



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.05.2007 Patentblatt 2007/22

(51) Int Cl.:
B21H 1/00 (2006.01) B21B 31/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06021585.2**

(22) Anmeldetag: **14.10.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **25.11.2005 DE 102005056649**

(71) Anmelder: **LANGENSTEIN & SCHEMANN GMBH**
D-96450 Coburg (DE)

(72) Erfinder: **Herdan Friedrich**
96450 Coburg (DE)

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

(54) **Vorrichtung zum Halten von wenigstens zwei Walzen einer Walzmaschine und Walzmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (2) zum Halten von wenigstens einer um eine Drehachse (A) rotierbaren oder rotierenden ersten Walze (10) und wenigstens einer um eine Drehachse (B) rotierbaren oder rotierenden zweiten Walze (20) einer Walzmaschine mit

a) zwei ersten Halteeinrichtungen (11, 12) für die erste Walze (10) und zwei zweiten Halteeinrichtungen (21, 22) für die zweite Walze (20),

b) wenigstens einer oder wenigstens zwei ersten Kupplungseinrichtungen (13, 14) für die erste Walze (10) und wenigstens einer, vorzugsweise wenigstens zwei zweiten Kupplungseinrichtungen (23, 24) für die zweite Walze (20),

c) wobei jede Kupplungseinrichtung (13, 14; 23, 24) mindestens zwei korrespondierende Kupplungsteile (13a, 13b; 14a, 14b; 23a, 23b; 24a, 24b) aufweist,

d) wobei die jeweils korrespondierenden Kupplungsteile (13a, 13b; 14a, 14b; 23a, 23b; 24a, 24b) im eingekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen (13; 14; 23; 24) form- und/oder kraftschlüssig miteinander verbunden sind zur Erzeugung einer drehmomentübertragenden Verbindung jeder Halteeinrichtung (11, 12; 21, 22) mit der Walze (10; 20),

e) wobei im ausgekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen (13; 14; 23; 24) die jeweilige Walze (10; 20) von den Halteeinrichtungen (11, 12; 21, 22) lösbar oder abnehmbar ist,

f) wobei zumindest im ausgekuppelten Zustand der Abstand (a1) zwischen den halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteilen (13a; 14a) der ersten Kupplungseinrichtungen (13, 14) kleiner ist als der Abstand (a2) zwischen den halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteilen (23a; 24a) der zweiten Kupplungseinrichtungen (23, 24) und/oder die maximale Längserstreckung (b1) der ersten Walze

(10) zwischen ihren Stirnseiten kleiner ist als die maximale Längserstreckung (b2) der zweiten Walze (20) zwischen ihren Stirnseiten und/oder die maximale Längserstreckung (b1) der ersten Walze (10) zwischen ihren Stirnseiten kleiner ist als der Abstand (a2) zwischen den halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteilen (23a; 24a) der zweiten Kupplungseinrichtungen (23, 24).

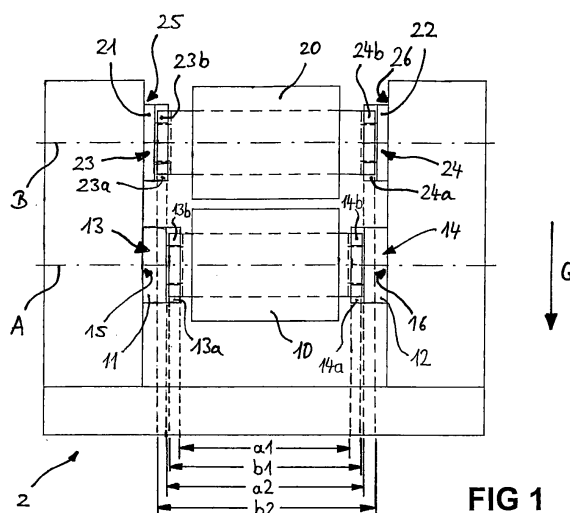


FIG 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Halten von wenigstens zwei 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] Profillängswalzmaschinen für das Profillängswalzen von Vollkörpern werden üblicherweise als Reckwalzmaschinen bezeichnet, der dazugehörige Vorgang als Reckwalzen. Der austretende Querschnitt bleibt dabei nicht konstant. Die Walzen (auch: Reckwalzen) sind dabei so ausgebildet, dass sich der Profilquerschnitt in Umfangrichtung stetig oder sprunghaft ändert. Das Verfahren wird häufig angewendet, um für das Schmieden im Gesenk Zwischenformen mit günstiger Massenverteilung herzustellen.

[0005] 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.

[0006] 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 schrägen 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.

[0007] 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.

[0008] Aus der DE 39 26 356 C2 ist eine Walzmaschine mit auswechselbaren Arbeitswalzen bekannt. 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.

[0009] Die Ausgestaltung von Walzmaschinen mit zwei Walzen erfordert üblicherweise, dass die Walzen nacheinander für die Montage in derselben Einführrichtung in eine Haltevorrichtung einzuführen sind. Dies hat zur Folge, dass eine erste zu montierende Walze an Halteeinrichtungen, die für eine zweite zu montierende Wal-

ze bestimmt sind, vorbei zu den für sie bestimmten Halteeinrichtungen eingeführt werden muss. Dadurch gestaltet sich die Montage und entsprechend auch die Demontage der Walzen schwierig. Ferner sind spezielle Ausbildungen der Halteeinrichtungen und Walzen erforderlich, um ein durchführen der ersten zu montierenden Walze durch die für die zweite zu montierende Walze bestimmten Halteeinrichtungen zu ermöglichen.

[0010] Beispielsweise ist aus der DE 103 17 312 A1 ist eine Walzmaschine bekannt mit zwei Walzen, die in einer Haltevorrichtung mit Halteeinrichtungen für die Walzen gehalten sind. Dabei sind die zwei Walzen nacheinander in derselben Einführrichtung montierbar, die erste zu montierende Walze muss hierbei zunächst zwischen den Halteeinrichtungen der anschließend zu montierenden Walze hindurchgeführt werden. Hierfür sind spezielle Positioniermittel vorgesehen, die die Walzen in der Einführrichtung in der jeweils gewünschten Position anhalten. Für diesen Zweck sind 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 Walze hindurch führbar ist und erst in ihrer gewünschten Stellung zwischen den zugehörigen Halteeinrichtungen dieser Walze in der gewünschten Position positioniert wird.

[0011] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine einfache Vorrichtung zum Halten von mindestens zwei Walzen einer Walzmaschine, die ein einfaches Montieren und Demontieren der Walzen ermöglicht, und eine Walzmaschine mit einer derartigen Vorrichtung anzugeben.

[0012] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen nach Anspruch 1 und durch eine Walzmaschine mit den Merkmalen nach Anspruch 12. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den von Anspruch 1 bzw. Anspruch 12 abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0013] Die Vorrichtung nach Anspruch 1 ist zum Halten von wenigstens einer um eine Drehachse rotierbaren oder rotierenden ersten Walze und wenigstens einer um eine Drehachse rotierbaren oder rotierenden zweiten Walze einer Walzmaschine ausgebildet und bestimmt und umfasst zwei an, in Richtung der Drehachse gesehen, gegenüber liegenden Stirnseiten der ersten Walze anordenbare oder angeordnete erste Halteeinrichtungen für die erste Walze und zwei an, in Richtung der Drehachse gesehen, gegenüber liegenden Stirnseiten der zweiten Walze anordenbare oder angeordnete zweite Halteeinrichtungen für die zweite Walze.

[0014] Weiter umfasst die Vorrichtung wenigstens eine, vorzugsweise wenigstens zwei, insbesondere genau zwei erste Kupplungseinrichtungen für die erste Walze mit jeweils einem eingekuppelten Zustand und mit jeweils einem ausgekuppelten Zustand und wenigstens eine, vorzugsweise wenigstens zwei, insbesondere genau zwei zweite Kupplungseinrichtungen für die zweite Walze mit jeweils einem eingekuppelten Zustand und mit je-

weils einem ausgekuppelten Zustand. Im eingekuppelten Zustand besteht eine drehmomentübertragende Verbindung zwischen der jeweiligen Halteeinrichtung und der ihr zugeordneten Walze. Der eingekuppelte Zustand kann somit auch als ein kraft- oder drehmomentübertragender Zustand bezeichnet werden. Der ausgekuppelte Zustand kann entsprechend auch als kraft- oder drehmomentloser Zustand bezeichnet werden, hier besteht keine drehmomentübertragende Verbindung zwischen der jeweiligen Halteeinrichtung und der ihr zugeordneten Walze.

[0015] Die Kupplungseinrichtungen weisen nun jeweils mindestens zwei korrespondierende Kupplungsteile auf, und zwar mindestens ein an der Halteeinrichtung vorgesehenes oder angeordnetes oder ausgebildetes halteeinrichtungsseitiges Kupplungsteil und mindestens ein an der Walze vorgesehenes walzenseitiges Kupplungsteil. Die jeweils korrespondierenden Kupplungsteile sind im eingekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen form-und/oder kraftschlüssig miteinander verbunden, zur Erzeugung einer drehmomentübertragenden Verbindung jeder Halteeinrichtung mit der Walze. Dadurch wird beim Drehen wenigstens einer der Halteeinrichtungen über die Verbindungsflächen der Kupplungseinrichtung, an denen der Form-und/oder Kraftschluss 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.

[0016] Im ausgekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen ist die jeweilige Walze von den Halteeinrichtungen lösbar oder abnehmbar. Dies ermöglicht einen Austausch der Walzen oder das Neubestücken der Walzen mit Werkzeugen.

[0017] Ferner ist bei der Vorrichtung vorgesehen, dass zumindest im ausgekuppelten Zustand, insbesondere nur im ausgekuppelten Zustand oder insbesondere im ausgekuppelten und im eingekuppelten Zustand, der Abstand zwischen den halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteilen der ersten Kupplungseinrichtungen kleiner ist als der Abstand zwischen den halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteilen der zweiten Kupplungseinrichtungen und/oder die maximale Längserstreckung der ersten Walze zwischen ihren Stirnseiten kleiner ist als die maximale Längserstreckung der zweiten Walze zwischen ihren Stirnseiten und/oder die maximale Längserstreckung der ersten Walze zwischen ihren Stirnseiten kleiner ist als der Abstand zwischen den halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteile der zweiten Kupplungseinrichtungen und/oder der Abstand zwischen den ersten Halteeinrichtungen kleiner ist als der Abstand zwischen den zweiten Halteeinrichtungen und/oder die maximale Längserstreckung der ersten Walze zwischen ihren Stirnseiten kleiner ist als der Abstand zwischen den zweiten Halteeinrichtungen.

[0018] Unter Abstand wird dabei die minimale Entfernung zwischen den beiden jeweils betrachteten Teilen bzw. Komponenten angesehen. Die Längserstreckung

der Walze ist ihre Erstreckung parallel zur Drehrichtung. Die halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteile können als Teil der jeweiligen Halteeinrichtung oder als eigenständiges Teil, das an der jeweiligen Halteeinrichtung angeordnet ist, verstanden werden. Die walzenseitigen Kupplungsteile können als Teil der jeweiligen Walze oder als eigenständiges Teil, das an der jeweiligen Walze angeordnet ist, verstanden werden.

[0019] Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, dass aufgrund der unterschiedlichen Abmessungen die erste Walze problemlos an den Halteeinrichtungen für die zweite Walze vorbeigeführt werden kann. Das Einführen der ersten Walze und entsprechend auch das Ausführen der ersten Walze an den für die zweite Walze bestimmten Halteeinrichtungen bzw. Kupplungseinrichtungen vorbei ist somit in einfacher Weise möglich. Insbesondere ist es aufgrund des gemäß der Erfindung verwirklichten Abstandes zwischen den für die zweite Walze bestimmten walzenseitigen Kupplungsteilen und der ersten Walze beim Durchführen der ersten Walze durch die zweiten Halteeinrichtungen nicht mehr erforderlich, speziell ausgebildete Nuten und Vorsprünge bzw. Positionierelemente aufwendig, mühsam und vorsichtig aneinander vorbeizuführen.

[0020] Wesentlicher Vorteil der Erfindung ist daher die einfache Montier- und Demontierbarkeit der Walzen.

[0021] Eine Weiterbildung sieht vor, dass zumindest eine der ersten Halteeinrichtungen und/oder zumindest eines der halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteile der ersten Kupplungseinrichtungen weiter hervorragt als zumindest eine der zweiten Halteeinrichtung und/oder zumindest eines der halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteile der zweiten Kupplungseinrichtungen.

[0022] Bevorzugt sind erste Walze und zweite Walze im eingekuppelten Zustand nebeneinander angeordnet, insbesondere, in Schwerkraftichtung gesehen, übereinander angeordnet. Die erste Walze ist somit eine Unterwalze und die zweite Walze eine Oberwalze. In diesem Fall werden die Walzen von oben in die Haltevorrichtung eingeführt.

[0023] Eine bevorzugte Weiterbildung sieht ferner vor, dass die Drehachsen der ersten Walze und der zweiten Walze zumindest im Wesentlichen parallel zueinander gerichtet sind.

[0024] Vorzugsweise sind erste Walze und zweite Walze nacheinander in derselben Einführrichtung montierbar oder zu montieren und/oder die zuerst zu montierende erste Walze ist zwischen den zweiten Halteeinrichtungen und/oder den halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteilen der zweiten Kupplungseinrichtungen der anschließend zu montierenden zweiten Walze hindurch zu führen oder hindurchführbar. Insbesondere ist die erste Walze durch einen Zwischenraum zwischen den zweiten Halteeinrichtungen und/oder den halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteilen der zweiten Kupplungseinrichtungen hindurch zu führen oder hindurchführbar.

[0025] Um zwischen dem eingekuppelten Zustand und

dem ausgekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen umzuschalten oder zu wechseln, ist vorzugsweise wenigstens eine Stelleinrichtung zum (insbesondere automatischen) Stellen wenigstens einer der ersten Halteeinrichtungen und/oder der zweiten Halteeinrichtungen vorgesehen,

a) wobei in einer Zustellbewegung die jeweiligen Kupplungseinrichtungen in einen eingekuppelten Zustand überführbar sind, und

b) wobei in einer Fortstellbewegung die jeweiligen Kupplungseinrichtungen in einen ausgekuppelten Zustand überführbar sind.

[0026] Bevorzugt ist die Zustellbewegung und/oder die Fortstellbewegung eine Bewegung axial und/oder radial zur jeweiligen Drehachse.

[0027] Um zwischen dem eingekuppelten Zustand und dem ausgekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen umzuschalten oder zu wechseln, ist alternativ oder additiv wenigstens eine Stelleinrichtung zum (insbesondere automatischen) Stellen des halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteiles mindestens einer der ersten Kupplungseinrichtungen und/oder mindestens einer der zweiten Kupplungseinrichtungen vorgesehen,

a) wobei in einer Zustellbewegung die jeweiligen Kupplungseinrichtungen in einen eingekuppelten Zustand überführbar sind, und

b) wobei in einer Fortstellbewegung die jeweiligen Kupplungseinrichtungen in einen ausgekuppelten Zustand überführbar sind.

[0028] Bevorzugt ist auch hier die Zustellbewegung und/oder die Fortstellbewegung eine Bewegung axial und/oder radial zur jeweiligen Drehachse.

[0029] Zum Montieren einer Walze zwischen den jeweiligen beiden Halteeinrichtungen wird die Walze in einem ersten Schritt im ausgekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen 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 und/oder wenigstens eines der halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteile 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 und/oder wenigstens eines der halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteile von der Walze weg und anschließend wird die Walze in eine Position außerhalb der beiden Halteeinrichtungen gebracht.

[0030] Vorzugsweise sind ferner zweite Walze und erste Walze nacheinander in derselben Ausführrichtung

demontierbar oder zu demontieren und/oder die als zweites zu demontierende erste Walze ist zwischen den zweiten Halteeinrichtungen für die vorausgehend zu demontierende zweite Walze, das heißt durch einen Zwischenraum zwischen den zweiten Halteeinrichtungen, hindurch zu führen oder hindurchführbar.

[0031] Eine zweckmäßige Weiterbildung sieht vor, dass an den jeweils korrespondierenden Kupplungsteilen der Kupplungseinrichtungen an den einander zugewandten Seiten Anschlagflächen angeordnet oder angebracht sind, die im eingekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen aneinander anliegen, insbesondere form- und/oder kraftschlüssig. Die Anschlagflächen begrenzen die Zustellbewegung und fixieren die Walze zwischen den Halteeinrichtungen.

[0032] Bevorzugt sind Walzen und/oder Halteeinrichtungen und/oder Kupplungseinrichtungen so ausgebildet sind, dass die zuerst zu montierende erste Walze zwischen den zweiten Halteeinrichtungen der anschließend zu montierenden zweiten Walze hindurch führbar ist und erst in ihrer gewünschten Stellung zwischen den zugehörigen ersten Halteeinrichtungen positionierbar ist.

[0033] Zweckmäßig ist auch, wenn die erste Walze unverwechselbar zwischen den ersten Halteeinrichtungen einbaubar ist und die zweite Walze unverwechselbar zwischen den zweiten Halteeinrichtungen einbaubar ist, insbesondere durch entsprechende Ausbildung der zugehörigen Kupplungseinrichtungen.

[0034] Die Walzmaschine gemäß der Erfindung 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. Bei den Walzen kann es sich um Walzen mit glatter Umfangsfläche ohne Anbringung oder Ausbildung spezieller Formgebungswerkzeuge handeln. Es kann sich aber ebenso um mit entsprechenden Formgebungswerkzeugen ausgerüstete Walzen handeln.

[0035] Unter dem Begriff "Umformen" wird jede Umwandlung der Form eines Werkstückes in eine andere 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.

[0036] Die Walzmaschine umfasst im Allgemeinen Lagereinrichtungen für jede Halteeinrichtung, in denen die Halteeinrichtungen drehbar gelagert sind.

[0037] 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 an-

geordnet.

[0038] In einer Ausführungsform ist die Walzmaschine als Flachwalzmaschine ausgebildet. In einer anderen Ausführungsform ist die Walzmaschine als Profilwalzmaschine, beispielsweise Profillängswalzmaschine oder Profilquerwalzmaschine 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.

[0039] Die Erfindung wird nachstehend hinsichtlich weiterer Einzelheiten anhand der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels und unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen FIG 1 bis FIG 6 in schematischer Darstellung dasselbe Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Halten zweier übereinander angeordneter Walzen einer Walzmaschine. Dargestellt sind jeweils verschiedene aufeinanderfolgende Zustände bei der Demontage der Walzen und bei der Montage der Walzen.

FIG 1 zeigt einen Zustand der Vorrichtung, in dem beide Walzen montiert sind,

FIG 2 zeigt einen auf den in FIG 1 gezeigten Zustand folgenden Zustand der Vorrichtung, in dem die zweite Walze demontiert ist,

FIG 3 zeigt einen auf den in FIG 2 gezeigten Zustand folgenden Zustand, in dem beide Walzen demontiert sind,

FIG 4 zeigt einen FIG 3 entsprechenden Zustand, in dem beide Walzen demontiert sind, jedoch die erste Walze zur Montage vorbereitet ist,

FIG 5 zeigt einen auf den in FIG 4 gezeigten Zustand folgenden Zustand, in dem die erste Walze montiert ist, und

FIG 6 zeigt einen auf den in FIG 5 gezeigten Zustand folgenden Zustand, in dem beide Walzen wieder montiert sind.

[0040] Die in FIG 1 bis FIG 6 gezeigte Vorrichtung 2 ist zum Halten zweier Arbeitswalzen, einer ersten Walze 10 und einer zweiten Walze 20, vorgesehen und Teil einer Walzmaschine, insbesondere einer Querkeilwalze oder Querkeilwalzmaschine oder Reckwalze oder Reckwalzmaschine.

[0041] Die erste Walze 10 ist um eine Rotationsachse

A rotierbar oder rotierend und die zweite Walze 20 um eine Rotationsachse B rotierbar oder rotierend. Die Rotationsachsen A und B sind im Wesentlichen parallel zueinander und senkrecht zur mit dem Pfeil G gekennzeichneten Richtung der Gravitations- oder Schwerkraft (Erdbeschleunigungskraft) angeordnet, so dass beide Walzen 10 und 20 unmittelbar übereinander angeordnet sind.

[0042] Die Walzen 10 und 20 weisen eine im Wesentlichen zylindrische Außenfläche auf. Die Außenfläche kann eine im Wesentlichen glatte Oberfläche ohne spezielle Formgebungswerkzeuge aufweisen, das heißt die Walze wirkt direkt auf einen zu bearbeitenden Rohling. Es ist aber ebenso möglich, dass an der Außenfläche oder Mantelfläche der Walzen 10 und 20 jeweils im Querschnitt keilförmige und segmentartige oder komplett umlaufende Werkzeuge (nicht dargestellt) befestigt sind, insbesondere verspannt oder verschraubt sind, 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 Walzen 10 und 20 gegensinnig ist.

[0043] Die Vorrichtung 2 weist zwei erste Halteeinrichtungen 11 und 12 auf, die in Richtung der Drehachse A gesehen an gegenüber liegenden Stirnseiten der ersten Walze 10 angeordnet sind. Die ersten Halteeinrichtungen 11 und 12 sind für die erste Walze 10 bestimmt. Die Halteeinrichtungen 11 und 12 sind in zugehörigen Lagereinrichtungen 15 und 16 um die Drehachse A über nicht näher bezeichnete Wälzlager drehbar gelagert.

[0044] Ferner weist die Vorrichtung zwei zweite Halteeinrichtungen 21 und 22 auf, die in Richtung der Drehachse B gesehen an gegenüber liegenden Stirnseiten der zweiten Walze 20 angeordnet sind. Die zweiten Halteeinrichtungen 21 und 22 sind für die zweite Walze 20 bestimmt. Die Halteeinrichtungen 21 und 22 sind in zugehörigen Lagereinrichtungen 25 und 26 um die Drehachse B über nicht näher bezeichnete Wälzlager drehbar gelagert.

[0045] In FIG 1 bis FIG 6 sind des weiteren zwei erste Kupplungseinrichtungen 13 und 14 für die erste Walze 10 und zwei zweite Kupplungseinrichtungen 23 und 24 für die zweite Walze 20 zu erkennen. Jede Kupplungseinrichtung 13, 14, 23, 24 weist zwei jeweils miteinander korrespondierende Kupplungsteile 13a, 13b; 14a, 14b; 23a, 23b; 24a, 24b auf. Bei den Kupplungsteilen 13a, 14a, 23a, 24a handelt es sich dabei um an der jeweiligen Halteeinrichtung 11, 12, 21, 22 angeordnete oder ausgebildete halteeinrichtungsseitige Kupplungsteile. Bei den Kupplungsteilen 13b, 14b, 23b, 24b handelt es sich um an der jeweiligen Walze 10 bzw. 20 angeordnete oder ausgebildete walzenseitige Kupplungsteile.

[0046] Die Kupplungseinrichtungen 13, 14, 23, 24 weisen jeweils einen eingekuppelten Zustand und jeweils einen ausgekuppelten Zustand auf. Im eingekuppelten

Zustand sind jeweils korrespondierende Kupplungsteile 13a und 13b bzw. 14a und 14b bzw. 23a und 23b bzw. 24a und 24b form- und/oder kraftschlüssig miteinander verbunden zur Erzeugung einer drehmomentübertragenden Verbindung jeder Halteeinrichtung 11, 12, 21, 22 mit der jeweiligen Walze 10 bzw. 20. Im ausgekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen 13, 14, 23, 24 ist die jeweilige Walze 10 bzw. 20 von den Halteeinrichtungen 11 und 12 bzw. 21 und 22 lösbar und/oder abnehmbar.

[0047] In FIG 1 und FIG 2 sind verschiedene Abstände bzw. Abmessungen in der Vorrichtung 2 verdeutlicht. Der Abstand zwischen den halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteilen 13a und 14a der ersten Kupplungseinrichtungen 13, 14 ist mit a1 bezeichnet, der Abstand zwischen den halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteilen 23a und 24a der zweiten Kupplungseinrichtungen 23, 24 ist mit a2 bezeichnet. Die maximale Längserstreckung der ersten Walze 10 zwischen ihren Stirnseiten ist mit b1 bezeichnet, die maximale Längserstreckung der zweiten Walze 20 zwischen ihren Stirnseiten ist mit b2 bezeichnet.

[0048] Zu erkennen ist, dass der Abstand a1 kleiner ist als der Abstand a2. Auch ist die maximale Längserstreckung b1 der ersten Walze 10 kleiner als die maximale Längserstreckung b2 der zweiten Walze 20. Ferner ist auch die maximale Längserstreckung b1 der ersten Walze 10 kleiner als der Abstand a2 zwischen den halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteilen 23a und 24a der zweiten Kupplungseinrichtungen 23, 24. Dementsprechend lässt sich die erste Walze 10 problemlos zwischen den halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteilen 23a und 24a der zweiten Kupplungseinrichtungen 23, 24 hindurch aus der Vorrichtung 2 entnehmen.

[0049] Die Abfolge FIG 1, FIG 2, FIG 3 zeigt die Demontage der Walzen 10, 20 aus der Haltevorrichtung 2. In FIG 1 sind zunächst beide Walzen 10 montiert, die Kupplungseinrichtungen 13, 14, 23, 24 befinden sich in einem eingekuppelten Zustand. Zur Demontage muss zunächst die zweite Walze 20 aus der Vorrichtung 2 entnommen werden. Dieser Schritt ist in FIG 2 dargestellt. Zumindest die zweiten Kupplungseinrichtungen 23, 24 befinden sich nunmehr in einem ausgekuppelten Zustand, die zweite Walze 20 wird in Ausführungsrichtung A entnommen. Anschließend kann auch die erste Walze 10 entnommen werden, wie in FIG 3 dargestellt ist. Hierfür müssen nun auch die ersten Kupplungseinrichtungen 13, 14 in einen ausgekuppelten Zustand überführt worden sein. Wie in FIG 3 gezeigt, befindet sich keine der Walzen 10, 20 mehr in der Haltevorrichtung 2, beide Walzen 10, 20 sind demontiert.

[0050] Die Abfolge FIG 4, FIG 5, FIG 6 zeigt die Montage der Walzen 10, 20 in der Haltevorrichtung 2. FIG 4 zeigt zunächst noch mal entsprechend FIG 3 den demontierten Zustand, allerdings steht bereits die erste Walze 10 zur Montage bereit. Alle Kupplungseinrichtungen 13, 14, 23, 24 befinden sich im ausgekuppelten Zustand. Die erste Walze 10 wird nun in Einführungsrichtung E

in die Vorrichtung 2 eingebracht. FIG 5 zeigt die bereits wieder an den ersten Halteeinrichtungen 11, 12 montierte erste Walze 10. Die ersten Kupplungseinrichtungen 13, 14 können in den eingekuppelten Zustand überführt werden bzw. dies ist bereits erfolgt. In FIG 5 steht die zweite Walze 20 bereits zur Montage bereit. Auch die zweite Walze 20 wird nun in Einführrichtung E in die Vorrichtung 2 eingebracht und an die zweiten Halteeinrichtungen 21, 22 montiert, vgl. FIG 6. Abschließend werden hierfür auch die zweiten Kupplungseinrichtungen 23, 24 in einen eingekuppelten Zustand überführt. Im endgültigen montierten Zustand befinden sich alle Kupplungseinrichtungen 13, 14, 23, 24 im eingekuppelten Zustand. Die Walzmaschine ist damit betriebsbereit.

Bezugszeichenliste

[0051]

2	Vorrichtung zum Halten	20
10	erste Walze	
11, 12	erste Halteeinrichtungen	
13, 14	erste Kupplungseinrichtungen	
13a, 13b	korrespondierende Kupplungsteile (13a: halteeinrichtungsseitiges Kupplungsteil; 13b: walzenseitiges Kupplungsteil)	25
14a, 14b	korrespondierende Kupplungsteile 14a: halteeinrichtungsseitiges Kupplungsteil; 14b: walzenseitiges Kupplungsteil)	
15, 16	Lagereinrichtungen	30
20	zweite Walze	
21, 22	zweite Halteeinrichtungen	
23, 24	zweite Kupplungseinrichtungen	
23a, 23b	korrespondierende Kupplungsteile 23a: halteeinrichtungsseitiges Kupplungsteil; 23b: walzenseitiges Kupplungsteil)	35
24a, 24b	korrespondierende Kupplungsteile 24a: halteeinrichtungsseitiges Kupplungsteil; 24b: walzenseitiges Kupplungsteil)	
25, 26	Lagereinrichtungen	40
A, B	Drehachsen	
G	Gravitationskraft	45
E	Einführrichtung	
A	Ausführrichtung	
a1	Abstand zwischen den halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteilen 13a und 14a der ersten Kupplungseinrichtungen 13, 14	50
a2	Abstand zwischen den halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteilen 23a und 24a der zweiten Kupplungseinrichtungen 23, 24	55
b1	maximale Längserstreckung der ersten Walze 10	
b2	maximale Längserstreckung der zweiten Walze 20	

Patentansprüche

1. Vorrichtung (2) zum Halten von wenigstens einer um eine Drehachse (A) rotierbaren oder rotierenden ersten Walze (10) und wenigstens einer um eine Drehachse (B) rotierbaren oder rotierenden zweiten Walze (20) einer Walzmaschine mit
 - a) zwei an, in Richtung der Drehachse (A) gesehen, gegenüber liegenden Stirnseiten der ersten Walze (10) anordenbaren oder angeordneten ersten Halteeinrichtungen (11, 12) für die erste Walze (10),
 - b) zwei an, in Richtung der Drehachse (B) gesehen, gegenüber liegenden Stirnseiten der zweiten Walze (20) anordenbaren oder angeordneten zweiten Halteeinrichtungen (21, 22) für die zweite Walze (20),
 - c) wenigstens eine oder wenigstens zwei ersten Kupplungseinrichtungen (13, 14) für die erste Walze (10) mit jeweils einem eingekuppelten Zustand und mit jeweils einem ausgekuppelten Zustand,
 - d) wenigstens eine oder wenigstens zwei zweiten Kupplungseinrichtungen (23, 24) für die zweite Walze (20) mit jeweils einem eingekuppelten Zustand und mit jeweils einem ausgekuppelten Zustand,
 - e) wobei jede Kupplungseinrichtung (13, 14; 23, 24) mindestens zwei korrespondierende Kupplungsteile (13a, 13b; 14a, 14b; 23a, 23b; 24a, 24b) aufweist, und zwar mindestens ein an der Halteeinrichtung vorgesehenes halteeinrichtungsseitiges Kupplungsteil (13a; 14a; 23a; 24a) und mindestens ein an der Walze (10; 20) vorgesehenes walzenseitiges Kupplungsteil (13b; 14b; 23b; 24b),
 - f) wobei die jeweils korrespondierenden Kupplungsteile (13a, 13b; 14a, 14b; 23a, 23b; 24a, 24b) im eingekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen (13; 14; 23; 24) form- und/oder kraftschlüssig miteinander verbunden sind zur Erzeugung einer drehmomentübertragenden Verbindung jeder Halteeinrichtung (11, 12; 21, 22) mit der Walze (10; 20),
 - g) wobei im ausgekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen (13; 14; 23; 24) die jeweilige Walze (10; 20) von den Halteeinrichtungen (11, 12; 21, 22) lösbar oder abnehmbar ist,
 - h) wobei zumindest im ausgekuppelten Zustand
 - h1) der Abstand (a1) zwischen den halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteilen (13a; 14a) der ersten Kupplungseinrichtungen (13, 14) kleiner ist als der Abstand (a2) zwischen den halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteilen (23a; 24a) der zweiten Kupplungseinrichtungen (23, 24) und/oder

- h2) die maximale Längserstreckung (b1) der ersten Walze (10) zwischen ihren Stirnseiten kleiner ist als die maximale Längserstreckung (b2) der zweiten Walze (20) zwischen ihren Stirnseiten und/oder
5
h3) die maximale Längserstreckung (b1) der ersten Walze (10) zwischen ihren Stirnseiten kleiner ist als der Abstand (a2) zwischen den halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteilen (23a; 24a) der zweiten Kupplungseinrichtungen (23, 24) und/oder
10
h4) der Abstand zwischen den ersten Halteeinrichtungen (11; 12) kleiner ist als der Abstand zwischen den zweiten Halteeinrichtungen (21; 22) und/oder
15
h5) die maximale Längserstreckung (b1) der ersten Walze (10) zwischen ihren Stirnseiten kleiner ist als der Abstand zwischen den zweiten Halteeinrichtungen (21, 22).
20
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest eine der ersten Halteeinrichtungen (11, 12) und/oder zumindest eines der halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteile (13a, 14a) der ersten Kupplungseinrichtungen (13, 14) weiter hervorragt als zumindest eine der zweiten Halteeinrichtungen (21, 22) und/oder zumindest eines der halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteile (23a, 24a) der zweiten Kupplungseinrichtungen (23, 24).
25
30
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
erste Walze (10) und zweite Walze (20) im eingekuppelten Zustand nebeneinander angeordnet sind und/oder
35
erste Walze (10) und zweite Walze (20) im eingekuppelten Zustand in Schwerkraftrichtung (G) gesehen übereinander angeordnet sind und/oder
40
die Drehachsen (A, B) der ersten Walze (10) und der zweiten Walze (20) zumindest im Wesentlichen parallel zueinander gerichtet sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
45
dadurch gekennzeichnet, dass
erste Walze (10) und zweite Walze (20) nacheinander in derselben Einführrichtung (E) montierbar oder zu montieren sind und/oder die zuerst zu montierende erste Walze (10) zwischen den zweiten Halteeinrichtungen (21, 22) der anschließend zu montierenden zweiten Walze (20) hindurch zu führen ist oder hindurchführbar ist.
50
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- wenigstens eine Stelleinrichtung vorgesehen ist zum Stellen wenigstens einer der ersten Halteeinrichtungen (11, 12) und/oder der zweiten Halteeinrichtungen (21, 22),
a) wobei in einer Zustellbewegung die jeweiligen Kupplungseinrichtungen (13, 14; 23, 24) in einen eingekuppelten Zustand überführbar sind, und
b) wobei in einer Fortstellbewegung die jeweiligen Kupplungseinrichtungen (13, 14; 23, 24) in einen ausgekuppelten Zustand überführbar sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Zustellbewegung und/oder die Fortstellbewegung eine Bewegung axial und/oder radial zur jeweiligen Drehachse (A, B) ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens eine Stelleinrichtung vorgesehen ist zum Stellen des halteeinrichtungsseitigen Kupplungsteiles (13a, 14a, 23a, 24a) mindestens einer der ersten Kupplungseinrichtungen (13, 14) und/oder mindestens einer der zweiten Kupplungseinrichtungen (23, 24),
a) wobei in einer Zustellbewegung die jeweiligen Kupplungseinrichtungen (13, 14; 23, 24) in einen eingekuppelten Zustand überführbar sind, und
b) wobei in einer Fortstellbewegung die jeweiligen Kupplungseinrichtungen (13, 14; 23, 24) in einen ausgekuppelten Zustand überführbar sind,
c) wobei vorzugsweise die Zustellbewegung und/oder die Fortstellbewegung eine Bewegung axial und/oder radial zur jeweiligen Drehachse (A, B) ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
zweite Walze (20) und erste Walze (10) nacheinander in derselben Ausführrichtung (A) demontierbar oder zu demontieren sind und/oder die als zweites zu demontierende erste Walze (10) zwischen den zweiten Halteeinrichtungen (21, 22) der vorausgehend zu demontierenden zweiten Walze (20) hindurch zu führen ist oder hindurchführbar ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
an den jeweils korrespondierenden Kupplungsteilen

(13a, 13b; 14a, 14b; 23a, 23b; 24a, 24b) der Kupplungseinrichtungen (13; 14; 23; 24) an den einander zugewandten Seiten Anschlagflächen angeordnet oder angebracht sind, die im eingekuppelten Zustand der Kupplungseinrichtungen (13; 14; 23; 24) aneinander anliegen, insbesondere form-und/oder kraftschlüssig.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

Walzen (10, 20) und/oder Halteeinrichtungen (11, 12; 21, 22) und/oder Kupplungseinrichtungen (13, 14; 23, 24) so ausgebildet sind, dass die zuerst zu montierende erste Walze (10) zwischen den zweiten Halteeinrichtungen (21, 22) der anschließend zu montierenden zweiten Walze (20) hindurch führbar ist und erst in ihrer gewünschten Stellung zwischen den zugehörigen ersten Halteeinrichtungen (11, 12) positionierbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die erste Walze (10) unverwechselbar zwischen den ersten Halteeinrichtungen (11, 12) einbaubar ist und die zweite Walze (20) unverwechselbar zwischen den zweiten Halteeinrichtungen (21, 22) einbaubar ist.

12. Walzmaschine mit

a) wenigstens zwei um jeweils eine Drehachse (A; B) rotierbaren oder rotierenden, insbesondere mit Werkzeugen bestückbaren oder bestückten, Walzen (10, 20),

b) wenigstens einem Rotationsantrieb zum Rotieren der Walzen (10, 20) zumindest während einer Umformphase zum Umformen eines zwischen den Walzen (10, 20) anordenbaren oder angeordneten Werkstücks,

c) jeweils einer Vorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Halten jeder Walze (10, 20).

13. Walzmaschine nach Anspruch 12, bei der die wenigstens zwei um jeweils eine Drehachse (A; B) rotierbaren oder rotierenden Walzen mit Werkzeugen bestückbare oder bestückte Walzen (10, 20) sind und/oder

mit Lagereinrichtungen (15, 16; 25, 26) für jede Halteeinrichtung (11, 12; 21, 22), in denen die Halteeinrichtungen (11, 12, 21, 22) drehbar gelagert sind.

14. Walzmaschine nach einem der Ansprüche 12 und 13, ausgebildet als Profilquerwalzmaschine oder Querkeilwalzmaschine und/oder bei der die Werkzeuge auf den Walzen im Quer-

schnitt keilförmige oder dreieckförmige Profile oder Gestalten aufweisen und entlang des Umfangs in ihrer radialen Abmessung in einer Richtung zunehmen und/oder schräg zur Drehachse (A, B) der zugehörigen Walze (A, B) verlaufen.

15. Walzmaschine nach einem der Ansprüche 12 bis 14, bei der die Drehachsen (A, B) der montierten Walzen (10, 20) zumindest im Wesentlichen parallel zueinander gerichtet sind und/oder

bei der die Drehachsen (A, B) der Walzen (10, 20) zumindest im Wesentlichen, in Schwerkraftrichtung (G) gesehen, übereinander und/oder zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Schwerkraftrichtung (G) angeordnet sind.

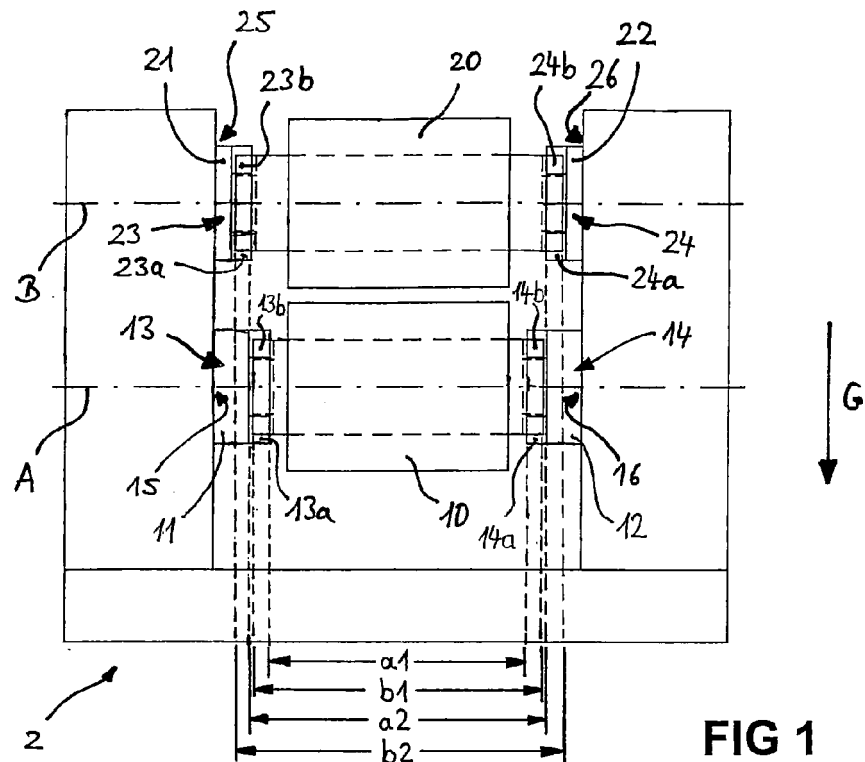


FIG 1

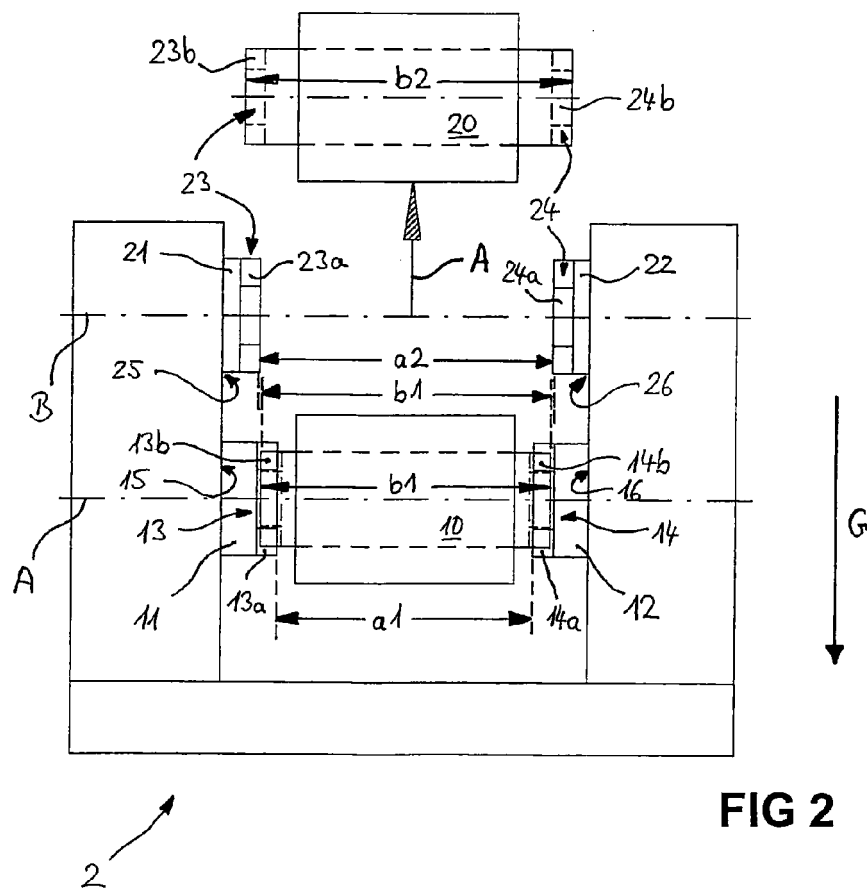


FIG 2

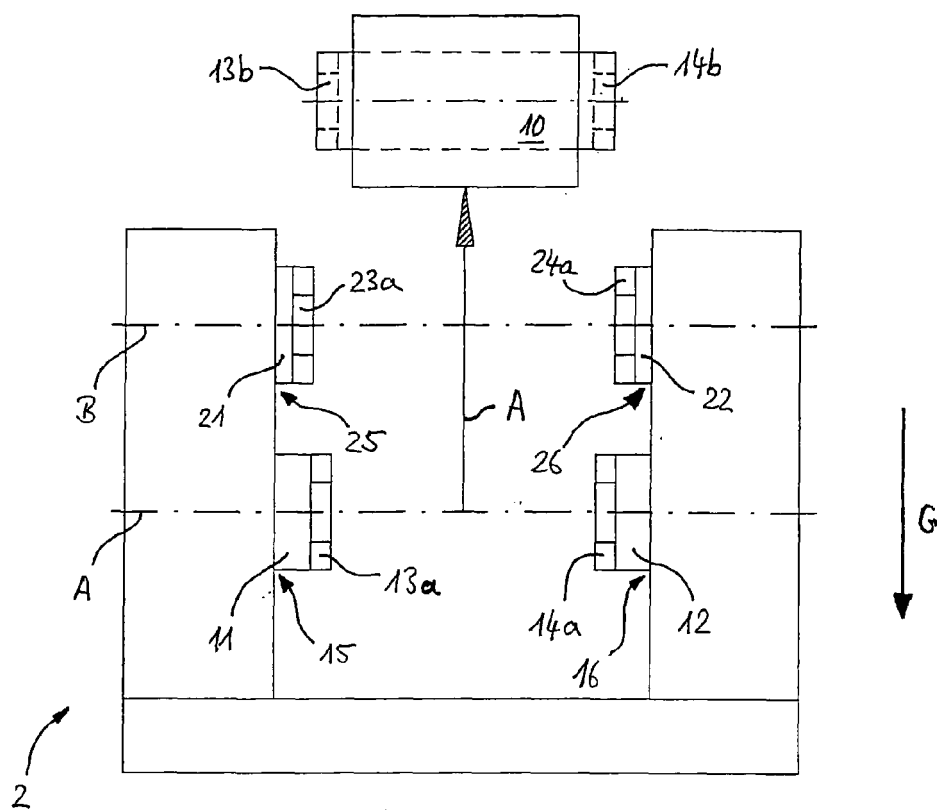


FIG 3

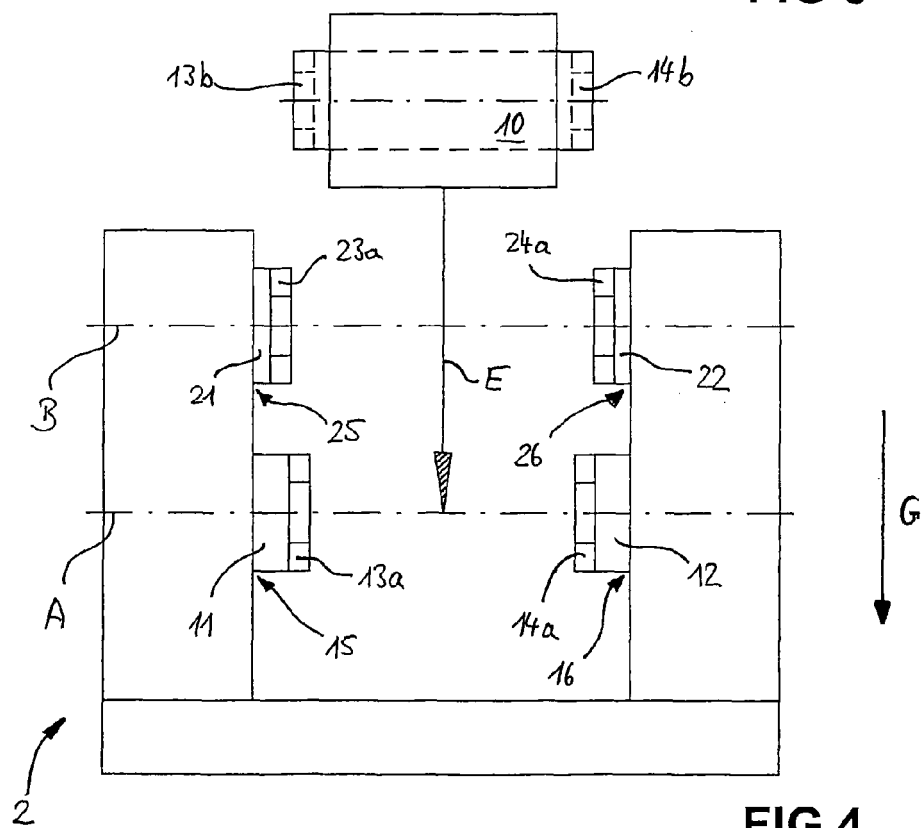


FIG 4

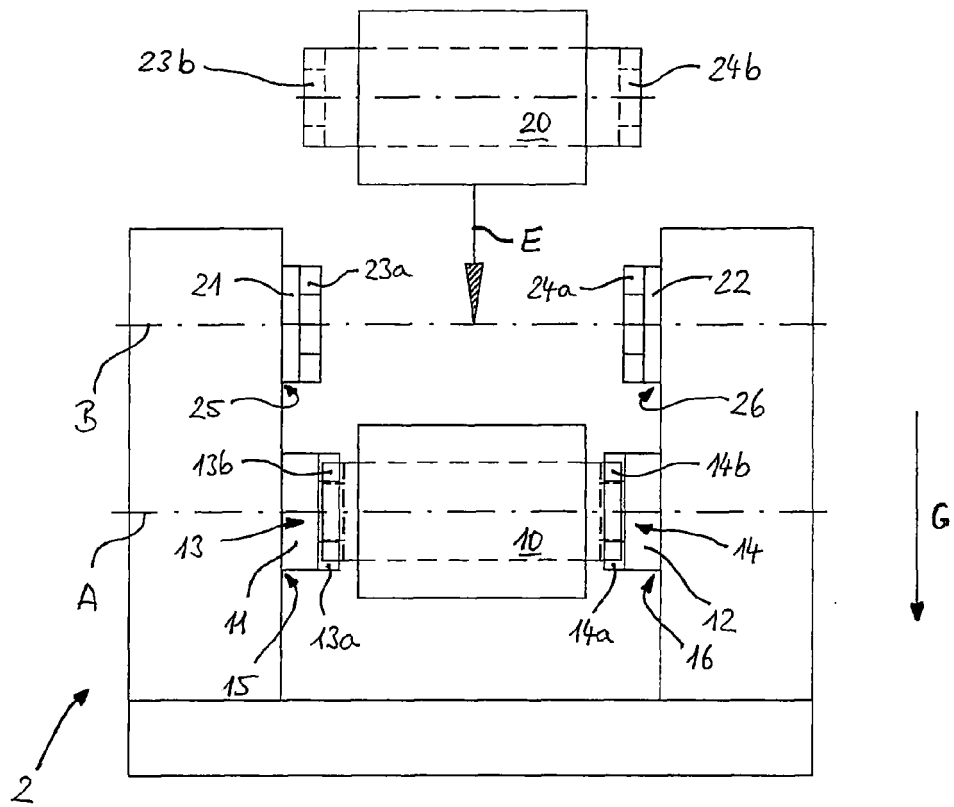


FIG 5

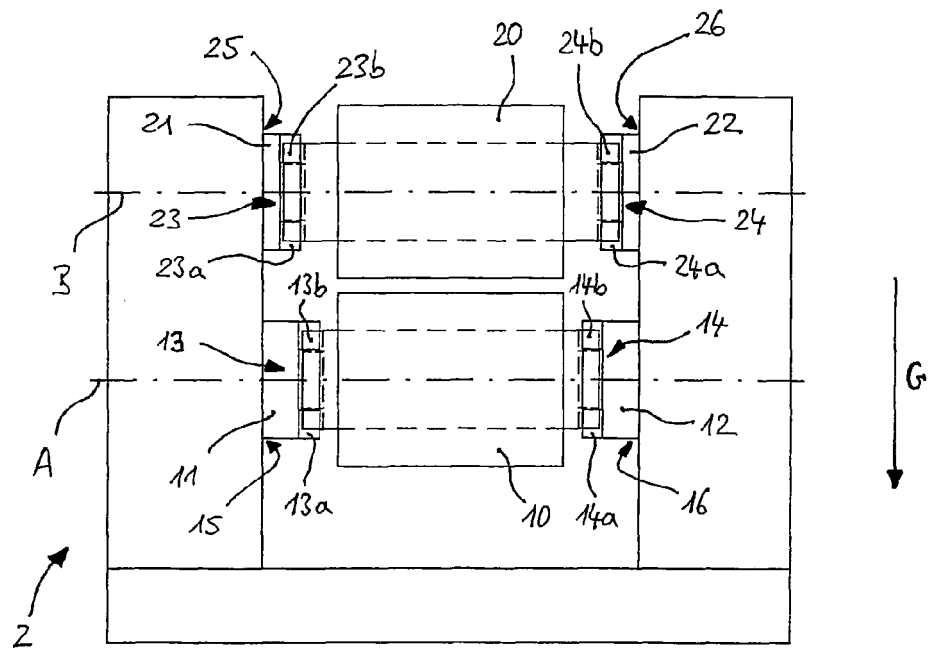


FIG 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 02 1585

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 468 754 A (LANGENSTEIN & SCHEMANN GMBH [DE]) 20. Oktober 2004 (2004-10-20) * das ganze Dokument *	1-15	INV. B21H1/00 B21B31/08
D,A	DE 103 16 249 A1 (LANGENSTEIN & SCHEMANN GMBH [DE]) 23. September 2004 (2004-09-23) * das ganze Dokument *	1-15	
D,A	DE 39 26 356 A1 (FORM [CS] FORM [CZ]) 1. März 1990 (1990-03-01) * das ganze Dokument *	1,12	
A	CZ 282 007 B6 (SMERAL BRNO [CZ]) 16. April 1997 (1997-04-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	1,12	
A	CZ 285 928 B6 (PRIBYL FRANTISEK ING [CZ]) 17. November 1999 (1999-11-17) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1,12	
A	EP 0 985 460 A2 (SMERAL BRNO A S [CZ]) 15. März 2000 (2000-03-15) * das ganze Dokument *	1,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21H B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. Februar 2007	Prüfer Ritter, Florian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 02 1585

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-02-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1468754 A	20-10-2004	CN 1570408 A	26-01-2005
		DE 10317312 A1	25-11-2004
		JP 2004314173 A	11-11-2004
		US 2004200251 A1	14-10-2004
DE 10316249 A1	23-09-2004	CN 1806953 A	26-07-2006
		DE 10319258 A1	23-09-2004
DE 3926356 A1	01-03-1990	CA 1320854 C	03-08-1993
		CS 8805860 A1	12-01-1990
		JP 2112808 A	25-04-1990
		US 5069054 A	03-12-1991
CZ 282007 B6	16-04-1997	CZ 9400555 A3	15-11-1995
CZ 285928 B6	17-11-1999	CZ 9601264 A3	17-12-1997
EP 0985460 A2	15-03-2000	DE 59906242 D1	14-08-2003
		ES 2172491 T1	01-10-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 1477088 C [0007]
- DE 3926356 C2 [0008]
- DE 10317312 A1 [0010]