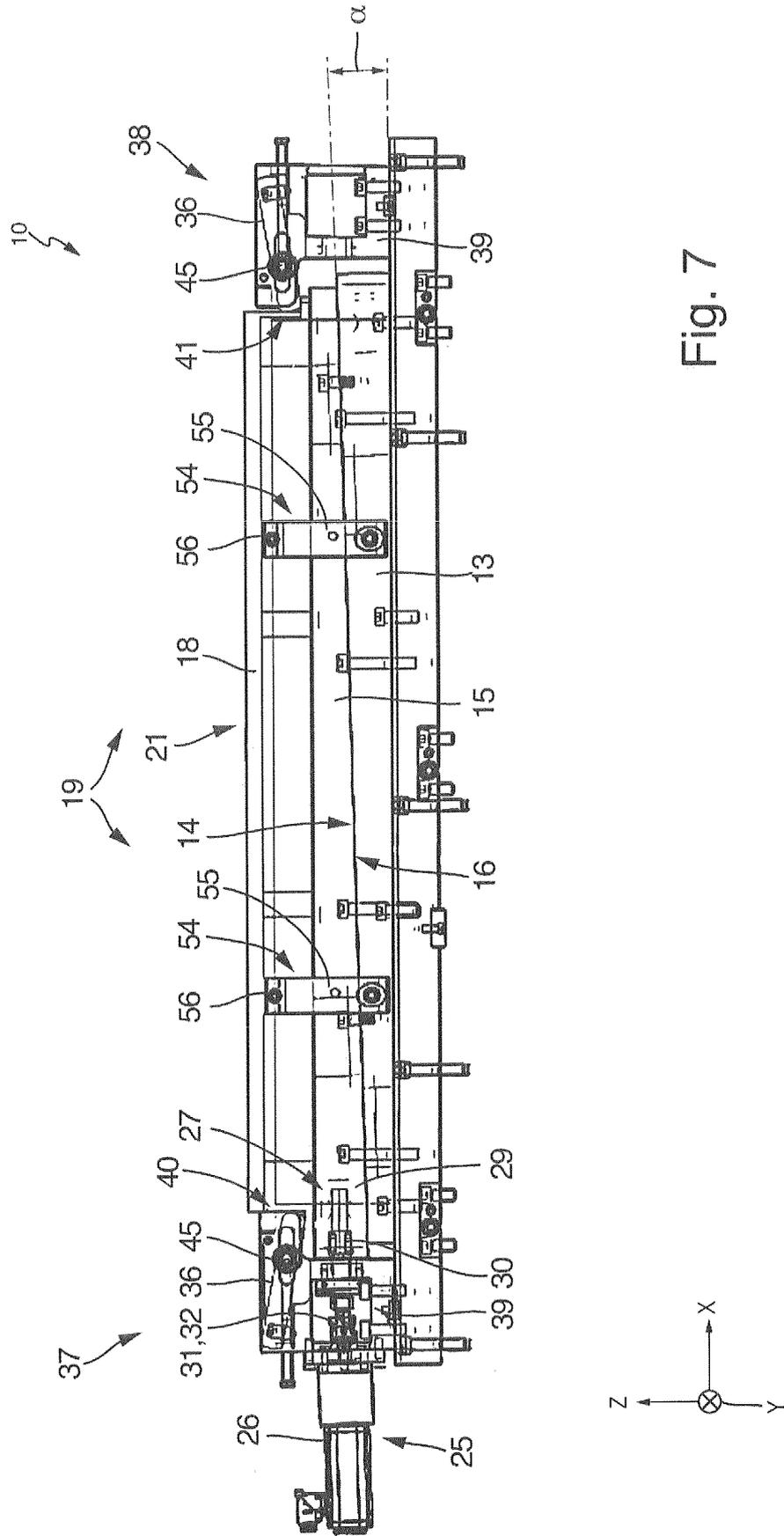


Fig. 7

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

- EP 1286794 B1 [0003]
- EP 3807023 B1 [0003]
- DE 10212256 A1 [0003]