



(11) **EP 1 468 754 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.08.2007 Patentblatt 2007/33

(51) Int Cl.:
B21B 31/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04003625.3**

(22) Anmeldetag: **18.02.2004**

(54) **Vorrichtung zum Halten wenigstens einer Walze einer Walzmaschine**

Device for holding at least one roll in a rolling machine

Dispositif de fixation au moins un rouleau d'une machine de roulage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CZ DE FR IT

(30) Priorität: **14.04.2003 DE 10317312**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.10.2004 Patentblatt 2004/43

(73) Patentinhaber: **LANGENSTEIN & SCHEMANN
GMBH
D-96450 Coburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Hofmann, Günter, Dipl.Ing.
96450 Coburg (DE)**
• **Katsibardis, Stelios, Dipl.Ing.
96450 Coburg (DE)**

- **Hausdörfer, Siegfried, Dipl.Ing.
96268 Mitwitz (DE)**
- **Zwilling, Henry, Dipl.Ing.
96515 Sonnenberg (DE)**
- **Vogler, Günther, Dipl.Ing.
96472 Rödentel (DE)**

(74) Vertreter: **Schröer, Gernot H. et al
Meissner, Bolte & Partner GbR
Bankgasse 3
90402 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 110 725 DE-A1- 3 926 356
DE-A1- 19 832 520 GB-A- 1 210 738

EP 1 468 754 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Halten wenigstens einer Walze einer Walzmaschine und eine Walzmaschine.

[0002] Zum Umformen von Werkstücken aus einer Ausgangsform in eine gewünschte Zwischenform (Halbzeug, Vorformen) oder Endform (Fertigprodukt, Fertigformen) sind neben vielen anderen Verfahren auch Walzverfahren bekannt, die zu den Druckumformverfahren gezählt werden. Beim Walzen wird das Werkstück (Walzgut) zwischen zwei rotierenden Walzen angeordnet und durch Ausüben eines Umformdrucks durch die rotierenden Walzen in seiner Form verändert. Beim Profilwalzverfahren sind Werkzeugprofile am Umfang der Walzen angeordnet, die die Erzeugung entsprechender Profile im Werkstück ermöglichen. Beim Flachwalzen wirken die zylindrischen oder kegeligen Außenflächen der Walzen unmittelbar auf das Werkstück.

[0003] Bezüglich der Relativbewegung der Werkzeuge oder Walzen einerseits und des Werkstückes andererseits unterteilt man Walzverfahren in Längswalzen, Querwalzen und Schrägwalzen. Beim Längswalzen wird das Werkstück senkrecht zu den Drehachsen der Walzen in einer translatorischen Bewegung und meist ohne Drehung durch den Zwischenraum zwischen den Walzen (Walzenspalt) bewegt. Beim Querwalzen bewegt sich das Werkstück nicht translatorisch bezüglich der Walzen oder deren Drehachsen, sondern dreht sich nur um seine eigene Achse, die üblicherweise eine Hauptträgheitsachse, insbesondere die Symmetrieachse bei einem rotationssymmetrischen Werkstück, ist. Bei Kombination beider Bewegungsarten beim Längswalzen und beim Querwalzen spricht man von Schrägwalzen. Die Walzen stehen dabei in der Regel schräg zueinander und zum Werkstück, das translatorisch und rotatorisch bewegt wird.

[0004] Profilquerwalzmaschinen, bei denen zwei Walzen mit am Außenumfang angeordneten keilförmigen Profilwerkzeugen um zueinander parallele Drehachsen gleichsinnig rotieren, bezeichnet man mitunter auch als Querkeilwalzen. Die Werkzeuge weisen dabei eine keilförmige oder im Querschnitt dreieckförmige Geometrie auf und können entlang des Umfangs in ihrer axialen Abmessung in einer Richtung zunehmen und/oder schräg zur Drehachse der Walzen verlaufen.

[0005] Diese Querkeilwalzen oder Profilquerwalzen erlauben ein vielfältiges Umformen von Werkstücken in hoher Präzision oder Maßgenauigkeit. Die keilförmigen Werkzeuge können umlaufende Nuten und andere Verjüngungen in dem rotierenden Werkstück erzeugen. Durch den axialen Versatz in Umfangsrichtung oder die schräge Anordnung der Werkzeugkeile relativ zur Drehachse können beispielsweise axial zur Drehachse sich ändernde Strukturen und Verjüngungen im Werkstück erzeugt werden. Durch die Zunahme oder Abnahme des Außendurchmessers der Werkzeugkeile beim Verlauf um die Drehachse können in Kombination mit der schrä-

gen Anordnung axial verlaufende Schrägen und kontinuierliche Übergänge zwischen zwei Verjüngungen unterschiedlichen Durchmessers im Werkstück erzeugt werden. Besonders geeignet sind Querkeilwalzen zum Herstellen von langgestreckten, rotationssymmetrischen Werkstücken mit Einschnürungen oder Erhöhungen wie Nocken oder Rippen.

[0006] Aus DE 1 477 088 C ist eine Querkeilwalzmaschine bekannt zum Querwalzen von Rotationskörpern oder flachen Werkstücken mit zwei in gleicher Drehrichtung rotierenden Arbeitswalzen, auf deren Walzenflächen Keilwerkzeuge austauschbar angeordnet sind. Die Keilwerkzeuge weisen jeweils keil- oder dreieckförmig verlaufende, vom Walzenmantel aus bis zu einer dem herzustellenden Werkstück angepassten Höhenendlage ansteigende, durch Rändelung oder auf andere Weise aufgeraute Reduktionsleisten und im gleichen Abstand zum Walzenmantel verlaufende, keilförmige glatte Formflächen mit Kalibriereffekt auf. Die Keilwerkzeuge sind als Verformungssegmente ausgebildet und verlaufen nur über einen Teilumfang der zugehörigen Walzenoberfläche. Am Werkstück bewegen sich die einander zugewandten Oberflächen und Werkzeuge der beiden Arbeitswalzen gegenläufig oder gegensinnig zueinander.

[0007] Aus der DE 39 26 356 C2 ist eine Walzmaschine mit auswechselbaren Arbeitswalzen bekannt, die dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entspricht. Jede der Arbeitswalzen ist an einer Stirnseite mit einem prismaförmigen Zapfen versehen, der an einem geteilten Spannelement einer Antriebswelle gelagert ist, wobei ein bewegliches Spannteil des Spannelements mit einem festen Spannteil mittels wenigstens einer Schraube und einer Mutter verbunden ist. An ihrer gegenüberliegenden Stirnseite weist jede Arbeitswalze einen zylindrischen oder prismaförmigen Zapfen auf, der an einem geteilten Spannelement des Tragzapfens gelagert ist, dessen beweglicher Spannteil wieder mit einem festen Spannteil mit Hilfe wenigstens einer Schraube und einer Mutter verbunden ist. Über die Antriebswelle wird die Arbeitswalze von einem Antrieb in Rotation versetzt. Über das zugehörige Spannelement und den Zapfen werden die dabei wirkenden Drehmomente von der Antriebswelle auf die Walze übertragen.

[0008] Die DE 309 408 C offenbart die Halterung einer Schreibwalze einer Schreibmaschine.

[0009] Die DE 891 642 C offenbart eine Walzenhalterung für eine Walzmaschine. Bei dieser bekannten Walzmaschine weist jeder Lagerzapfen am Walzengestell einen Kuppelflansch auf, in den ein Zentrieransatz des Walzenkörpers einschiebbar ist, ohne dass eine Axialverschiebung eines oder beider Lagerzapfen erfolgt. Der Kuppelflansch kann als Tasche ausgebildet sein, in die der Zentrieransatz des Walzenkörpers eingelegt und durch ein Abschlussstück gehalten ist. Zur Festlegung des Zentrieransatzes und des Kuppelflansches aneinander können Bolzen oder Schrauben vorgesehen sein.

[0010] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine einfache und sichere Halterung für eine Walze einer

Walzmaschine und eine entsprechende Walzmaschine anzugeben.

[0011] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0012] Die Vorrichtung gemäß Anspruch 1 ist zum Halten wenigstens einer um eine Drehachse rotierbaren oder rotierenden Walze einer Walzmaschine geeignet und bestimmt und umfasst zwei an, in Richtung der Drehachse gesehen, gegenüber liegenden Stirnseiten der Walze anordenbare oder angeordnete Halteeinrichtungen und wenigstens zwei Kupplungseinrichtungen mit einem eingekuppelten Zustand (oder: kraft- oder drehmomentübertragenden Zustand) zur drehmomentübertragenden Verbindung jeder Halteeinrichtung mit der Walze und mit einem ausgekuppelten Zustand (oder: kraft- oder drehmomentlosen Zustand).

[0013] Die Kupplungseinrichtungen weisen nun jeweils wenigstens zwei Kupplungspaarungen aus jeweils wenigstens einem ersten Nut sowie wenigstens einem korrespondierenden ersten Kupplungselement einerseits und wenigstens einer nicht parallel zur ersten Nut verlaufenden zweiten Nut sowie wenigstens einem korrespondierenden zweiten Kupplungselement andererseits auf. Die erste(n) und zweite(n) Nut(en) sind an einem ersten Kupplungsteil ausgebildet und die ersten und zweiten Kupplungselemente an einem zweiten Kupplungsteil der jeweiligen Kupplungseinrichtung.

[0014] Bei eingekuppelter Kupplungseinrichtung sind nun die beiden zugehörigen Paarungen aus Nut und Kupplungselement jeder Kupplungseinrichtung in Eingriff, wobei zumindest die Paarung aus der oder den zweiten Nut(en) und dem oder den zweiten Kupplungselement(en) formschlüssig in Eingriff sind. Dadurch wird beim Drehen wenigstens einer der Halteeinrichtungen über die Verbindungsflächen der Kupplungseinrichtung, an denen der Formschluss wirksam ist, die Drehbewegung und das Drehmoment synchron auf die Walze übertragen. Gleichzeitig wird ein Herausfallen der Walze aus der Position zwischen den Halteeinrichtungen verhindert.

[0015] Um nun die Walze austauschen oder neu mit Werkzeugen bestücken zu können, ist die Halterung der Walze zwischen den Halteeinrichtungen lösbar gestaltet. Dazu ist die Walze im ausgekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen von den Halteeinrichtungen abnehmbar.

[0016] Die Walzmaschine gemäß Anspruch 21 umfasst wenigstens zwei um jeweils eine Drehachse rotierbare oder rotierende, insbesondere mit Werkzeugen bestückbare oder bestückte, Walzen (oder.: Arbeitswalzen), wenigstens einen Rotationsantrieb zum Rotieren der Walzen zumindest während einer Umformphase zum Umformen eines zwischen den Walzen anordenbaren oder angeordneten Werkstücks und jeweils eine Vorrichtung gemäß der Erfindung zum Halten der Walzen.

[0017] Unter dem Begriff "Umformen" wird dabei jede Umwandlung der Form eines Werkstückes in eine ande-

re Form verstanden, wie auch eingangs beschrieben, einschließlich Vorformen und Fertigformen. Die Drehachsen der Walzen sind als geometrische oder mathematische Achsen im (euklidischen, dreidimensionalen) Raum zu verstehen, um die sich die Walzen drehen. Kraftübertragende oder mechanische Achsen werden in dieser Anmeldung dagegen als Wellen bezeichnet.

[0018] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Vorrichtung sowie der Walzmaschine ergeben sich aus den vom Anspruch 1 bzw. Anspruch 21 jeweils abhängigen Ansprüchen.

[0019] Im Allgemeinen weisen die ersten Nuten und vorzugsweise auch die zweiten Nuten jeweils einen Nutgrund auf. In einer bevorzugten Ausführungsform ist nun in jedem ersten Kupplungsteil der Kupplungseinrichtungen die erste Nut tiefer als die zweite Nut ausgebildet (oder: der Nutgrund weiter unten angeordnet), so dass das erste Kupplungselement nicht am Nutgrund der ersten Nut anschlägt, wenn das zweite Kupplungselement formschlüssig in die zweite Nut eingreift. Ferner liegen im eingekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen die Kupplungselemente im Allgemeinen nicht am Nutgrund der zugehörigen Nuten an, um eine geometrische Überbestimmung zu vermeiden. Alternativ können die ersten Nuten und die zweiten Nuten der Kupplungseinrichtungen wenigstens teilweise nach unten offen, also nach Art von Schlitzten, ausgebildet sein.

[0020] Es ist zweckmäßig, wenn im eingekuppelten Zustand jeder der Kupplungseinrichtungen auch das erste Kupplungselement des zugehörigen zweiten Kupplungsteils in die erste Nut des zugehörigen ersten Kupplungsteils formschlüssig eingreift, um die Verbindung zusätzlich zu stabilisieren.

[0021] Bevorzugt sind die erste Nut und die zweite Nut des ersten Kupplungsteils jeder Kupplungseinrichtung orthogonal zueinander gerichtet. Dies ermöglicht eine optimale Kraftübertragung und Halterung im eingekuppelten Zustand.

[0022] Die ersten Nuten der ersten Kupplungsteile und vorzugsweise auch die zweiten Nuten der ersten Kupplungsteile sind im Allgemeinen durchgehend ausgebildet. Das zweite Kupplungsteil kann allerdings jeweils wenigstens zwei voneinander getrennte erste Kupplungselemente und zwei voneinander zweite Kupplungselemente umfassen, die vorzugsweise an verschiedenen Seiten der Drehachse angeordnet sind und dann insbesondere durch einen zentralen Bereich um die Drehachse voneinander getrennt sind.

[0023] Bevorzugt verlaufen die ersten Nuten und zweiten Nuten der ersten Kupplungsteile sowie die ersten Kupplungselemente und zweiten Kupplungselemente der zweiten Kupplungsteile jeweils radial zur Drehachse im eingekuppelten Zustand der jeweiligen Kupplungseinrichtung.

[0024] Die in Formschluss zu bringenden Seitenwände der zweiten Nuten und der zweiten Kupplungselemente sowie vorzugsweise auch der ersten Nuten und der ersten Kupplungselemente sind im Allgemeinen im We-

sentlichen senkrecht und/oder flach ausgebildet, um eine gute Kraftgegenfläche zu bilden für den Formschluss.

[0025] Die ersten Nuten dienen vorzugsweise als Führungsnuten beim Montieren oder Demontieren der Walzen. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform sind zumindest die ersten Nuten im Wesentlichen geradlinig oder linear ausgebildet. Insbesondere sind die ersten Nuten der ersten Kupplungsteile der Kupplungseinrichtungen an ihren Enden nach außen offen gestaltet zum Einführen des ersten Kupplungselements längs der Nut. Außerdem können die ersten Nuten an wenigstens einem ihren offenen Enden sich nach außen aufweiten und Führungsflächen für das einzuführende erste Kupplungselement bilden. Entsprechend kann das erste Kupplungselement sich zumindest an einem seiner freien Enden verjüngen und mit den Führungsflächen der ersten Nut korrespondierende oder auf diesen gleitende Führungsflächen bilden.

[0026] Um die Walze nun linear einführen oder ausführen zu können, sind die ersten Nuten der ersten Kupplungsteile der beiden Kupplungseinrichtungen vorzugsweise im Wesentlichen parallel zueinander gerichtet oder einstellbar.

[0027] Um zwischen dem eingekuppelten Zustand und dem ausgekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen umzuschalten oder zu wechseln, ist vorzugsweise wenigstens eine Stelleinrichtung zum (automatischen) Stellen wenigstens einer der beiden Halteeinrichtungen axial zur Drehachse der Walze in einer Zustellbewegung aufeinander zu und in einer Fortstellbewegung voneinander weg.

[0028] Zum Montieren der Walze zwischen den beiden Halteeinrichtungen wird nun die Walze in einem ersten Schritt im ausgekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen unter Führung der ersten Kupplungselemente in den ersten Nuten der ersten Kupplungsteile beider Kupplungseinrichtungen in einer parallel zu den ersten Nuten verlaufenden Einführrichtung in eine Position zwischen den beiden Halteeinrichtungen verbracht und anschließend werden in einem zweiten Schritt die zugehörigen Kupplungseinrichtungen durch Zustellen wenigstens einer der beiden Halteeinrichtungen zur Walze in ihren eingekuppelten Zustand übergeführt. Die Walze ist dann sicher zwischen den Halteeinrichtungen gehalten. Umgekehrt werden zum Demontieren der Walze von den Halteeinrichtungen die beiden Kupplungseinrichtungen zunächst aus ihrem eingekuppelten Zustand in ihren ausgekuppelten Zustand übergeführt durch Fortbewegen wenigstens einer der beiden Halteeinrichtungen von der Walze weg und anschließend wird die Walze unter Führung der ersten Kupplungselemente in den ersten Nuten beider Kupplungseinrichtungen in einer parallel zu den ersten Nuten verlaufenden Einführrichtung in eine Position außerhalb der beiden Halteeinrichtungen gebracht. Diese einfache Montier- und Demontierbarkeit ist ein besonderer Vorteil der Erfindung.

[0029] Zum Begrenzen der Zustellbewegung und Fixieren der Walze zwischen den Halteeinrichtungen sind

an den Halteeinrichtungen und an den Walzen an den einander zugewandten Stirnseiten Anschlagflächen angeordnet oder angebracht sind, die im eingekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen aneinander anliegen.

[0030] In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Vorrichtung sind Positioniermittel vorgesehen zum Positionieren der Walze relativ zu den Halteeinrichtungen in einer Position, in der die beiden Kupplungseinrichtungen vom ausgekuppelten Zustand in den eingekuppelten Zustand überführbar sind oder umgekehrt. Diese Positioniermittel sind vorzugsweise mit korrespondierenden Anschlagsmitteln gebildet, die die Walzen in der Einführrichtung in der Position anhalten oder stoppen, in der ein Zustellen der Halteeinrichtung(en) zur Walze zum Überführen der Kupplungseinrichtung in ihren eingekuppelten Zustand möglich ist und/oder in der das zweite Kupplungselement des zugehörigen zweiten Kupplungsteils in die zweite Nut des zugehörigen ersten Kupplungsteils einführbar ist. Die Positioniermittel können insbesondere einander hintergreifende Positionierelemente umfassen. Außerdem sind die Positioniermittel im Allgemeinen so ausgebildet, dass sie die Zustellbewegung der Halteeinrichtungen relativ zur Walze ermöglichen bzw. nicht behindern.

[0031] Die Vorrichtung ist vorzugsweise zum Halten von wenigstens zwei um eine Drehachse rotierbaren oder rotierenden Walzen einer Walzmaschine vorgesehen und umfasst dann jeweils zwei Halteeinrichtungen und jeweils zwei Kupplungseinrichtungen für jede der Walzen. Es können die Halteeinrichtungen und die Walzen im montierten Zustand nebeneinander oder, in Schwerkraftrichtung gesehen, übereinander angeordnet sein.

[0032] Vorzugsweise sind die wenigstens zwei Walzen nacheinander in derselben Einführrichtung oder von derselben Seite der Walzmaschine montierbar und/oder ist die erste zu montierende Walze zwischen den Halteeinrichtungen der anschließend zu montierenden Walzen hindurch führbar.

[0033] Es sind nun vorzugsweise die Positioniermittel an den Walzen und den Halteeinrichtungen so ausgebildet und angeordnet, dass die zuerst zu montierende Walze zwischen den Halteeinrichtungen der anschließend zu montierenden Walzen hindurch führbar ist und erst in ihrer gewünschten Stellung zwischen den zugehörigen Halteeinrichtungen dieser Walze in der gewünschten Position positioniert wird oder positionierbar ist. Insbesondere sind die Positioniermittel oder Anschlagsmittel zu diesem Zweck bei der zuerst einzuführenden oder zu montierenden Walze in der Einführrichtung gesehen am Ende der Halteeinrichtung sowie an der in Einführrichtung gesehen vorderen Seite der Walze an deren Stirnseiten oder seitlich angeordnet und die Positioniermittel oder Anschlagsmittel einer zweiten nach der ersten Walze zu montierenden Walze an dem in Einführrichtung gesehen Anfang der Halteeinrichtung und an der in Einführrichtung gesehen Rückseite an den Stirnseiten oder

seitlich der Walze angeordnet.

[0034] Die wenigstens zwei Walzen können nun in einer besonderen Ausführungsform unverwechselbar oder in eindeutiger Zuordnung zwischen den zugehörigen Halteeinrichtungen einbaubar sein, insbesondere durch Ausbildung der zugehörigen Kupplungseinrichtungen und/oder der zugehörigen Positionierungsmittel.

[0035] Die Walzmaschine umfasst im Allgemeinen Lagereinrichtungen für jede Halteeinrichtung, in denen die Halteeinrichtungen drehbar gelagert sind.

[0036] Die Drehachsen der in den Halteeinrichtungen montierten Walzen sind im Allgemeinen im Wesentlichen parallel zueinander gerichtet und/oder im Wesentlichen, in Schwerkraftrichtung gesehen, übereinander und/oder im Wesentlichen senkrecht zur Schwerkraftrichtung angeordnet sind.

[0037] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Walzmaschine als Profilquerswalzmaschine oder Querkeilwalzmaschine ausgebildet, deren grundsätzlicher Aufbau eingangs beschrieben wurde. Insbesondere weisen die Walzen Profil- oder Keilwerkzeuge auf und rotieren gleichsinnig zueinander, wobei das Werkstück sich nur um eine eigene Achse dreht und nicht von den Walzen translatorisch transportiert wird - im Gegensatz zum Längswalzen. Die Werkzeuge auf den Walzen sind insbesondere im Querschnitt keilförmig oder dreieckförmig und nehmen entlang des Umfangs in ihrer radialen Abmessung in einer Richtung zu und/oder verlaufen schräg zur Drehachse der zugehörigen Walze.

[0038] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen weiter erläutert. Dabei wird auf die Zeichnungen Bezug genommen, in denen

- FIG 1 eine Vorrichtung zum Halten zweier übereinander angeordneter Walzen einer Walzmaschine in einem Längsschnitt,
- FIG 2 eine Vorderansicht auf die Stirnseite einer Halteeinrichtung für die obere Walze gemäß FIG 1 mit einem Kupplungsteil mit Kupplungselementen,
- FIG 3 eine Vorderansicht auf die Stirnseite der oberen Walze gemäß FIG 1 mit einem Kupplungsteil mit Kupplungsnuten,
- FIG 4 eine Vorderansicht auf die Stirnseite einer Halteeinrichtung für die untere Walze gemäß FIG 1 mit einem Kupplungsteil mit Kupplungselementen,
- FIG 5 eine Vorderansicht auf die Stirnseite der unteren Walze gemäß FIG 1 mit einem Kupplungsteil mit Kupplungsnuten,
- FIG 6 eine dreidimensionale Ansicht eines zweiten Kupplungsteils mit vier radialen Kupplungselementen,
- FIG 7 eine dreidimensionale Ansicht eines zum zweiten Kupplungsteil gemäß FIG 6 korrespondierenden ersten Kupplungsteils mit zwei radialen Kupplungsnuten,
- FIG 8 eine dreidimensionale Ansicht des ersten

Kupplungsteils gemäß FIG 7 und des zweiten Kupplungsteils gemäß FIG 6 unmittelbar vor dem radialen Einführen,

- FIG 9 eine dreidimensionale Ansicht des ersten Kupplungsteils gemäß FIG 7 und des zweiten Kupplungsteils gemäß FIG 6 im eingeführten Zustand unmittelbar vor dem Einkuppeln,
- FIG 10 eine dreidimensionale Ansicht des ersten Kupplungsteils gemäß FIG 7 und des zweiten Kupplungsteils gemäß FIG 6 nach dem Einkuppeln und
- FIG 11 eine gegenüber der Ansicht in FIG 10 um 180° gedrehte dreidimensionale Ansicht des ersten Kupplungsteils gemäß FIG 7 und des zweiten Kupplungsteils gemäß FIG 6 nach dem Einkuppeln

[0039] jeweils schematisch dargestellt sind. Einander entsprechende Teile und Größen sind in den FIG 1 bis 11 mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0040] Die in FIG 1 gezeigte Vorrichtung ist zum Halten zweier Arbeitswalzen 2 und 3 vorgesehen und Teil einer Walzmaschine, insbesondere einer Querkeilwalze oder Querkeilwalzmaschine.

[0041] Die erste Arbeitswalze 2 ist um eine Rotationsachse A rotierbar oder rotierend und die zweite Arbeitswalze 3 um eine Rotationsachse B rotierbar oder rotierend. Die Rotationsachsen A und B sind im Wesentlichen parallel zueinander und senkrecht zur mit dem Pfeil gekennzeichneten Richtung der Gravitations- oder Schwerkraft (Erdbeschleunigungskraft) angeordnet, so dass beide Arbeitswalzen 2 und 3 unmittelbar übereinander angeordnet sind.

[0042] Die Arbeitswalzen weisen eine im Wesentlichen zylindrische Außenfläche auf. An der Außenfläche oder Mantelfläche der Arbeitswalzen 2 und 3 sind im Allgemeinen, nicht dargestellte, jeweils im Querschnitt keilförmige und segmentartige oder komplett umlaufende Werkzeuge befestigt, insbesondere verspannt oder verschraubt, die jeweils schräg und unter einem Winkel zu der jeweiligen Drehachse A und B angeordnet sind sowie axial bezüglich der Drehachsen A und B im Wesentlichen in den gleichen Positionen angeordnet sind. Vorzugsweise nehmen die Werkzeuge in Umfangsrichtung gesehen auch in ihrem Querschnitt zu, wobei die Zunahme des Querschnittes bei den Werkzeugen verschiedener Arbeitswalzen 2 und 3 gegensinnig ist.

[0043] Die erste, obere Arbeitswalze 2 ist an ihrer in FIG 1 linken Stirnseite 20 mit einem flanschartigen ersten Kupplungsteil 6A einer Kupplungseinrichtung 6 und an der anderen, rechten Stirnseite 21 mit einem flanschartigen ersten Kupplungsteil 7A einer Kupplungseinrichtung 7 versehen. Ebenso ist die zweite, untere Arbeitswalze 3 an ihrer in FIG 1 linken Stirnseite 30 mit einem flanschartigen ersten Kupplungsteil 8A einer Kupplungseinrichtung 8 und an der anderen, rechten Stirnseite 31 mit einem flanschartigen ersten Kupplungsteil 9A einer Kupplungseinrichtung 9 versehen. Neben den ersten

Kupplungsteilen 6A, 7A, 8A und 9A umfassen die Kupplungseinrichtungen 6 bis 9 jeweils korrespondierende ebenfalls flanschartige zweite Kupplungsteile 6B, 7B, 8B und 9B, die an jeweils einer zugehörigen, als Drehwelle ausgebildeten Halteeinrichtung 12, 13, 14 und 15 angeordnet oder ausgebildet sind.

[0044] Die Halteeinrichtungen 12 und 13 für die obere Arbeitswalze 2 sind in zugehörigen Lagereinrichtungen 16 und 17 um die Drehachse A über nicht näher bezeichnete Wälzlager drehbar gelagert. Die Halteeinrichtungen 14 und 15 für die untere Arbeitswalze 3 sind in zugehörigen Lagereinrichtungen 18 und 19 über nicht näher bezeichnete Wälzlager um die Drehachse B drehbar gelagert. Die Halteeinrichtung 12 der ersten Arbeitswalze 2 und die Halteeinrichtung 14 der zweiten Arbeitswalze 3 weisen jeweils einen Wellenfortsatz als Antriebswelle 42 bzw. 43 auf, die mit jeweils einem oder einem gemeinsamen, nicht dargestellten Rotationsantrieb verbindbar oder koppelbar sind.

[0045] Die Kupplungseinrichtungen 6 bis 9 befinden sich in FIG 1 im eingekuppelten Zustand, das heißt ihre Kupplungsteile 6A und 6B, 7A und 7B, 8A und 8B sowie 9A und 9B sind in Eingriff zueinander. Dadurch sind einerseits die obere erste Arbeitswalze 2 und die untere zweite Arbeitswalze 3 zwischen den zugehörigen Halteeinrichtungen 12 und 13 bzw. 14 und 15 axial zu ihrer jeweiligen Drehachse A bzw. B eingespannt oder gehalten und es werden andererseits Drehmomente oder Drehungen der Halteeinrichtungen 12 und 14 über die Antriebswellen 42 und 43 synchron auf die Arbeitswalzen 2 und 3 und die jenseitigen Halteeinrichtungen 13 und 15 übertragen.

[0046] Nun ist jede der Arbeitswalzen 2 und 3 durch Auskuppeln der zugehörigen Kupplungseinrichtungen 6 und 7 bzw. 8 und 9 von den Halteeinrichtungen 12 und 13 bzw. 14 und 15 abnehmbar und aus der Vorrichtung herausnehmbar zum Auswechseln der Werkzeuge oder der gesamten Arbeitswalzen 2 und 3.

[0047] Der Aufbau und die Funktionsweise der Kupplungseinrichtungen 6 bis 9 wird exemplarisch anhand der Kupplungseinrichtungen 6 und 8 sowie der FIG 2 bis 11 näher erläutert.

[0048] FIG 2 und FIG 6 zeigen das zweite Kupplungsteil 6B oder 7B und FIG 3 und FIG 7 das erste Kupplungsteil 6A oder 7A der Kupplungseinrichtung 6 oder 7 für die obere Arbeitswalze 2. FIG 4 zeigt das zweite Kupplungsteil 8B und FIG 5 das erste Kupplungsteil 8A der Kupplungseinrichtung 8 für die untere Arbeitswalze 3. Die beiden Kupplungsteile 6A und 6B sind ferner in den FIG 8 bis 11 in verschiedenen Stellungen veranschaulicht. Beide Kupplungsteile 6A und 6B haben die Grundform eines Zylinders mit der Drehachse A als Zylinderachse. Es sind die Kupplungseinrichtung 7 baugleich zur Kupplungseinrichtung 6 und die Kupplungseinrichtung 9 baugleich zur Kupplungseinrichtung 8 ausgebildet, was durch die in Klammern gesetzten entsprechenden Bezugszeichen zum Ausdruck kommen soll.

[0049] In dem ersten Kupplungsteil 6A bzw. 8A sind

zwei orthogonal zueinander und radial zur Drehachse A bzw. B gerichtete, durchgehende und einander im Bereich der Drehachse A bzw. B kreuzende Nuten 60 bzw. 80 und 61 bzw. 81 ausgebildet, die zumindest überwiegend einen rechteckigen Querschnitt oder gerade senkrechte Seitenwände aufweisen. Die erste Nut 60 bzw. 80 ist tiefer oder weiter nach innen versetzt als die zweite Nut 61 bzw. 81 ausgebildet.

[0050] Das zweite Kupplungsteil 6B bzw. 8B weist vier radial verlaufende axial zur Drehachse vorspringende oder vorragende Kupplungselemente 62, 63, 64 und 65 bzw. 82 bis 85 auf, die um 90° zueinander versetzt sind und im Bereich der Drehachse A bzw. B durch einen zentralen Zwischenbereich voneinander getrennt sind. Die Kupplungselemente 62 und 64 bzw. 82 und 84 sind zum Eingriff in die erste Nut 60 bzw. 80 des ersten Kupplungsteils 6A bzw. 8A und die Kupplungselemente 63 und 65 bzw. 83 und 85 zum Eingriff in die zweite Nut 61 bzw. 81 vorgesehen und ausgebildet. Die Kupplungselemente 62 und 64 bzw. 82 und 84 sind dabei höher oder weiter vorragend ausgebildet als die Kupplungselemente 63 und 65 bzw. 83 und 85.

[0051] Die ersten Nuten, z.B. 60 und 80, und die zugehörigen Kupplungselemente z.B. 62 und 64 bzw. 82 und 84, aller Kupplungseinrichtungen 6 bis 9 sind vertikal oder parallel zur Schwerkraft G gerichtet und die zweiten Nuten, z.B. 61 und 81, und die zugehörigen Kupplungselemente z.B. 63 und 65 und 83 und 85, entsprechend horizontal oder senkrecht zur Schwerkraft G.

[0052] Die Lagereinrichtungen 17 und 19 weisen nun jeweils zwei Lagerteile 17A und 17B bzw. 19A und 19B auf, die jeweils zwischen zwei Stellpositionen axial oder parallel zur Drehachse A bzw. B gegeneinander verschieblich oder verstellbar und in den Stellpositionen fixierbar sind. Dadurch ist eine Stelleinrichtung verwirklicht zum axialen Zustellen oder Fortstellen der axial in dem Lagerteil 17A fixierten Halteeinrichtung 13 bzw. 15 zu der Arbeitswalze 2 bzw. 3 oder von dieser weg. Die Stelleinrichtung kann zudem einen Antrieb zum automatischen Zustellen oder Fortstellen umfassen.

[0053] An dem oberen Rand weist das zweite Kupplungsteil 6B der Kupplungseinrichtung 6 für die obere Arbeitswalze 2 einen abgeschnittenen Bereich auf, in dem das Kupplungselement 62 nach oben überragt und sich verjüngt unter Ausbildung von Führungsflächen. Der überragende Bereich des Kupplungselements 62 und der abgeschnittene obere Rand des zweiten Kupplungsteils 6B bilden zusammen ein Positionierelement 66. Das erste Kupplungsteil 6A weist am oberen Rand eine beispielsweise schlaufenförmige Aufnahme für das Positionierelement 66 des Kupplungselements 62 auf, die ein weiteres Positionierelement 67 bildet und die auch auf dem abgeschnittenen Bereich des zweiten Kupplungsteils 6B aufliegt, wenn die Zylinderachsen der Kupplungsteile 6A und 6B zusammenfallen auf die Drehachse A.

[0054] Das erste Kupplungsteil 8A der Kupplungseinrichtung 8 für die untere Arbeitswalze 3 weist an seinem

unteren Rand einen abgeschnittenen Bereich mit einem hakenförmigen Fortsatz auf als Positionierelement 86. Das zweite Kupplungsteil 8B weist am unteren Rand einen ebenfalls hakenförmigen Fortsatz als Positionierelement 87 auf, wobei sich die beiden hakenförmigen Positionierelemente 86 und 87 hintergreifen und aufeinander abstützen, wenn die Zylinderachsen der beiden Kupplungsteile 8A und 8B zusammenfallen auf die Drehachse B.

[0055] Zur Montage der Arbeitswalzen 2 und 3 werden die zugehörigen Lagerteile 17A bzw. 19A mit den zugehörigen Halteeinrichtungen 13 bzw. 15 zunächst in die äußere Stellposition fortgestellt oder dort belassen. Nun wird zunächst die untere Arbeitswalze 3 mit ihren beiden ersten Kupplungsteilen 8A und 9A von oben zwischen den - ausreichend beabstandeten - beiden oberen Halteeinrichtungen 12 und 13 und den Kupplungsteilen 6B und 7B hindurch geführt. Durch die Ausführung der Positionierelemente 87 und 97 einerseits und der Positionierelemente 66 und 76 andererseits ist gewährleistet, dass die untere Arbeitswalze 3 die oberen Halteeinrichtungen 12 und 13 passieren kann.

[0056] Anschließend wird die Arbeitswalze 3 mit den ersten Nuten 80 und 90 in der vertikalen, parallel zur Schwerkraft G gerichteten Einführrichtung E über oder auf den Kupplungselementen 82 und 92 eingefädelt (wie in FIG 8 für Kupplungseinrichtung 6 gezeigt). Eine Verjüngung am Anfang des Kupplungselements 82 und 92 und eine Aufweitung 89 bzw. 99 am unteren Eingang der Nut 80 bzw. 90 dienen dabei als Führungen oder Anlaufflächen oder Einfädelhilfen. Nun werden die Nuten 80 und 90 auf den Kupplungselementen 82 und 92 und anschließend auf den Kupplungselementen 84 und 94 der zweiten Kupplungsteile 8B und 9B geführt, bis die Positionierelemente 87 und 97 der Arbeitswalzen 2 und 3 an den zugehörigen Positionierelementen 86 und 96 der unteren Halteeinrichtungen 14 und 15 anschlagen. Die Stellpositionen der Halteeinrichtungen 14 und 15 sind dabei so gewählt, dass die Kupplungselemente 82 und 84 sowie 92 und 94 an beiden Seiten in die jeweiligen Führungsnuten 80 und 90 eingreifen und von deren längs verlaufenden Seitenwänden geführt sind. In der durch die Positionierelemente 86, 87, 96, und 97 bei deren Verhaken festgelegten Endposition der Arbeitswalze 3 sind die beiden Kupplungsteile 8A und 8B sowie 9A und 9B konzentrisch zur Drehachse B angeordnet.

[0057] Nun werden die quer verlaufenden Kupplungselemente 83 und 85 sowie 93 und 95 in die quer verlaufenden zweiten Nuten 81 und 91 durch axiales Zustellen der Halteeinrichtung 15 in einer Zustellrichtung Z koaxial zur Drehachse B in Eingriff gebracht (wie in FIG 9 für Kupplungseinrichtung 6 gezeigt). Die Kupplungselemente 82 bis 85 sowie 92 bis 95 sind nun in ihrer Form so an die Nuten 80 und 81 sowie 90 und 91 angepasst, dass bei diesem Eingriff ein Formschluss zumindest an den längs verlaufenden Seitenwänden erzeugt wird. Durch die aneinander anschlagenden Flachseiten oder Anschlagsflächen 52 und 53 bzw. 56 und 57 der Kupplungs-

teile 8B und 8A bzw. 9B und 9A wird diese Zustellbewegung begrenzt, bevor die Kupplungselemente 82 bis 85 sowie 92 bis 95 an dem Nutgrund der jeweiligen Nuten 80 und 81 sowie 90 und 91 anschlagen. Nun sind die beiden Kupplungseinrichtungen 8 und 9 in ihrem eingekuppelten Zustand und es ist eine stabile, drehmomentübertragende Verbindung zwischen Arbeitswalze 3 und Halteeinrichtungen 14 und 15 realisiert.

[0058] Die ersten Nuten 80 und 90 weisen außer den unteren Aufweitungen 89 und 99 auch oben Aufweitungen 88 und 98 auf. Dies ist vorteilhaft, wenn die untere Arbeitswalze 3 bei ihrem Weg zwischen den oberen Halteeinrichtungen 12 und 13 hindurch mit ihren Nuten 80 und 90 auf den Kupplungselementen 62 und 64 und 72 und 74 der oberen Kupplungsteile 6B und 7B geführt wird, weil sowohl nach oben wie nach unten das Einfädeln erleichtert wird. Alle Nuten können auch am oberen Rand angefasst sein (siehe FIG 7).

[0059] Nach dieser Montage der unteren Arbeitswalze 3 wird in ähnlicher Weise die obere Arbeitswalze 2 montiert, indem diese in einem ersten Schritt von oben mit den ersten Nuten 60 und 70 ihrer ersten Kupplungsteile 6A und 7A auf den Kupplungselemente 62 bzw. 72 in der Einführrichtung E eingefädelt oder einjustiert wird (FIG 8). Dabei dienen der sich verjüngende Bereich des Kupplungselements 62, der Teil des Positionierelements 66 ist und eine sich nach außen aufweitende Aufweitung 68 am Anfang der ersten Nut 60 als Einfädelhilfen oder Führungen.

[0060] Nach dem Einfädeln werden die Nuten 60 und 70 auf den Kupplungselementen 62 und 72 und dann auf den Kupplungselementen 64 bzw. 74 weiter geführt bis zur durch den Anschlag der Positionierelemente 66 bzw. 76 und 67 bzw. 77 festgelegten Endposition, in der dann die axiale Zustellung in der Zustellrichtung Z zum formschlüssigen Verbinden der zweiten Nuten 61 und 71 mit den zugehörigen Kupplungselementen 63 und 65 bzw. 73 und 75 erfolgt (FIG 9).

[0061] FIG 10 und 11 zeigen die Kupplungseinrichtung 6 in dem derart erzeugten eingekuppelten Zustand. Die stirnseitigen Anschlagsflächen 50 des zweiten Kupplungsteils 6B und 51 des ersten Kupplungsteils 6A liegen aufeinander an und die Kupplungselemente 62 und 64 greifen unter Abstand zum Nutgrund formschlüssig in die Nut 60 und die Kupplungselemente 63 und 65 in die Nut 61.

[0062] Zum Herausnehmen oder Demontieren der Arbeitswalzen 2 und 3 werden die genannten Schritte bei der Montage in der umgekehrten Reihenfolge, in einer zur Zustellrichtung Z entgegengesetzten Fortstellrichtung und einer zur Einführrichtung E entgegengesetzten Ausführrichtung durchgeführt.

[0063] Um die Arbeitswalzen 2 und 3 bei der Montage oder Demontage halten zu können, sind an ihren Stirnseiten jeweils oben Montierhilfen 22 und 23 bzw. 32 und 33 vorgesehen.

[0064] Somit ist mit den beschriebenen Maßnahmen auf einfache Art und Weise ein Auswechseln oder Aus-

tauschen der Arbeitswalzen 2 und 3 oder deren Werkzeuge realisiert und zusätzlich auch ein unvrwechselbarer Einbau der beiden Arbeitswalzen 2 und 3 aufgrund der besonderen Gestaltung der Positioniermittel 66, 67, 76, 77, 86, 87 und 96, 97.

[0065] Die Kupplungsteile bestehen vorzugsweise aus einem Stahl. Die Kupplungselemente können insbesondere als vorgefertigte Teile in Nuten in dem zweiten Kupplungsteil, wie beispielsweise in FIG 8 zu sehen, befestigt werden oder auch im Kupplungsteil selbst angeformt oder ausgeformt sein. Die Nuten im ersten oder zweiten Kupplungsteil werden vorzugsweise durch Materialabtragung erzeugt, insbesondere gefräst.

Bezugszeichenliste

[0066]

2,3	Arbeitswalze
6,7,8,9	Kupplungseinrichtung
6A,7A	erstes Kupplungsteil
8A,9A	erstes Kupplungsteil
6B,7B	zweites Kupplungsteil
8B,9B	zweites Kupplungsteil
12,13	Halteeinrichtung
14,15	Halteeinrichtung
16,17	Lagereinrichtung
17A, 17B	Lagerteil
18,19	Lagereinrichtung
19A, 19B	Lagerteil
42, 43	Antriebswelle
50 bis 57	Anschlagsfläche
60, 61	Nut
62 bis 65	Kupplungselement
66, 67	Positionierelement
70, 71	Nut
72 bis 75	Kupplungselement
76, 77	Positionierelement
80, 81	Nut
82 bis 85	Kupplungselement
86, 87	Positionierelement
88	Aufweitung
89	Aufweitung
90, 91	Nut
92 bis 95	Kupplungselement
96, 97	Positionierelement
98	Aufweitung
99	Aufweitung

A, B	Drehachse
G	Gravitationskraft
E	Einführrichtung
Z	Zustellrichtung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Halten wenigstens einer um eine

Drehachse (A,B) rotierbaren oder rotierenden Walze (2,3) einer Walzmaschine zum Umformen von Werkstücken mit

- 5 a) zwei an, in Richtung der Drehachse gesehen, gegenüber liegenden Stirnseiten der Walze anordenbaren oder angeordneten Halteeinrichtungen (12,13,14,15),
- 10 b) wenigstens zwei Kupplungseinrichtungen (6,7,8,9) mit jeweils einem eingekuppelten Zustand und mit einem ausgekuppelten Zustand, wobei im ausgekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen die Walze von den Halteeinrichtungen lösbar oder abnehmbar ist
- 15 c) wobei jede Kupplungseinrichtung zwei korrespondierende Kupplungsteile (6A bis 9A, 6B bis 9B) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - c1) ein erstes der beiden Kupplungsteile wenigstens eine, vorzugsweise im Wesentlichen geradlinig verlaufende, erste Nut (60,70,80,90) und wenigstens eine nicht parallel zur ersten Nut verlaufende zweite Nut (61,71,81,91) aufweist,
 - c2) ein zweites der beiden Kupplungsteile wenigstens ein erstes Kupplungselement (62,64; 72,74; 82,82; 92,94) sowie wenigstens ein zweites Kupplungselement (63,65; 73,75; 83,85; 93,95) umfasst, wobei das erste Kupplungselement, vorzugsweise zumindest axial zur Drehachse, weiter vorragt als das zweite Kupplungselement,
 - d) wobei im eingekuppelten Zustand jeder der Kupplungseinrichtungen
 - d1) einerseits das erste Kupplungselement des zugehörigen zweiten Kupplungsteils in die erste Nut des zugehörigen ersten Kupplungsteils hineinragt und
 - d2) andererseits das zweite Kupplungselement des zugehörigen zweiten Kupplungsteils in die zweite Nut des zugehörigen ersten Kupplungsteils in Formschluss zu deren Seitenwänden eingreift zum Erzeugen einer drehmomentübertragenden Verbindung jeder Halteeinrichtung mit der Walze.

45 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die erste Nut in jedem ersten Kupplungsteil der Kupplungseinrichtungen tiefer als die zweite Nut dieses ersten Kupplungsteils ausgebildet ist, so dass das erste Kupplungselement nicht am Nutgrund der ersten Nut anschlägt, wenn das zweite Kupplungselement formschlüssig in die zweite Nut eingreift.

50 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei der im eingekuppelten Zustand jeder der Kupplungseinrichtungen das erste Kupplungselement des zugehörigen zweiten Kupplungsteils in die erste Nut des zugehörigen ersten Kupplungsteils in Formschluss zu deren Seitenwänden eingreift.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei der die ersten Nuten und die zweiten Nuten der ersten Kupplungsteile der Kupplungseinrichtungen jeweils einen Nutgrund aufweisen und im eingekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen die Kupplungselemente nicht am Nutgrund der zugehörigen Nuten anliegen und/oder bei der die ersten Nuten und die zweiten Nuten der ersten Kupplungsteile der Kupplungseinrichtungen wenigstens teilweise nach unten offen sind und/oder bei der die erste Nut und die zweite Nut jedes ersten Kupplungsteils der Kupplungseinrichtungen orthogonal zueinander verlaufen.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei der die ersten Nuten der ersten Kupplungsteile der beiden Kupplungseinrichtungen im wesentlichen parallel zueinander verlaufen oder einstellbar sind.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche mit wenigstens einer Stelleinrichtung zum Stellen wenigstens einer der beiden Halteeinrichtungen axial zur Drehachse in einer Zustellbewegung aufeinander zu und in einer Fortstellbewegung voneinander weg.
7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei der zum Montieren der Walze zwischen den beiden Halteeinrichtungen die Walze im ausgekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen zunächst unter Führung der ersten Kupplungselemente der zweiten Kupplungsteile in den ersten Nuten der ersten Kupplungsteile beider Kupplungseinrichtungen in einer parallel zu den ersten Nuten verlaufenden Einführrichtung in eine Position zwischen den beiden Halteeinrichtungen bringbar ist und anschließend die zugehörigen Kupplungseinrichtungen durch Zustellen wenigstens einer der beiden Halteeinrichtungen zur Walze in ihren eingekuppelten Zustand überführbar sind und/oder bei der zum Demontieren der Walze von den Halteeinrichtungen die beiden Kupplungseinrichtungen zunächst durch Fortstellen wenigstens einer der beiden Halteeinrichtungen von der Walze weg aus ihrem eingekuppelten Zustand in ihren ausgekuppelten Zustand überführbar sind und anschließend die Walze unter Führung der ersten Kupplungselemente in den ersten Nuten beider Kupplungseinrichtungen in einer parallel zu den ersten Nuten verlaufenden Ausführrichtung in eine Position außerhalb der beiden Halteeinrichtungen bringbar ist.
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei der an den Halteeinrichtungen und an den Walzen an den einander zugewandten Stirnseiten Anschlagflächen angeordnet oder angebracht sind, die im eingekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen aneinander anliegen.
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche mit Positionierungsmitteln (66,67; 76,77; 86,87; 96,97) zum Positionieren der Walze relativ zu den Halteeinrichtungen derart, dass die beiden Kupplungseinrichtungen vom ausgekuppelten Zustand in den eingekuppelten Zustand überführbar sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei der die Positionierungsmittel Anschlagsmittel umfassen, die die Bewegung der Walze in der Einführrichtung in einer Position stoppen, in der ein Zustellen der Halteeinrichtung(en) zur Walze zum Überführen der Kupplungseinrichtung in ihren eingekuppelten Zustand möglich ist und/oder in der das zweite Kupplungselement des zugehörigen zweiten Kupplungsteils in die zweite Nut des zugehörigen ersten Kupplungsteils einführbar ist und/oder bei der die Positionierungsmittel so ausgebildet sind, dass sie eine Zustellbewegung der Halteeinrichtungen relativ zur Walze ermöglichen und/oder bei der die Positionierungsmittel einander hintergreifende Positionierelemente umfassen.
11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche zum Halten von wenigstens zwei um eine Drehachse rotierbaren oder rotierenden Walzen einer Walzmaschine mit jeweils zwei Halteeinrichtungen und jeweils zwei Kupplungseinrichtungen für jede Walze, wobei vorzugsweise die Halteeinrichtungen und die Walzen im montierten Zustand nebeneinander und/oder, in Schwerkraftrichtung gesehen, übereinander angeordnet sind und/oder wobei vorzugsweise die wenigstens zwei Walzen unverwechselbar zwischen den zugehörigen Halteeinrichtungen einbaubar sind, insbesondere durch Ausbildung der zugehörigen Kupplungseinrichtungen und/oder der zugehörigen Positionierungsmittel.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, bei der die wenigstens zwei Walzen nacheinander in derselben Einführrichtung montierbar oder zu montieren sind und/oder die erste zu montierende Walze zwischen den Halteeinrichtungen der anschließend zu montierenden Walzen hindurch geführt werden muss.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12 in Rückbeziehung auf Anspruch 9 oder einen auf Anspruch 9 rückbezogenen Anspruch, bei der die Positionierungsmittel an den Walzen und den Halteeinrichtungen so ausgebildet sind, dass die zuerst zu montierende Walze zwischen den Halteeinrichtungen der anschließend zu

- montierenden Walzen hindurch führbar ist und erst in ihrer gewünschten Stellung zwischen den zugehörigen Halteeinrichtungen dieser Walze in der gewünschten Position von den Positionierungsmitteln positioniert wird oder positionierbar ist, wobei vorzugsweise die Positionierungsmittel oder Anschlagsmittel bei der zuerst zu montierenden Walze, in der Einführrichtung gesehen, am Ende der Halteeinrichtung sowie, in Einführrichtung gesehen, an der vorderen Seite der Walze seitlich angeordnet sind und ferner vorzugsweise die Positionierungsmittel oder Anschlagsmittel einer zweiten nach der ersten Walze zu montierenden Walze, in Einführrichtung gesehen, an dem Anfang der Halteeinrichtung und, in Einführrichtung gesehen, an der hinteren Seite der Walze seitlich angeordnet sind.
- 14.** Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, bei der die ersten Nuten der ersten Kupplungsteile der Kupplungseinrichtungen an wenigstens einem ihrer Enden nach außen offen gestaltet sind und vorzugsweise sich an wenigstens einem ihren offenen Enden nach außen aufweiten und Führungsflächen für das einzuführende erste Kupplungselement bilden.
- 15.** Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, bei der das oder jedes erste Kupplungselement sich zumindest an einem seiner freien Enden verjüngt.
- 16.** Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, bei der die ersten Nuten der ersten Kupplungsteile und vorzugsweise auch die zweiten Nuten der ersten Kupplungsteile durchgehend ausgebildet sind.
- 17.** Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, bei der die ersten Nuten und zweiten Nuten der ersten Kupplungsteile sowie die ersten Kupplungselemente und zweiten Kupplungselemente der zweiten Kupplungsteile, vorzugsweise mit ihren jeweiligen Seitenwänden, jeweils radial zur Drehachse verlaufen.
- 18.** Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, bei der das zweite Kupplungsteil jeweils wenigstens zwei erste Kupplungselemente und zwei zweite Kupplungselemente umfasst, wobei vorzugsweise die wenigstens zwei ersten Kupplungselemente an verschiedenen Seiten der Drehachse angeordnet sind und vorzugsweise die wenigstens zwei zweiten Kupplungselemente an verschiedenen Seiten der Drehachse angeordnet sind.
- 19.** Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, bei der die in Formschluss zu bringenden Seitenwände der zweiten Nuten und der zweiten Kupplungselemente und/oder der ersten Nuten und der ersten Kupplungselemente im Wesentlichen senkrecht und/oder flach ausgebildet sind.
- 20.** Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei der die ersten Kupplungsteile der Kupplungseinrichtungen an der Walze und die zweiten Kupplungsteile an den Halteeinrichtungen angeordnet sind.
- 21.** Walzmaschine mit
- a) wenigstens zwei um jeweils eine Drehachse rotierbaren oder rotierenden, insbesondere mit Werkzeugen bestückbaren oder bestückten, Walzen,
 - b) wenigstens einem Rotationsantrieb zum Rotieren der Walzen zumindest während einer Umformphase zum Umformen eines zwischen den Walzen anordenbaren oder angeordneten Werkstücks,
 - c) jeweils einer Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche zum Halten jeder Walze
- 22.** Walzmaschine nach Anspruch 21 mit Lagereinrichtungen (16,17,18,19) für jede Halteeinrichtung, in denen die Halteeinrichtungen drehbar gelagert sind.
- 23.** Walzmaschine nach Anspruch 21 oder Anspruch 22, die als Profilquerwalzmaschine oder Querkeilwalzmaschine ausgebildet ist und/oder bei der die Werkzeuge auf den Walzen im Querschnitt keilförmige oder dreieckförmige Profile oder Gestalten aufweisen und entlang des Umfangs in ihrer radialen Abmessung in einer Richtung zunehmen und/oder schräg zur Drehachse der zugehörigen Walze verlaufen.
- 24.** Walzmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 23, bei der die Drehachsen der montierten Walzen im Wesentlichen parallel zueinander gerichtet sind und/oder bei der die Drehachsen der Walzen im Wesentlichen, in Schwerkraftichtung gesehen, übereinander und/oder im Wesentlichen senkrecht zur Schwerkraftichtung angeordnet sind.

Claims

- 1.** Device for holding at least one roll (2, 3) of a rolling machine, which roll is rotatable or rotating around a rotational axis (A, B), for forming workpieces with
- a) two holding arrangements (12, 13, 14, 15), which can be or are arranged on opposite faces of the roll viewed in the direction of the rotational

axis,

b) at least two coupling arrangements (6, 7, 8, 9), each with a coupled mode and an uncoupled mode, wherein the roll can be detached or removed from the holding arrangements in the uncoupled mode of the coupling arrangements,

c) wherein each coupling arrangement has two corresponding coupling parts (6A to 9A, 6B to 9B),

characterised in that

c1) a first of the two coupling parts has at least one first groove (60, 70, 80, 90), which preferably runs substantially in a straight line, and at least one second groove (61, 71, 81, 91), which does not run parallel to the first groove,

c2) a second of the two coupling parts comprises at least a first coupling element (62, 64; 72, 74; 82, 84; 92, 94) and at least a second coupling element (63, 65; 73, 75; 83, 85; 93, 95), wherein the first coupling element projects further than the second coupling element, preferably at least axially to the rotational axis,

d) wherein, in the coupled mode of each of the coupling arrangements,

d1) the first coupling element of the associated second coupling part extends into the first groove of the associated first coupling part, on the one hand, and

d2) the second coupling element of the associated second coupling part positively engages the second groove of the associated first coupling part on its side walls, to generate a torque-transferring connection of each holding arrangement with the roll, on the other hand.

2. Device according to Claim 1, wherein the first groove in each first coupling part of the coupling arrangements is configured deeper than the second groove of this first coupling part, so that the first coupling element does not make contact with the groove floor of the first groove when the second coupling element positively engages the second groove.
3. Device according to Claim 1 or Claim 2, wherein the first coupling element of the associated second coupling part positively engages the first groove of the associated first coupling part on its side walls in the coupled mode of each of the coupling arrangements.
4. Device according to one or more of the previous claims, wherein the first grooves and the second grooves of the first coupling parts of the coupling arrangements each have a groove floor and, in the coupled mode of each of the coupling arrangements, the coupling elements do not make contact with the groove floor of the associated groove and/or wherein the first grooves and the second grooves of the first coupling parts of the coupling arrangements

are at least partly open below and/or wherein the first groove and the second groove of each first coupling part of the coupling arrangements run orthogonally to each other.

5. Device according to one or more of the previous claims, wherein the first grooves of the first coupling parts of the two coupling arrangements run or can be adjusted to be essentially parallel to each other.
6. Device according to one or more of the previous claims with at least one adjusting arrangement for positioning at least one of the two holding arrangements axially to the rotational axis in a feed motion toward each other and in a return motion away from each other.
7. Device according to one or more of the previous claims, wherein, to mount the roll between the two holding arrangements, the roll in the uncoupled mode of the coupling arrangements can be brought into a position between the two holding arrangements in a direction of introduction running parallel to the first grooves, initially by guiding the first coupling elements of the second coupling parts in the first grooves of the first coupling parts of both coupling arrangements, and then the associated coupling arrangements can be transferred to their coupled mode by feeding at least one of the two holding arrangements to the roll and/or wherein, to detach the roll from the holding arrangements, the two coupling arrangements can be transferred to their uncoupled mode from their coupled mode, initially by moving at least one of the two holding arrangements away from the roll, and then the roll can be brought into a position outside of the two holding arrangements in a direction of retraction running parallel to the first grooves by guiding the first coupling elements in the first grooves of both coupling arrangements.
8. Device according to one or more of the previous claims, wherein stop surfaces, which rest against each other in the coupled mode of the coupling arrangements, are arranged or accommodated on the holding arrangements and on the rolls on the faces turned to each other.
9. Device according to one or more of the previous claims with positioning means (66, 67; 76, 77; 86, 87; 96, 97) to position the roll relative to the holding arrangements, in such a way that the two coupling arrangements can be transferred to coupled mode from uncoupled mode.
10. Device according to Claim 9, wherein the positioning means comprise stopping means, which arrest the movement of the roll in the direction of introduction

in a position in which it is possible to feed the holding arrangement(s) to the roll to transfer the coupling arrangement to its coupled mode and/or in which the second coupling element of the associated second coupling part can be introduced into the second groove of the associated first coupling part and/or

wherein the positioning means are configured in such a way that they facilitate a feed motion of the holding arrangements relative to the roll and/or

wherein the positioning means comprise meshing positioning elements.

- 11.** Device according to one or more of the previous claims for holding at least two rolls of a rolling machine, which rolls are rotatable or rotating around a rotational axis, each with two holding arrangements and two coupling arrangements for each roll, wherein preferably the holding arrangements and the rolls in the mounted state are arranged next to each other and/or above each other, viewed in the direction of gravitation, and/or wherein preferably the at least two rolls can be installed unmistakably between the associated holding arrangements, in particular by configuring the associated coupling arrangements and/or the associated positioning means.

- 12.** Device according to Claim 11, wherein the at least two rolls can be mounted or are mounted in succession and/or the first roll mounted must be guided between the holding arrangements of the rolls mounted subsequently.

- 13.** Device according to Claim 12 when dependent on Claim 9 or on a claim referring back to Claim 9, wherein the positioning means on the rolls and the holding arrangements are configured in such a way that the roll mounted first can be guided between the holding arrangements of the roll mounted subsequently and is not positioned or cannot be positioned in the desired position by the positioning means until it is its desired location between the associated holding arrangements of this roll, wherein preferably the positioning means or stopping means with the roll mounted first are arranged on the end of the holding arrangement, viewed in the direction of introduction, and laterally on the front side of the roll, viewed in the direction of introduction and, further, preferably the positioning means or stopping means of a second roll mounted after the first roll are arranged at the start of the holding arrangement, viewed in the direction of introduction, and laterally at the rear side of the roll, viewed in the direction of introduction.

- 14.** Device according to one or more of the previous claims, wherein the first grooves of the first coupling

parts of the coupling arrangements are configured to be outwardly open at at least one of their ends and preferably expand outwardly at at least one of their open ends and form guide surfaces for the first coupling element introduced.

- 15.** Device according to one or more of the previous claims, wherein the or each first coupling element tapers at at least one of its open ends.

- 16.** Device according to one or more of the previous claims, wherein the first grooves of the first coupling parts and preferably also the second grooves of the first coupling parts are continuous in construction.

- 17.** Device according to one or more of the previous claims, wherein the first grooves and second grooves of the first coupling parts as well as the first coupling elements and second coupling elements of the second coupling parts run radially to the rotational axis, preferably with their respective sided walls.

- 18.** Device according to one or more of the previous claims, wherein the second coupling part comprises in each case at least two first coupling elements and two second coupling elements, wherein preferably the at least two first coupling elements are arranged on different sides of the rotational axis and preferably the at least two second coupling elements are arranged on different sides of the rotational axis.

- 19.** Device according to one or more of the previous claims, wherein the positively fitting side walls of the second grooves and the second coupling elements and/or the first grooves and the first coupling elements are configured to be essentially perpendicular and/or flat.

- 20.** Device according to one or more of the previous claims, wherein the first coupling parts of the coupling arrangements are arranged on the roll and the second coupling parts are arranged on the holding arrangements.

- 21.** Rolling machine with

a) at least two rolls, each rotatable or rotating around a rotational axis, which in particular can be or are fitted with tools,

b) at least one rotational drive for rotating the rolls, at least during a forming phase, to form a workpiece that can be or is arranged between the rolls,

c) a device in each case according to one or more of the previous claims for holding each roll.

- 22.** Rolling machine according to Claim 21 with bearing arrangements (16, 17, 18, 19) for each holding ar-

rangement, in which the holding arrangements are rotatably mounted.

23. Rolling machine according to Claim 21 or Claim 22, which is configured as a profile cross-rolling machine or cross-wedge rolling machine and/or wherein the tools on the rolls have wedge-shaped or triangular cross-sectional profiles or shapes and increase in their radial dimension in one direction along the circumference and/or run at an angle to the rotational axis of the associated roll.
24. Rolling machine according to one or more of Claims 21 to 23, wherein the rotational axes of the mounted rolls are aligned in a substantially parallel manner and/or wherein the rotational axes of the rolls are arranged substantially above each other, viewed in the direction of gravitation, and/or substantially perpendicular to the direction of gravitation.

Revendications

1. Système pour la fixation d'au moins un rouleau (2, 3) d'un laminoir pour la déformation de pièces, ledit rouleau pouvant tourner ou rotatif autour d'un axe de rotation (A, B), comprenant
- a) deux dispositifs de fixation (12, 13, 14, 15) disponibles ou disposés sur deux faces frontales du rouleau opposées dans la direction de l'axe de rotation,
 - b) au moins deux dispositifs d'accouplement (6, 7, 8, 9) présentant chacun un état d'accouplement et un état de désaccouplement, **caractérisé en ce qu'en** état de désaccouplement des dispositifs d'accouplement, le rouleau est démontable ou amovible des dispositifs de fixation,
 - c) où chaque dispositif comporte deux pièces d'accouplement correspondantes (6A à 9A, 6B à 9B),
 - c1) une première des deux pièces d'accouplement présentant au moins une première rainure (60, 70, 80, 90), s'étendant de préférence sensiblement en ligne droite, et au moins une deuxième rainure (61, 71, 81, 91) non parallèle à la première rainure,
 - c2) une deuxième des deux pièces d'accouplement présentant au moins un premier élément d'accouplement (62, 64 ; 72, 74 ; 82, 84 ; 92, 94) ainsi qu'au moins un deuxième élément d'accouplement (63, 65 ; 73, 75 ; 83, 85 ; 93, 95), l'élévation du premier élément d'accouplement étant supérieure à celle du deuxième élément d'accouplement, de préférence au moins dans la di-

rection axiale par rapport à l'axe de rotation,

d) où, en état d'accouplement de chacun des dispositifs d'accouplement,

d1) le premier élément d'accouplement de la deuxième pièce d'accouplement correspondante s'engage dans la première rainure de la première pièce d'accouplement correspondante, d'une part,

d2) le deuxième élément d'accouplement de la deuxième pièce d'accouplement correspondante s'enclenche dans la deuxième rainure de la première pièce d'accouplement correspondante, par engagement positif vers les parois latérales de celle-ci, pour réaliser une liaison transmissive de couple de chaque dispositif de fixation avec le rouleau, d'autre part.

2. Système selon la revendication 1, où la première rainure dans chaque première pièce d'accouplement des dispositifs d'accouplement est réalisée avec une profondeur supérieure à celle de la deuxième rainure de ladite première pièce d'accouplement, de telle manière que la première pièce d'accouplement ne bute pas contre le fond de la première rainure quand le deuxième élément d'accouplement s'enclenche dans la deuxième rainure par engagement positif.
3. Système selon la revendication 1 ou la revendication 2, où, en état d'accouplement de chacun des dispositifs d'accouplement, le premier élément d'accouplement de la deuxième pièce d'accouplement correspondante s'enclenche dans la première rainure de la première pièce d'accouplement correspondante, par engagement positif vers les parois latérales de celle-ci.
4. Système selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, où les premières rainures et les deuxièmes rainures des premières pièces d'accouplement des dispositifs d'accouplement présentent chacune un fond de rainure, et où, en état d'accouplement de chacun des dispositifs d'accouplement, les éléments d'accouplement ne reposent pas contre le fond des rainures correspondantes, et/ou où les premières rainures et les deuxièmes rainures des premières pièces d'accouplement des dispositifs d'accouplement sont au moins partiellement ouvertes sur le bas, et/ou où la première rainure et la deuxième rainure de chaque première pièce d'accouplement des dispositifs d'accouplement s'étendent orthogonalement l'une par rapport à l'autre.
5. Système selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, où les premières rainures des premiè-

res pièces d'accouplement des deux dispositifs d'accouplement s'étendent sensiblement parallèlement entre elles, ou sont ajustables.

6. Système selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, comprenant au moins un dispositif de réglage pour l'ajustement d'au moins un des deux dispositifs de fixation, dans un mouvement d'avance l'un vers l'autre, et dans un mouvement d'éloignement l'un de l'autre dans la direction axiale par rapport à l'axe de rotation. 5
10
7. Système selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, où, pour le montage du rouleau entre les deux dispositifs de fixation, le rouleau peut d'abord, en état de désaccouplement des dispositifs d'accouplement, être amené vers une position entre les deux dispositifs de fixation, par guidage des premiers éléments d'accouplement des deux premières pièces d'accouplement dans les premières rainures des premiers dispositifs d'accouplement, dans une direction d'insertion s'étendant parallèlement aux premières rainures, avant de pouvoir amener les dispositifs d'accouplement correspondants dans leur état d'accouplement par avance d'au moins un des deux dispositifs de fixation vers le rouleau, et/ou 15
20
25
30
où, pour le démontage du rouleau des dispositifs de fixation, les deux dispositifs d'accouplement peuvent d'abord être dégagés de leur état d'accouplement et amenés vers leur état d'accouplement par réglage d'éloignement du rouleau d'au moins un des deux dispositifs de fixation, avant de pouvoir amener le rouleau vers une position extérieure aux deux dispositifs de fixation, par guidage des premiers éléments d'accouplement, dans une direction d'extraction s'étendant parallèlement aux premières rainures. 35
40
8. Système selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes où des surfaces de butée sont disposées ou appliquées contre les faces frontales opposées sur les dispositifs de fixation et sur les rouleaux, lesquelles reposent l'un contre l'autre en état d'accouplement des dispositifs d'accouplement. 45
9. Système selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, comprenant des moyens de positionnement (66, 67 ; 76, 77 ; 86, 87 ; 96, 97) pour le positionnement du rouleau par rapport aux dispositifs de fixation, de manière à pouvoir amener les deux dispositifs d'accouplement d'un état de désaccouplement à un état d'accouplement. 50
55
10. Système selon la revendication 9, où les moyens de positionnement comprennent des moyens de butée arrêtant le déplacement du rouleau en direction d'in-

sertion sur une position où une avance du/des dispositif(s) de fixation est rendue possible vers le rouleau pour l'amenée du dispositif d'accouplement vers son état d'accouplement, et/ou où le deuxième élément d'accouplement de la deuxième pièce d'accouplement correspondante est insérable dans la deuxième rainure de la première pièce d'accouplement correspondante,

et/ou
où les moyens de positionnement sont réalisés de manière à permettre un mouvement d'avance des dispositifs de fixation par rapport au rouleau, et/ou

où les moyens de positionnement comprennent des éléments de positionnement s'enclenchant l'un derrière l'autre.

11. Système selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, pour la fixation d'au moins deux rouleaux d'un laminoir, pouvant tourner ou rotatifs autour d'un axe de rotation, comprenant deux dispositifs de fixation et deux dispositifs d'accouplement pour chaque rouleau, les dispositifs de fixation et les rouleaux étant en état de montage disposés côte à côte et/ou étant superposés dans la direction de gravité, et/ou les deux rouleaux au moins pouvant être préférentiellement montés de manière irréversible entre les dispositifs de fixation correspondants, notamment du fait de la conformation des dispositifs d'accouplement correspondants et/ou des moyens de positionnement correspondants. 20
25
30

12. Système selon la revendication 11, où les deux rouleaux au moins peuvent être ou doivent être préférentiellement montés dans la même direction d'insertion et/ou où le premier rouleau à monter doit être guidé entre les dispositifs de fixation des rouleaux à monter ensuite. 35
40

13. Système selon la revendication 12 dépendante de la revendication 9 ou d'une revendication dépendante de la revendication 9, où les moyens de positionnement sur des rouleaux et les dispositifs de fixation sont réalisés de manière à pouvoir guider le rouleau à monter d'abord entre les dispositifs de fixation des rouleaux à monter ensuite, ledit rouleau n'étant positionné ou positionnable par ses moyens de positionnement que sur sa position souhaitée entre les dispositifs de fixation correspondants, les moyens de positionnement ou moyens de butée pour le premier rouleau à monter étant préférentiellement disposés à la fin du dispositif de fixation, dans le sens d'insertion, ainsi que latéralement sur la face avant du rouleau, dans le sens d'insertion, et les moyens de positionnement ou moyens de butée d'un deuxième rouleau à monter après le premier rouleau étant en outre préférentiellement disposés au début du 50
55

dispositif de fixation, dans le sens d'insertion, et latéralement sur la face arrière du rouleau, dans le sens d'insertion.

14. Système selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, où les premières rainures des premières pièces d'accouplement des dispositifs d'accouplement sont ouvertes vers l'extérieur au moins sur une de leurs extrémités, et s'élargissent préférentiellement sur au moins une de leurs extrémités ouvertes vers l'extérieur, en formant des surfaces de guidage pour l'élément d'accouplement à insérer. 5
10
15. Système selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, où le premier élément d'accouplement, ou chaque premier élément d'accouplement, se rétrécit au moins sur une de ses extrémités libres. 15
16. Système selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, où les premières rainures des premières pièces d'accouplement et de préférence aussi les deuxièmes rainures des premières pièces d'accouplement sont continues. 20
17. Système selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, où les premières rainures et les deuxièmes rainures des premières pièces d'accouplement ainsi que les premiers éléments d'accouplement et les deuxièmes éléments d'accouplement des deuxièmes pièces d'accouplement s'étendent préférentiellement par leurs parois latérales respectives dans la direction radiale par rapport à l'axe de rotation. 25
30
18. Système selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, où la deuxième pièce d'accouplement comprend au moins deux premiers éléments d'accouplement et deux deuxièmes éléments d'accouplement, les deux premiers éléments d'accouplement au moins étant préférentiellement disposés sur différents côtés de l'axe de rotation et les deux deuxièmes éléments d'accouplement au moins étant préférentiellement disposés sur différents côtés de l'axe de rotation. 35
40
45
19. Système selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, où les parois latérales des deuxièmes rainures et des deuxièmes éléments d'accouplement, et/ou des premières rainures et des premiers éléments d'accouplement à accoupler par engagement positif sont sensiblement verticales et/ou planes. 50
20. Système selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, où les premières pièces d'accouplement des dispositifs d'accouplement sont disposées sur le rouleau, et les deuxièmes pièces d'accouplement sur les dispositifs de fixation. 55

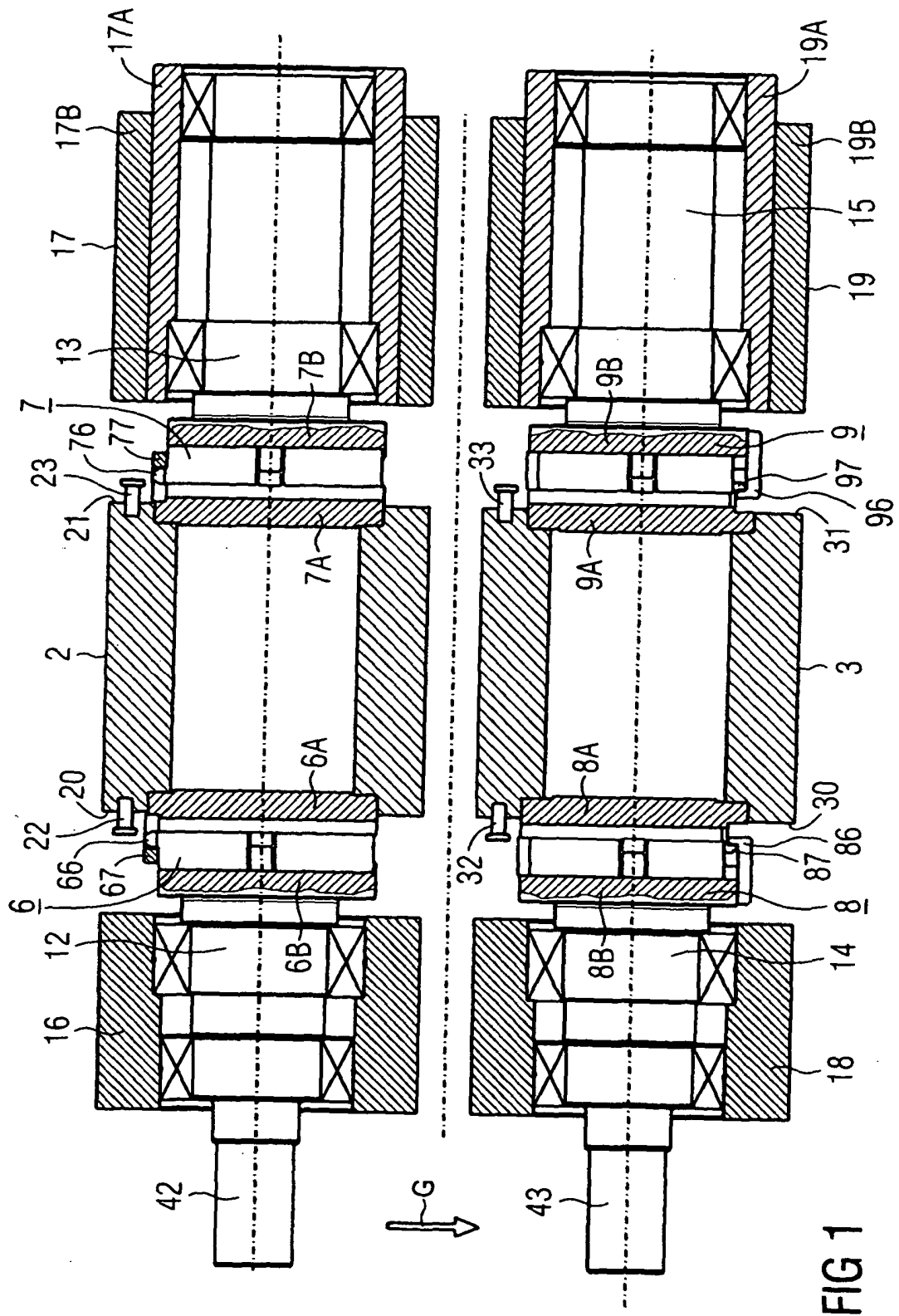
21. Laminoir, comprenant

- a) au moins deux rouleaux pouvant tourner ou rotatifs autour d'un axe de rotation, notamment équipables ou équipés d'outils,
- b) au moins un entraînement rotatif pour la rotation des rouleaux au moins pendant une étape de déformation, pour la déformation d'une pièce disponible ou disposée entre les rouleaux,
- c) un système selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, pour la fixation de chaque rouleau.

22. Laminoir selon la revendication 21, comprenant des dispositifs de palier (16, 17, 18, 19) pour chaque dispositif de fixation, où les dispositifs de fixation sont logés et libres en rotation.

23. Laminoir selon la revendication 21 ou la revendication 22, réalisé comme laminoir à profilés transversaux ou comme laminoir à clavettes transversales, et/ou où les outils sur les rouleaux présentent des profils ou des formes de section en clavette ou en triangle, dont les dimensions radiales augmentent dans une direction sur la circonférence et/ou qui s'étendent obliquement par rapport à l'axe de rotation du rouleau correspondant.

24. Laminoir selon l'une ou plusieurs des revendications 21 à 23, où les axes de rotation des rouleaux montés sont alignés sensiblement parallèlement entre eux et/ou où les axes de rotation des rouleaux sont sensiblement superposés dans la direction de gravité et/ou sensiblement perpendiculaires à la direction de gravité.



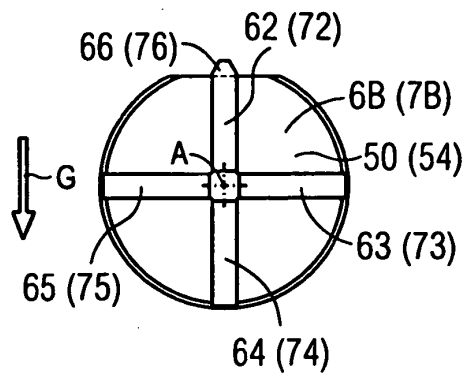


FIG 2

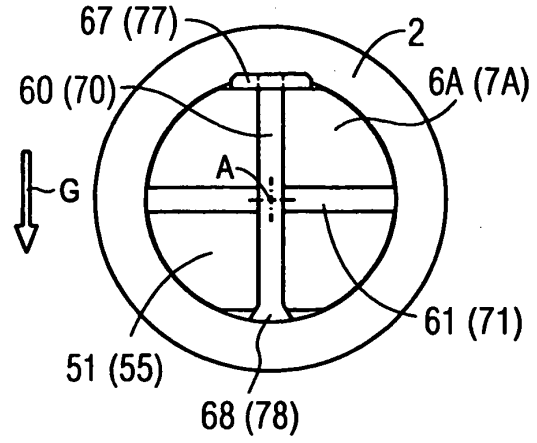


FIG 3

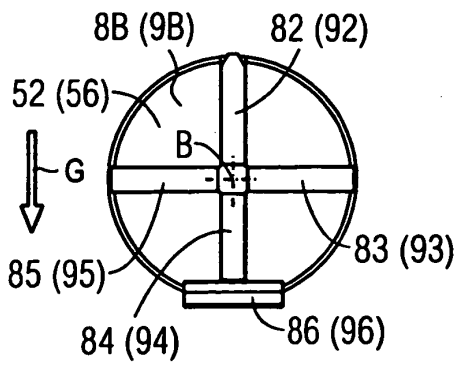


FIG 4

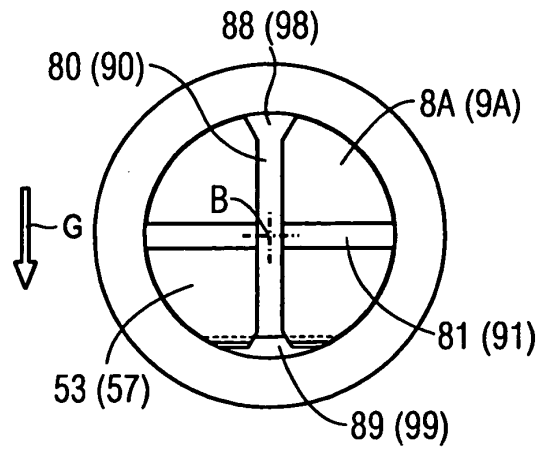


FIG 5

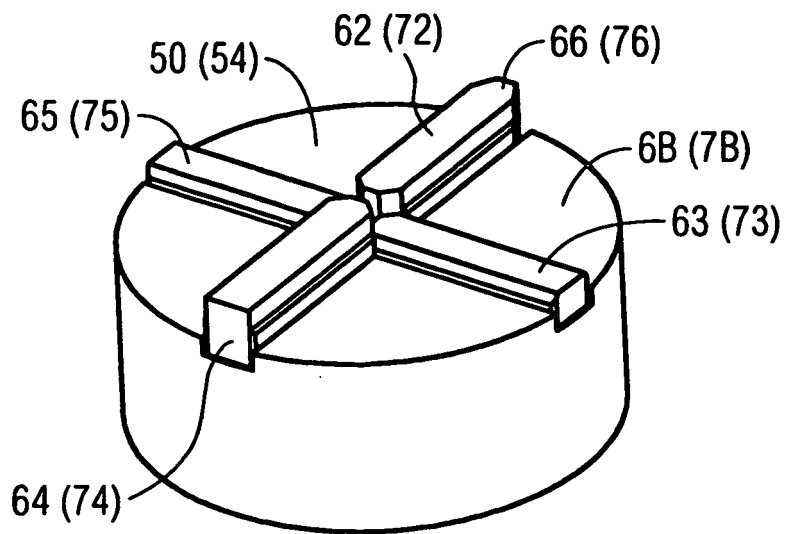


FIG 6

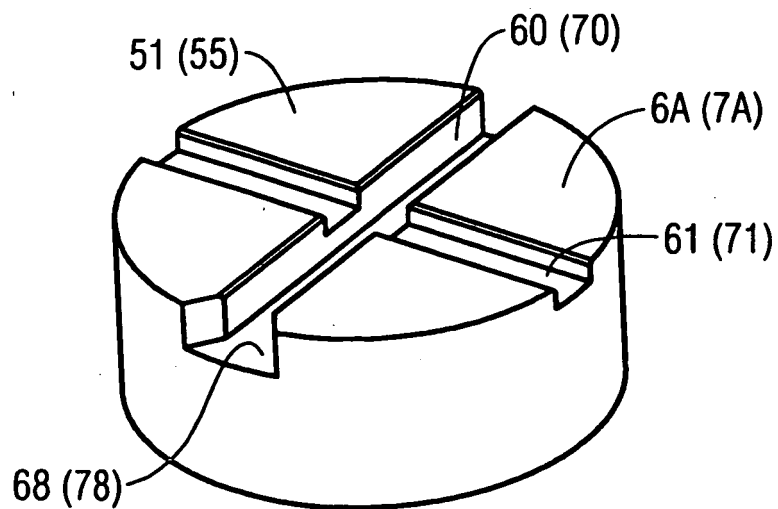
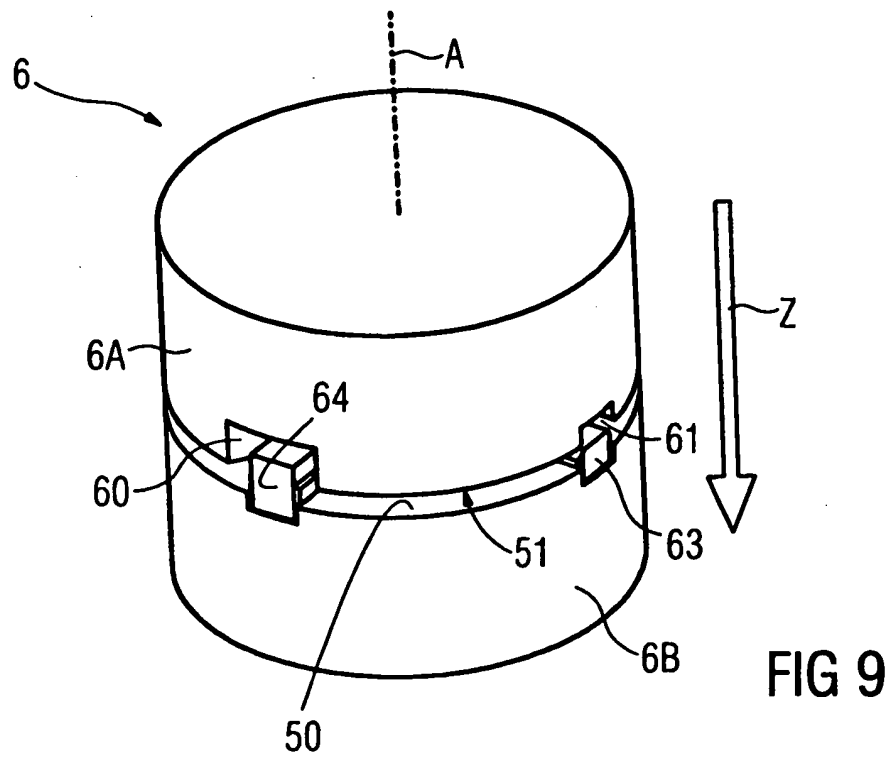
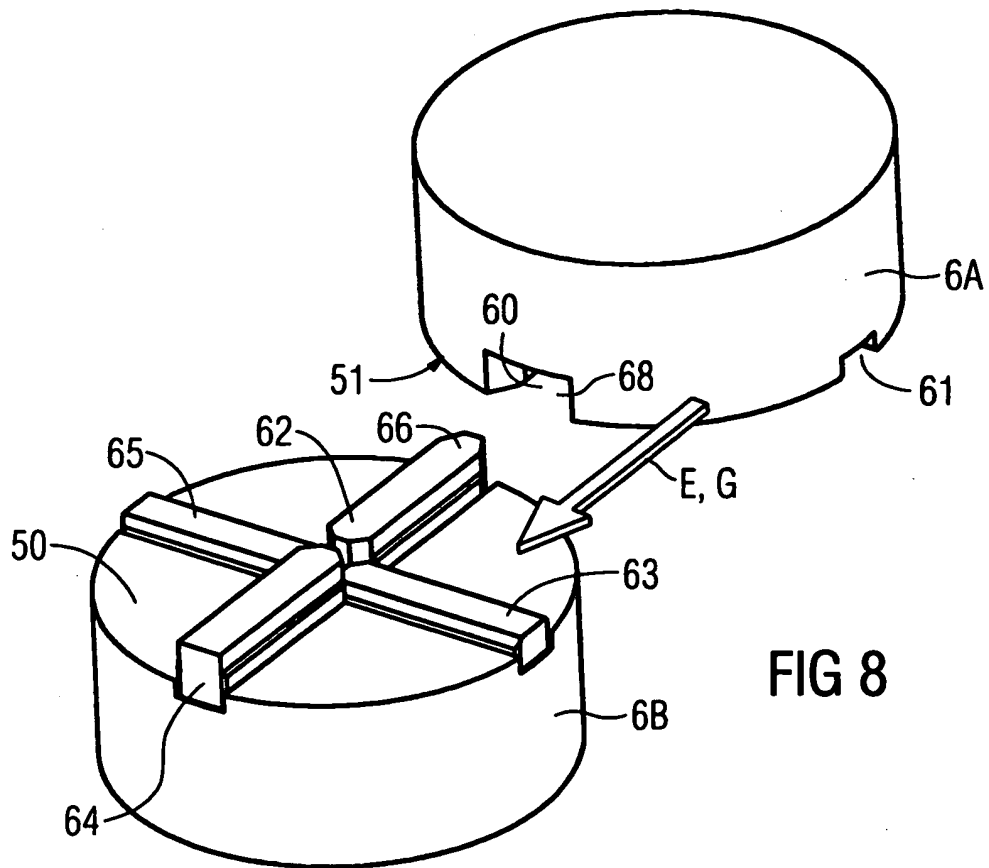


FIG 7



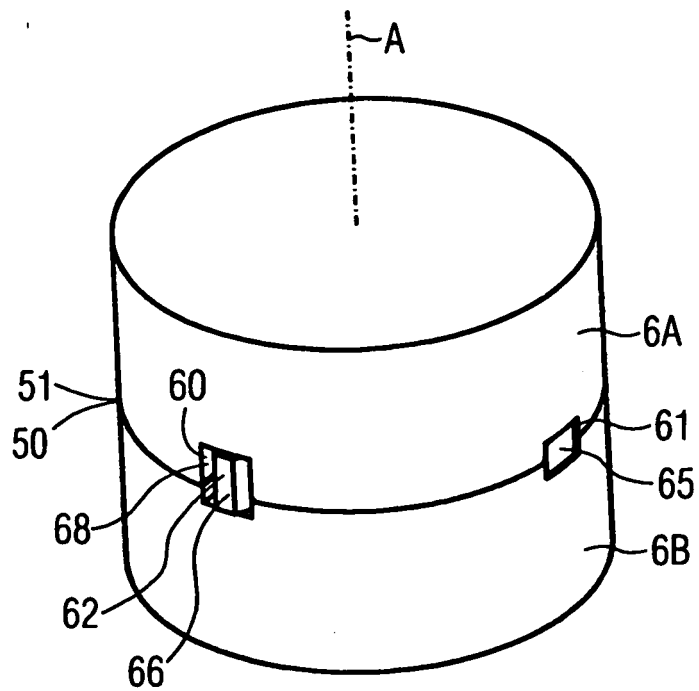


FIG 10

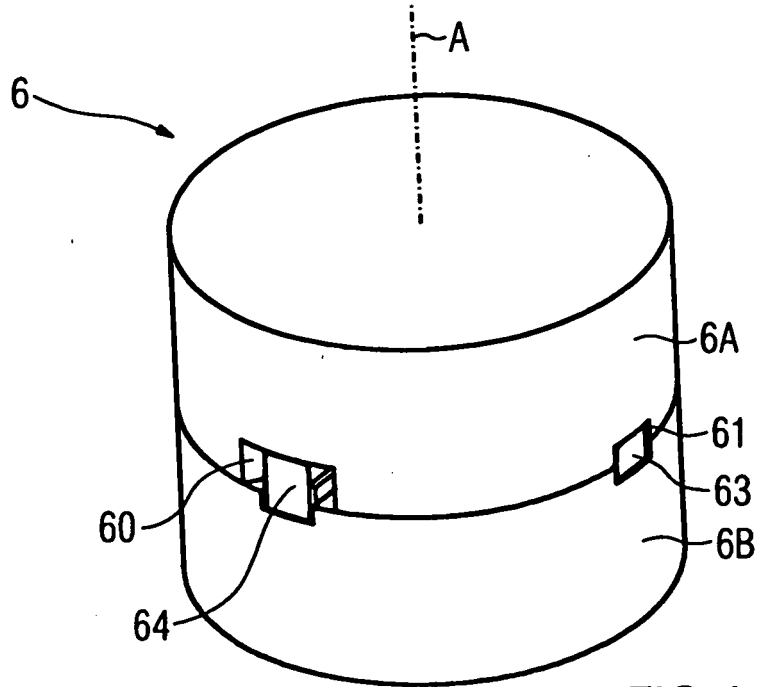


FIG 11

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 1477088 C [0006]
- DE 3926356 C2 [0007]
- DE 309408 C [0008]
- DE 891642 C [0009]