

(19)



(11)

EP 3 028 782 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.06.2016 Patentblatt 2016/23

(51) Int Cl.:
B21B 31/10 (2006.01) B21H 1/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15200576.5**

(22) Anmeldetag: **04.02.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **11.02.2014 DE 102014001738**
11.04.2014 DE 102014005331

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
15000319.2 / 2 905 088

(71) Anmelder: **SMS group GmbH**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Bienik, Jürgen**
41069 Mönchengladbach (DE)
• **Rode, Ralf**
41069 Mönchengladbach (DE)
• **Schaprian, Markus, Dr.**
41069 Mönchengladbach (DE)

(74) Vertreter: **Reuther, Martin**
Patentanwalt
Zehnthofstrasse 9
52349 Düren (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 16-12-2015 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **WERKZEUGWECHSELSYSTEM UND -VERFAHREN**

(57) Um die Rüstzeiten bei einem Werkzeugwechsel an Walzen zu minimieren, wird vorgeschlagen, die Bewegungsabläufe in Querbewegungen und Vertikalbewegungen zu trennen und hierfür geeignete Vorrichtungen und Verfahrensschritte vorzusehen.

EP 3 028 782 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Werkzeugwechselsystem und ein Werkzeugwechselverfahren.

[0002] Entsprechende Werkzeugwechselsysteme und -verfahren sind für Walzmaschinen bzw. Reck- bzw. Querwalzen beispielsweise aus der EP 2 368 647 A1, der DE 10 2005 056 649 B3, der EP 0 163 104 A2, der US 5,600,988 oder auch der DE 103 17 312 A1 bekannt, bei denen insbesondere jeweils Walzenpaare an zwei beidseits der Walzenpaare angeordneten Walzenträgern horizontal übereinander gelagert sind. Auch aus anderen Druckschriften, wie beispielsweise aus der DE 196 33 668 C1, aus der DE 10 2004 063 547 B3 und aus der JP 6-47412 A, sind Walzenwechselsysteme und -verfahren bekannt, bei denen jedoch wesentlich komplexere Walzmaschinen mit einer Vielzahl an Walzen vorgesehen sind. Hierbei setzen diese Anordnungen bis auf die DE 103 17 312 A1 und die DE 10 2005 056 659 B3 auf verhältnismäßig komplexe Ausgestaltungen, bei denen ein Werkzeugwechselgestell sowohl einen Quertransport als auch einen Vertikaltransport der zu wechselnden Walzen ermöglicht. Sowohl die DE 10 2005 056 649 B3 als auch die DE 103 17 312 A1 hingegen setzen darauf, dass die Walzen vertikal gemeinsam oder hintereinander von Wellenstummeln der Walzenträgern entfernt bzw. wieder in ihre Position eingesetzt werden können, was jedoch einen erheblichen baulichen Aufwand bedingt und insbesondere nur sehr schwer nachgerüstet werden kann.

[0003] Auch offenbaren die DE 969 977, DE 88 06 968 U1 und die US 5,735,788 in einer Arbeitsposition auf einer Walzwelle einer Walze angeordnete und über einen Spannring gespannte Werkzeuge und Schnellspann- und -löseeinheiten mit ein Spannelementen, die jeweils über relativ schwierig zugängliche Betätigungselemente gespannt und gelöst werden können.

[0004] Es ist Aufgabe vorliegender Erfindung, Werkzeugwechselsysteme, Werkzeugwechselverfahren bereitzustellen, bei denen ein Werkzeugwechsel schnell und betriebssicher durchführbar ist und die gegebenenfalls auch in bestehenden Walzmaschinen zur Anwendung kommen können.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung wird durch Werkzeugwechselsysteme und Werkzeugwechselverfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weitere ggf. auch unabhängig hiervon vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung.

[0006] Beispielsweise lässt sich ein Werkzeugwechselsystem zum Wechsel wenigstens eines auf einer Walzwelle in einer Arbeitsposition angeordneten Werkzeugs, umfassend ein Werkzeugwechselgestell, einen Vertikaltransport und einen Quertransport, nachrüsten und gewährleistet einen schnellen und betriebssicheren Werkzeugwechsel, wenn sich das Werkzeugwechselsystem dadurch auszeichnet, dass das Werkzeugwechselsystem einen von dem Werkzeugwechselgestell separaten und bezüglich des Werkzeugwechselgestells getrennt quer transportierbaren Zugrahmen umfasst, wobei das Werkzeugwechselgestell eine Einrichtung zur Verbindung mit dem Vertikaltransport und eine Werkzeugaufnahme zur Aufnahme des Werkzeugs sowie der Zugrahmen eine Einrichtung zur Verbindung mit dem Quertransport und eine Einrichtung zur Verbindung mit dem Werkzeug aufweist.

[0007] Eine derartige Anordnung setzt auf die Trennung zwischen Quertransport, welche an dem Zugrahmen ansetzt, der mit dem zu wechselnden Werkzeug verbunden werden kann, und dem Vertikaltransport, welcher an dem Werkzeugwechselgestell ansetzt und welcher die über den Quertransport bereitgestellten Werkzeuge in einer Werkzeugaufnahme aufnehmen bzw. zum Auswechseln bereitstellen kann.

[0008] Bei den zu wechselnden Werkzeugen handelt es sich um Baugruppen, welche bei bestimmungsgemäßem Einsatz in unmittelbarem Kontakt mit dem zu bearbeitenden Werkstück gelangen. Das heißt, die Werkzeuge dienen beispielsweise beim Reckwalzen und/oder Querwalzen zur Konturierung und/oder zum Vorformen des Werkstücks.

[0009] Dementsprechend erfolgt ein schnell und betriebssicher durchführbarer Werkzeugwechsel, der ggf. auch in bestehenden Walzmaschinen zur Anwendung kommen kann, auch mittels eines Werkzeugwechselverfahrens zum Wechsel wenigstens eines auf einer Walzwelle in einer Arbeitsposition angeordneten Werkzeugs, die ihrerseits wiederum in einem Walzenständer angeordnet ist, welches sich dadurch auszeichnet, dass zunächst das Werkzeug mit einem Zugrahmen zu einem Verbund verbunden und ein Quertransport mit dem Zugrahmen verbunden werden und hiernach das Werkzeug mittels des Quertransports im Verbund mit dem Zugrahmen von seiner Arbeitsposition auf ein Werkzeugwechselgestell oder von dem Werkzeugwechselgestell in seine Arbeitsposition verbracht wird.

[0010] Das Werkzeugwechselgestell kann dann mittels des Vertikaltransports von und/oder zu einer Wechsellage gebracht werden, was in der Regel bereits mit vorhandenen Vertikaltransporten ohne weiteres betriebssicher gewährleistet werden kann.

[0011] Die Trennung zwischen Vertikaltransport und Quertransport ermöglicht eine große Flexibilität in der konkreten Ausgestaltung des Werkzeugwechselsystems, so dass dieses an bestehende Walzmaschinen oder Systeme ohne weiteres angepasst werden kann. Insbesondere ist es ohne weiteres möglich, hierdurch einen entsprechenden Werkzeugwechsel auch bei komplexeren Walzmaschinen oder Systemen durchzuführen, wenn die zugehörigen Komponenten, wie beispielsweise der Quertransport, der Zugrahmen, das Werkzeugwechselgestell und ähnliches geeignet ausgestaltet sind.

[0012] Vorzugsweise werden, wenn mehrere Werkzeuge gewechselt werden sollen, die Werkzeuge zu einem Verbund verbunden, während der Wechsel durchgeführt wird. Auf diese Weise ist es möglich, den Werkzeugverbund gemeinsam

mit dem Zugrahmen, der dementsprechend den Werkzeugen verbunden ist, als eine Einheit zu wechseln, was dementsprechend zeitsparend ist.

[0013] Hierbei ist es denkbar, die Werkzeuge untereinander zu einem Verbund zu verbinden, so dass diese gemeinsam von einer Walzwelle beziehungsweise von einer, insbesondere zentralen, Walze abgesetzt, beispielsweise abgezogen, bzw. aufgesetzt, beispielsweise aufgeschoben, werden können. Ebenso kann der Verbund aus Werkzeugen über den Zugrahmen realisiert werden, so dass der Zugrahmen die entsprechenden Werkzeuge verbindet und hierdurch gleichzeitig auch eine Verbindung des Zugrahmens mit den Werkzeugen bereitgestellt ist.

[0014] Hierbei versteht es sich, dass der Verbund von Werkzeugen und Zugrahmen nicht zwingend auf eine Walze und/oder Walzwelle beschränkt ist. Vielmehr ist es denkbar, dass der Zugrahmen auch Werkzeuge von unterschiedlichen Walzen und/oder Walzwellen verbinden bzw. mit diesen verbunden sein kann.

[0015] Vorliegend umfasst eine Walze eine Walzwelle mit mindestens einem auf der Walzwelle angeordnetem Werkzeug, wie dieses insbesondere bei Reck- oder Querwalzen zu finden ist. Da insbesondere beispielsweise bei Reck- und Querwalzen zwei Walzen, also zwei mit Werkzeugen bestückte Walzwellen wechselwirken, kann zwischen einer oberen und einer unteren Walzwelle und somit auch zwischen einer oberen und unteren Walze unterschieden werden.

[0016] Insofern kann es möglich sein, dass zum Wechseln der Werkzeuge mehrere Verbünde von Werkzeugen erfolgen. Dies kann beispielsweise derart erfolgen, dass zwei oder mehr Werkzeuge auf einer Walzwelle miteinander verbunden werden. Das heißt, dass zwei oder mehr Werkzeuge auf einer Walzwelle angeordnet sind und zu einem Verbund verbunden werden. Es ist aber auch möglich ein oder mehr Werkzeuge, die auf einer oberen Walzwelle angeordnet sind, mit einem oder mehr Werkzeugen, die auf einer unteren Walzwelle angeordnet sind, zu einem Verbund zu verbinden. Beispielsweise können die jeweils außenliegenden Werkzeuge der oberen und unteren Walzwelle miteinander zu einem Verbund verbunden werden. Jegliche Kombination von Verbunden ist grundsätzlich möglich.

[0017] Es sei betont, dass der Begriff "Zugrahmen" die entsprechende Baugruppe nicht auf einen reinen Zuganker reduziert. Vielmehr kann dieser Rahmen auch mit Schubbelastungen und anderen Tragekräften belastet werden. Werden die Belastungen des Zugrahmens jedoch auf die Querverlagerungen der Werkzeuge bzw. Walzen beschränkt, so kann der Zugrahmen verhältnismäßig leicht bauen, was insbesondere seine Handhabung auch bei einem Einsatz in komplexeren Strukturen innerhalb der Walzmaschine erleichtert.

[0018] Dem gegenüber kann das Werkzeugwechselgestell wesentlich stabiler und auch zum Aufnehmen von Belastungen bei Vertikalbewegungen ausgebildet sein, da durch die Trennung zwischen Quertransport und Vertikaltransport bzw. zwischen einer Quer- und einer Vertikalbewegung das Werkzeugwechselgestell flexibler positioniert werden kann, so dass dessen stabiler Aufbau nicht zum Hindernis wird.

[0019] Ein schnell und betriebssicher durchführbarer Werkzeugwechsel, der gegebenenfalls auch in bestehenden Walzmaschinen zur Anwendung kommen kann, wird auch durch ein Werkzeugwechselsystem zum Wechsel wenigstens eines auf einer Walzwelle in einer Arbeitsposition angeordneten Werkzeugs, umfassend ein Werkzeugwechselgestell, einen Vertikaltransport und eine Wechselgestellführung, wobei die Wechselgestellführung als Kulissenführung zwischen dem Werkzeugwechselgestell und einem Führungsträger ausgebildet ist, ermöglicht, wenn sich das Werkzeugwechselsystem dadurch auszeichnet, dass die Kulissenführung eine oben offene, das Werkzeugwechselgestell in Bezug auf die Arbeitsposition bis zu einer Wechselposition führende Führungsbahn aufweist, die ständig eine vertikale Bahnkomponente umfasst.

[0020] Auch hier wird die Trennung zwischen Quertransport und Vertikaltransport umgesetzt, da ein entsprechender Vertikaltransport ohne weitere ein entsprechendes Werkzeugwechselgestell von oben in die Führungsbahn einführen und bis zu der Wechselposition absenken bzw. ausgehend von der Wechselposition das Werkzeugwechselgestell wieder aus dieser Führung abnehmen kann. Auf diese Weise kann das Werkzeugwechselgestell schnell und betriebssicher zu seiner Wechselposition verbracht werden, ohne dass es eines Einsatzes eines separaten Quertransports bedarf.

[0021] Dieses gilt insbesondere, wenn an einem im Bereich der Führungsbahnöffnung angeordneten Führungseingang der Führungsbahn eine Einführhilfe vorgesehen ist. Eine Führungsbahn kann auch als Kulissenbahn bezeichnet werden. Insbesondere durch eine derartige Einführhilfe, die beispielsweise in einer Nuterweiterung einer Führungsnut umgesetzt werden kann, können ein einfacher Kran bzw. ein ohnehin bei entsprechenden Anlagen bereits vorhandenen Hallenkran oder ähnliches als Vertikaltransport ohne weiteres genutzt werden. Durch diese Ausführung ergibt sich der Vorteil, dass ein bestehender, in der Regel ein großer Hallenkran verwendet werden kann, um in Kombination beziehungsweise Zusammenwirken mit der Führungsbahn eine exakte Ablageposition zu erreichen.

[0022] Es versteht sich, dass die Kulissenführung bzw. die Führungsbahn neben der ständigen vertikalen Komponente, welche einen betriebssicheren Bewegungsablauf entlang der Führungsbahn nur unter Einsatz eines Vertikaltransports gewährleistet, auch horizontale Bahnkomponenten aufweisen können, mit denen eine bestimmte Bewegungsbahn bzw. Führungsbahn des Werkzeugwechselgestells erzwungen werden kann, solange gleichzeitig auch eine vertikale Komponente vorliegt. Dieses ermöglicht insbesondere eine einfache Anpassbarkeit des entsprechenden Werkzeugwechselsystems bzw. des entsprechenden Werkzeugwechselverfahrens an unterschiedliche bauliche Gegebenheiten, wie sie insbesondere bei Nachrüstvorgängen zu finden sind.

[0023] So kann hierdurch das Werkzeugwechselgestell beispielsweise kurz vor Erreichen der Wechselposition hori-

zontal verlagert und näher an die zu wechselnden Walzen gebracht werden. Ebenso können hierdurch ggf. vorhandene bauliche Gegebenheiten umgangen werden.

[0024] In diesem Zusammenhang sei betont, dass der Begriff "Führungsbahn" abstrakt zu verstehen ist, da er letztlich auf die Bewegung des Werkzeugwechselgestells in Bezug auf ortsfeste Baugruppen abstellt. Insofern muss die entsprechende Kulissenführung - und dementsprechend die zugehörige Führungsnut - nicht zwingend oben offen sein, um eine oben offene Führungsbahn zu realisieren, wenn beispielsweise die Führungsnut an dem Werkzeugwechselgestell und eine korrespondierende Führungsfeder der Kulissenführung an dem Führungsträger vorgesehen ist. In letzterem Fall wäre die Kulissenbahn dann unten offen, würde jedoch trotzdem zu einer oben offenen Führungsbahn führen, da das Werkzeugwechselgestell oberhalb der Führung frei und beim Absenken in die Führungsbahn geführt ist.

[0025] Dementsprechend kann ein schnell und betriebssicher durchführbarer Werkzeugwechsel, der gegebenenfalls auch in bestehenden Walzmaschinen zur Anwendung kommen kann, durch ein Werkzeugwechselverfahren zum Wechsel von auf Walzwellen in einer Arbeitsposition angeordneten Werkzeugen, die ihrerseits wiederum in einem Walzenständer angeordnet sind, realisiert werden, wenn ein Werkzeugwechselgestell entlang einer das Werkzeugwechselgestell in Bezug auf die Arbeitsposition führenden Führungsbahn von einer Wechsellageposition wegbewegt bzw. zu der Wechsellageposition hin bewegt wird und sich das Werkzeugwechselverfahren dadurch auszeichnet, dass das Werkzeugwechselgestell mittels eines Vertikaltransports in die Führungsbahn eingeführt und von oben bis zu der Wechsellageposition abgesenkt und/oder von der Wechsellageposition ausgehend nach oben bis zum Verlassen der Führungsbahn angehoben wird. Auch dieses Verfahren setzt darauf, dass das Werkzeugwechselgestell mittels des Vertikaltransports bis zu seiner Wechsellageposition verbracht werden kann, während eine etwaige Querbewegung dann auf andere Weise, bei in seiner Wechsellageposition befindlichen Werkzeugwechselgestell, realisiert wird. Dementsprechend wird auch hier eine Trennung zwischen Vertikaltransport und Horizontal- bzw. Quertransport vorgesehen.

[0026] Vorzugsweise ist der Führungsträger separat von einem Walzensträger, in welchem die Walzwellen angeordnet sind, ausgebildet, so dass der Führungsträger einerseits seine führende Funktion ausführend einen einfacher und betriebssicheren Werkzeugwechsel ermöglicht und andererseits ohne weiteres nachgerüstet werden kann. Dementsprechend ist, kumulativ bzw. alternativ zu den übrigen Merkmalen vorliegender Erfindung, auch ein Werkzeugwechselsystem zum Wechsel wenigstens eines auf einer Walzwellen in einer Arbeitsposition angeordneten Werkzeugs, umfassend ein Werkzeugwechselgestell, einen Vertikaltransport und eine Wechselgestellführung, wobei die Wechselgestellführung als Kulissenführung zwischen dem Werkzeugwechselgestell und einem Führungsträger ausgebildet ist, vorteilhaft, wenn sich das Werkzeugwechselsystem dadurch auszeichnet, dass der Führungsträger separat von dem Walzensträger, in welchem die Walzen angeordnet sind, ausgebildet ist, um einen Werkzeugwechsel schnell und betriebssicher durchzuführen und diesen gegebenenfalls auch in bestehenden Walzmaschinen zur Anwendung kommen zu lassen.

[0027] Wie bereits vorstehend angeläutet, kommt als Vertikaltransport insbesondere ein Kran in Frage. Dieses hat den Vorteil, dass in Werkshallen regelmäßig entsprechende Kräne vorhanden sind, mit denen auch sehr große Lasten getragen werden können. Insbesondere durch die separat vorgesehenen Führungsträger kann ein Kran ein Werkzeugwechselgestell einfach und betriebssicher zu den Führungsträgern und mithin zu der Führungsbahn verbringen, da diese ohne weiteres an entsprechender Position und vorzugsweise mit einer oben offenen Führungsbahn und einer Einführhilfe versehen werden können.

[0028] Der Quertransport hingegen lässt sich besonders einfach beispielsweise durch einen Seilzug realisieren, der an sich mit seiner Seilwinde auch etwas entfernt von der Walzmaschine aufgestellt werden kann, während das Seil als solches nicht viel Raum braucht und auch unter komplexeren baulichen Gegebenheiten noch bis zu dem Zugrahmen geführt werden kann. Hierbei ist es insbesondere von Vorteil, wenn für das Seil eine Umlenkrolle vorgesehen ist, so dass mit demselben Seilzug verschiedene Bewegungsrichtungen realisiert werden können. Insbesondere ist es mithin möglich, mit demselben Seil sowohl ein Abziehen als auch ein Aufziehen von Werkzeugen auf Walzwellen umzusetzen.

[0029] Wie bereits eingangs angedeutet, sind derartige Werkzeugwechselsysteme bzw. Werkzeugwechselverfahren insbesondere bei Querwalzen bzw. bei Reckwalzen von Bedeutung. Obgleich hier lediglich zwei Walzen miteinander wechselwirken, sind die entsprechenden Werkzeuge doch sehr schwer und mithin schwierig zu handhaben. Auch müssen die Walzensträger verhältnismäßig große Walzenkräfte aufnehmen, so dass diese sehr kompakt und aufwendig bauen, was wiederum den Zugang zu diesen Walzen erheblich erschwert.

[0030] Dieses gilt insbesondere für Reckwalzen, bei denen die Werkzeuge axial von den Walzen abgezogen und wieder auf diese aufgeschoben werden müssen, insbesondere wenn nicht entsprechend ausgebildete und komplexe Wechseleinrichtungen zum Wechseln des gesamten Werkzeugsatzes bereits vorhanden sind. Dementsprechend ist es von Vorteil, wenn die Werkzeuge axial zu den Walzenachsen von den Walzwellen auf das Werkzeugwechselgestell und von dem Werkzeugwechselgestell auf die Walzwellen verlagert werden. Dieser Vorteil gilt ggf. natürlich auch für andere Walzen als Reckwalzen, ist jedoch insbesondere bei Reckwalzen von erheblicher Bedeutung.

[0031] Durch die Trennung von Quertransport und Vertikaltransport, wie sie bereits vorstehend beschrieben ist, kann die axiale Bewegungskomponente ohne weiteres mittels des Quertransports realisiert werden, wobei bei geeigneter Ausgestaltung es möglich ist, dass die Werkzeuge lediglich axial verschoben und mithin immer entweder in den Wal-

zentragern oder auf entsprechenden nicht verschobenen Walzenbestandteile einerseits bzw. an Werkzeugaufnahmen des Werkzeugwechselgestells gegen die Schwerkraft abgestützt sind. Dementsprechend kann der Quertransport auch verhältnismäßig leicht und einfach handelbar ausgestaltet werden. Sind die Werkzeuge einmal an dem Werkzeugwechselgestell aufgenommen, kann dann der Vertikaltransport, der ohne weiteres für sehr hohe Lasten ausgelegt werden kann, den Weitertransport übernehmen.

[0032] In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass der Vertikaltransport durchaus auch für Querbewegungen ausgelegt sein kann, wie dieses beispielsweise bei Hallenkränen üblich ist. Innerhalb der Führung bzw. näherer Umgebung der Walzmaschine wird jedoch auf seine querverlagernden Fähigkeiten weitgehend verzichtet, da dieses dann durch die Führung realisiert wird.

[0033] Ein schneller Werkzeugwechsel, der auch bei bestehenden Walzmaschinen ohne weiteres umgesetzt werden kann, kann auch unabhängig von den übrigen Merkmalen vorliegender Erfindung kumulativ bzw. alternativ durch eine Walze, umfassend eine Walzwelle sowie auf der Walzwelle in einer Arbeitsposition angeordnete Werkzeuge, realisiert werden, wenn sich die Walze dadurch auszeichnet, dass sie einen die Werkzeuge verspannenden Spannring mit einer Schnellspann- und -löseeinheit umfasst.

[0034] Eine derartige Schnellspann- und -löseeinheit kann insbesondere einen Sicherungsstift und/oder eine Spannschraube umfassen. Der Sicherungsschritt dient vorzugsweise als Axialsicherung, die Spannschraube kann insbesondere ein Spannelement darstellen.

[0035] Als Axialsicherung kann vorzugsweise ein Sicherungselement dienen, welches verliersicher an dem Spannring angeordnet ist und von einer Sicherungsposition in eine Löseposition und zurück verlagert werden kann. Dieses kann beispielsweise durch eine entsprechende Drehung des Sicherungselements oder eine entsprechende Axialverlagerung geschehen. Ggf. kann auch eine Kipphelbanordnung oder sonstiges zur Anwendung kommen, wobei sich ein Sicherungselement, welches durch eine Drehbewegung zwischen seiner Sicherungsposition in seiner Löseposition verlagert werden kann, als besonders kompakt und einfach zu betätigen herausstellt.

[0036] Insbesondere kann an der Walzwelle eine Nut oder eine ähnliche Ausnehmung vorgesehen sein, in welche das Sicherungselement in seiner Sicherungsposition eingreift. Eine derartige Nut bzw. Ausnehmung kann ohne weiteres im Nachhinein in eine Walzwelle eingebracht werden. Andererseits können auch entsprechende Vorsprünge an der Walzwelle angebracht oder auf dieselbe aufgesetzt sein, die von dem Sicherungselement in seiner Sicherungsposition entsprechend hintergriffen werden, um auf diese Weise eine Axialsicherung zu realisieren.

[0037] Der Sicherungsstift ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass er mittels einer einfachen Drehung von 180° betätigt werden kann. Das heißt, dass dann mittels der einfachen Drehung der Spannring schnell auf der Walzwelle gesichert beziehungsweise von dieser gelöst werden kann. Dazu weist der Sicherungsstift eine Aussparung aus, welche durch Drehung des Sicherungsstiftes eine Sicherung des Spannringes auf der Walzwelle und eine Entnahme bzw. ein Aufsetzen des Spannringes von der bzw. auf die Walzwelle ermöglicht. Durch den Sicherungsstift ist es möglich, dass durch eine 180°-Drehung des Sicherungsstiftes der Spannring auf der Walzenwelle gesichert werden kann.

[0038] Es versteht sich, dass die Schnellspann- und -löseeinheit nicht zwingend eine Spannschraube als Spannelement aufweisen muss. Vielmehr können auch andere Spannelemente vorgesehen sein, die entsprechend axial wirksam sind. Vorzugsweise umfassen diese Spannelemente ein Betätigungselement, mit welchem diese betätigt, als verspannt oder entspannt werden können. Ein derartiges Betätigungselement kann dementsprechend insbesondere ein Schraubenkopf einer Spannschraube sein. Vorzugsweise ist das Betätigungselement axial außen, also von den Werkzeugen wegweisend angeordnet, so dass es - anders als bei den in der DE 88 06 968 U1 oder in der US 5,735,788 offenbarten Walzanordnungen - leicht und verhältnismäßig frei zugänglich ist. Hierdurch lassen sich die Rüstzeiten erheblich minimieren, da für die Betätigung insbesondere schnell arbeitende Werkzeuge genutzt werden können.

[0039] Vorzugsweise ist das Spannelement axial, also parallel zur Achse der jeweiligen Walze, ausgerichtet, so dass die entsprechenden Spannkraften unmittelbar und ohne weitere Umlenkungen wirken können und das Spannelement verhältnismäßig unkompliziert baut.

[0040] Die Spannschraube weist vorzugsweise einen Spannkopf und einen Schraubenkopf auf, wobei der Spannkopf Spannkraften auf die Werkzeuge aufbringt und der Schraubenkopf der Betätigung der Spannschraube dient. Insbesondere kann die Spannschraube derart angeordnet sein, dass der Spannkopf als axial innenliegend, auf die Werkzeuge hinweisend und der Schraubenkopf als axial außenliegend, von den Werkzeugen wegweisend bezeichnet werden kann. Durch diese Anordnung der Spannschraube ist es möglich, auf den Schraubenkopf der Spannschraube ein entsprechendes Werkzeug, beispielsweise in Form eines Schlagschraubers aufzusetzen und die Spannschraube zu verspannen. Somit ermöglicht der Spannring mit einer derartigen Schnellspann- und -löseeinheit einen wesentlichen schnelleren Werkzeugwechsel als bekannte Lösungen.

[0041] Ein derartiger Spannring kann einfach mit auf die Walzwelle aufgesetzt und dann die Werkzeuge axial verspannen. Durch die Schnellspann- und -löseeinheit kann der entsprechende Walzenwechsel gegenüber bekannten Anordnungen erheblich beschleunigt werden. Die Ringform des Spannringes bedingt, dass hier auch eine Trennung zwischen Querverlagerung zum Abziehen des Spannringes und Vertikalverlagerung, um dann einen anderen Spannring bereit zu stellen, vorzugsweise umgesetzt werden kann. Ein entsprechender Spannring kann auch ohne weiteres nach-

gerüstet werden, da ohnehin in entsprechenden Positionen verspannende Einrichtungen vorgesehen sind, die durch einen entsprechenden Spannring ersetzt werden können.

[0042] In einer Ausführungsform kann die Schnellspann- und -löseeinheit an einer Innenseite des Spannringes zwei Innenanlagenbereiche zur Anlage an die Walze in einem verspannten Zustand umfassen, die in Umfangsrichtung einander gegenüberliegend aber axial versetzt angeordnet sind. Wird auf einen derartig ausgebildeten Ring eine axial einseitige Kraft ausgeübt, die in ihrer Richtung und in ihrem Moment an den Versatz entsprechend angepasst ist, so verspannen sich die beiden Innenanlagenbereiche. Wird die Richtung dieser Kraft geändert, so löst sich der Ring, da er dann einem entsprechenden Moment nachgeben kann

[0043] Dementsprechend ist es vorteilhaft, wenn die Schnellspann- und -löseeinheit zwei Lösebereiche, die jeweils einem der Innenanlagebereiche gegenüberliegend und dem anderen der Innenanlagenbereiche benachbart angeordnet sind, umfasst, wobei in den Lösebereichen die Innenseite gegenüber dem benachbarten Innenanlagenbereich nach außen zurückspringt. Dieses ermöglicht auf baulich besonders einfache Weise ein Lösen, wenn die axial wirkende Spannkraft nachlässt bzw. umgekehrt wird.

[0044] Ein entsprechender Spannring kann insbesondere dann baulich einfach bereitgestellt werden, wenn die Innenseite des Spannringes im Bereich der Innenanlagebereiche und/oder im Bereich der Lösebereiche teilzylindermantelförmig ausgebildet ist, da entsprechende Teilzylindermäntel durch rotierende Bearbeitungsvorgänge einfach und präzise bereitgestellt werden können.

[0045] Vorzugweise stimmen die Achsen der zu den Innenanlagenbereichen zugehörigen Teilzylinder untereinander überein, so dass die Innenanlagebereiche in einem Arbeitsschritt bereitgestellt werden können. Dieses ist entsprechend fertigungstechnisch einfach umzusetzen.

[0046] Hierbei kann der Radius der zugehörigen Teilzylinder dieser Innenanlagenbereiche passend zu dem Radius der zugehörigen Walzwelle der Walze ausgebildet sein, so dass der Spannring mit seinen Innenanlagenbereichen sehr gut an dieser Walzwelle innen anliegen und einen entsprechenden Kraftschluss bilden kann.

[0047] Dementsprechend ist es auch vorteilhaft, wenn die Achsen der zu den Lösebereichen zugehörigen Teilzylinder untereinander übereinstimmen, da dieses ebenfalls fertigungstechnisch einfach umzusetzen ist.

[0048] Ein Zurückspringen der Lösebereiche kann baulich besonders einfach realisiert werden, wenn die Achsen der zu den Innenanlagenbereichen zugehörigen Teilzylinder und die Achsen der zu den Lösebereichen zugehörigen Teilzylinder sich schneiden. Auf diese Weise öffnet sich der Spannring in den Lösebereichen unmittelbar.

[0049] Kumulativ bzw. alternativ hierzu können die Radien der zu den Lösebereichen zugehörigen Teilzylinder größer als die der zu den Innenanlagenbereichen zugehörigen Teilzylinder ausgebildet sein, wodurch ebenfalls ein Rückspringen der Innenseite des Spannringes im Bereich der Lösebereiche ohne weiteres gewährleistet werden kann, und was insbesondere dann, wenn sich die Achsen der zu den jeweiligen Bereichen gehörigen Teilzylinder schneiden auch ohne weiteres baulich realisiert werden kann.

[0050] Der Spannring kann eine zur Walzwelle formschlüssig wirksame Axialsicherung umfassen, welche in Umfangsrichtung in einem Winkelsegment von 180° angeordnet ist, in dessen Mitte derjenige der beiden Innenanlagenbereiche angeordnet ist, der axial an den Werkzeugen näher liegend ist als der andere der beiden Innenanlagenbereiche. Hierdurch kann die formschlüssig wirksame Axialsicherung insbesondere bei nichtvorhandener Verspannung den näher an den Werkzeugen liegenden Innenanlagenbereich präzise positionieren, um insbesondere auch ein Verrutschen während des Verspannens zu vermeiden. Je nach konkreter Umsetzung kann ein entsprechender Formschluss beispielsweise durch einen Sicherungsstift realisiert werden, der in eine Nut an der Walze eingreift.

[0051] Ein einfaches Verspannen kann dadurch realisiert werden, dass der Spannring einen axial auf eines der Werkzeuge wirksames Spannelement umfasst, welches in Umfangsrichtung in einem Winkelsegment von 180° angeordnet ist, in dessen Mitte derjenige der beiden Innenanlagenbereiche angeordnet ist, der axial von den Werkzeugen weiter entfernt ist als der andere der beiden Innenanlagenbereiche.

[0052] Auf diese Weise bedingt die durch dieses Spannelement axial auf das Werkzeug aufgebrachte Spannkraft ein Rückmoment in dem Spannring, welcher die beiden Innenanlagenbereiche jeweils gegen die Oberfläche der Walzwelle drückt und mithin einen Kraftschluss bzw. Reibschluss erzwingt.

[0053] Vorzugsweise sind die Axialsicherung und das Spannelement in Umfangsrichtung des Spannringes einander gegenüberliegend angeordnet, wobei es sich versteht, dass hierbei Abweichungen bis zu 90° angesetzt sein können, ohne dass die Wirkung erheblich beeinträchtigt wird.

[0054] Insbesondere versteht es sich, dass - gegebenenfalls - auch mehrere Spannelemente bzw. Axialsicherungen über den Umfang verteilt vorgesehen sein können.

[0055] Es versteht sich, dass die Merkmale der vorstehend bzw. in den Ansprüchen beschriebenen Lösungen gegebenenfalls auch kombiniert werden können, um die Vorteile entsprechend kumuliert umsetzen zu können.

[0056] Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand nachfolgender Beschreibung von Ausführungsbeispielen erläutert, die insbesondere auch in anliegender Zeichnung dargestellt sind. In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 eine schematische Ansicht einer Walzmaschine mit einem Werkzeugwechselsystem;
 Figur 2 die Anordnung nach Fig. 1 bei geöffnetem Walzenständer;
 Figur 3 eine Detaildarstellung zweier Spannringe für die Anordnung nach Fig. 1 und 2;
 Figur 4 die Anordnung nach Fig. 3 in Aufsicht axial zu den Walzen mit gelöstem Sicherungselement;
 5 Figur 5 einen Spannring nach Fig. 3 und 4 mit gesichertem Sicherungselement;
 Figur 6 eine Detailansicht der Verliersicherung der Spannringe nach Fig. 3 und 4;
 Figur 7 eine Seitenansicht eines Werkzeugwechselgestells für die Anordnung nach Fig. 1 und 2;
 Figur 8 eine Frontansicht des Werkzeugwechselgestells nach Fig. 7;
 Figur 9 die Anordnung nach Fig. 2 bei eingesetztem Werkzeugwechselgestell (Walzenständer nicht dargestellt); und
 10 Figur 10 einen Schnitt durch die Anordnung nach Fig. 9.

[0057] Die in den Figuren dargestellte Walzmaschine 10 umfasst zwei horizontal übereinander angeordnete Walzen 80, die jeweils eine Walzwelle 12 und eine Vielzahl von Werkzeugen 11, die auf den jeweiligen Walzwellen 12 angeordnet sind, umfassen und die bei diesem Ausführungsbeispiel als Reckwalzen genutzt werden. Die obere Walzwelle 12a ist
 15 über der unteren Walzwelle 12b angeordnet. Die Walzen 80 sind in Walzenträgern 13 angeordnet, von denen einer axial verlagerbar ist und welche die bei den Walzprozessen auftretenden Kräfte zwischen den Walzen 80 aufnehmen.
[0058] Die gesamte Walzmaschine 10 ist in einem Fundament 14 einer Werkshalle (hier nicht dargestellt) angeordnet (siehe Figur 10).

[0059] Die Walzmaschine 10 ist mit einem Werkzeugwechselsystem 15 versehen, dass gegebenenfalls auch nach-
 20 gerüstet werden kann.

[0060] Dieses Werkzeugwechselsystem 15 umfasst ein Werkzeugwechselgestell 20 (siehe Figuren 7 bis 10), einen Vertikaltransport 30, einen Quertransport 40, einen Zugrahmen 50 und eine Wechselgestellführung 60.

[0061] Wie insbesondere den Figuren 7 und 8 entnehmbar, umfasst das Werkzeugwechselgestell 20 zwei Werkzeug-
 25 aufnahmen 21, die walzenförmig und in ihrem Außendurchmesser dem Innenwerkdurchmesser der Werkzeuge 11 angepasst sind und an einer Hauptplatte vertikal übereinander befestigt sind, wobei die Position der Werkzeugaufnahmen 21 an der Hauptplatte 22 der Position der Walzwellen 12 in den Walzenträgern 13 weitestgehend entspricht, so dass die Werkzeugaufnahmen 21 ohne weiteres axial vor den Walzwellen 12 positioniert werden können, um mittels einer Querbewegung die Werkzeuge 11 bei einem Werkzeugwechsel aufzunehmen bzw. in umgekehrter Weise wieder an die Walzwellen abzugeben.

[0062] An der Hauptplatte 22 ist darüber hinaus ein Hakenfortsatz 23 angesetzt, der im Wesentlichen parallel zu den
 30 Werkzeugaufnahmen 21 von der Hauptplatte 22 absteht und eine Vielzahl kleiner Ausnehmungen (nicht beziffert) trägt, in welcher ein Kranhaken 31 eines Hallenkranes (nicht dargestellt) der Werkshalle eingehängt werden kann, wie dieses exemplarisch in Figur 9 angedeutet ist.

[0063] Die Vielzahl von Ausnehmungen des Hakenfortsatzes 23 ermöglicht es, den Kranhaken 31 axial in Bezug auf
 35 den Schwerpunkt verschieden zu positionieren, da der Schwerpunkt dieser Werkzeugwechselgestell 20 mit oder ohne Werkzeugen 11 durchaus in Bezug auf die Werkzeuge 11 unter Berücksichtigung der Frage, ob diese auf der Werkzeugaufnahme 21 positioniert sind oder nicht, relevant verlagert wird.

[0064] Es versteht sich, dass - je nach konkreter Umsetzung - das Werkzeugwechselgestell 20 auch anders ausge-
 40 stelltet sein kann, insbesondere im Hinblick auf die Anordnung der Werkzeugaufnahme 21 und des Hakenfortsatzes 23.

[0065] Darüber hinaus weist das Werkzeugwechselgestell 20 eine Öffnung 24 für einen Seilzug 41 (siehe insbesondere
 Figur 9) auf, welcher bei diesem Ausführungsbeispiel als Quertransport 40 genutzt wird.

[0066] Der Quertransport 40 umfasst des Weiteren eine Umlenkrolle 42 für den Seilzug 41, die in den Walzenträger
 45 13 eingebracht werden kann (siehe Figur 9), der von dem Seilzug 41 am weitesten von den beiden Walzenträgern 13 entfernt ist. Auf diese Weise kann der Seilzug 41 als Quertransport 40 für verschiedene Bewegungsrichtungen genutzt werden.

[0067] An den Werkzeugaufnahmen 21 ist darüber hinaus eine Werkzeugsicherung angeordnet, welche eine Siche-
 rung in Umfangsrichtung bedingt. Je nach konkreter Ausgestaltung der Walzen 80, können auch andere Maßnahmen vorgesehen sein.

[0068] Der Zugrahmen 50 (siehe insbesondere Figuren 9 und 10) ist ein im Wesentlichen rechteckiges Rahmengestell,
 50 welches Verbindungsmöglichkeiten zu den Werkzeugen 11 aufweist. Hierbei sind die Werkzeuge 11 auch untereinander zu einem Verbund verbunden. Es versteht sich, dass ein alternativer Zugrahmen 50 auch Verbindungselemente zu jedem einzelnen Werkzeug, wie beispielsweise horizontale Verbindungsbalken, die jeweils mit den Werkzeugen verbunden sind oder vom Zugrahmen 50 ausgehend bis zu dem jeweils am weitesten entfernten Werkzeug 11 reichend und dann sämtliche Werkzeuge 11 umklammernd ausgestaltet sind, aufweisen kann, um für den Werkzeugwechsel
 55 einen Verbund aus Werkzeugen 11 und Zugrahmen 50 darzustellen, der einen entsprechenden Werkzeugwechsel dann in einer sehr geringen Zahl an Querbewegungen bzw. Axialbewegungen realisiert. Entsprechend ist es nicht zwingend notwendig, dass die Werkzeuge 11 ständig untereinander einen Verbund bilden.

[0069] An dem Zugrahmen 50 ist darüber hinaus eine Befestigung 51 für den Quertransport 40 bzw. für den Seilzug

41 vorgesehen, so dass dieser schnell und betriebssicher mit dem Quertransport 40 verbunden werden kann. Es versteht sich, dass - je nach konkreter Ausführungsform - anstelle eines Seilzugs 41 auch ein anderer Quertransport zur Anwendung kommen kann.

[0070] Für ein Aufschieben der Werkzeuge 11 auf die Walzwellen 12 kann die Umlenkrolle 42 genutzt werden, indem der Seilzug 41 über die Umlenkrolle umgelenkt und mithin in Richtung der Walzwellen 12 ziehend wirksam genutzt werden kann.

[0071] Um das Werkzeugwechselgestell 20 einfach und betriebssicher in einer Wechsellage (siehe Figuren 9 und 10) zu positionieren, weist die Wechselgestellführung 60 eine Kulissenführung 61 in zwei Führungsträgern 62 auf, die seitlich des Öffnungsweges des Walzenträgers 13, welche dem Führungsträger 62 und dem Seilzug 41 am nächsten angeordnet ist, aufgestellt sind. Auf diese Weise lassen sich die Führungsträger 62 gegebenenfalls auch ohne weiteres nachrüsten.

[0072] Jeder der Führungsträger 62 weist eine Führungsnut 63 auf, in welche zugehörige Führungsfedern 64, die an dem Werkzeugwechselgestell 20 vorgesehen sind, führend eingreifen können.

[0073] Hierbei definieren die Kulissenführungen 61 eine Führungsbahn 70 für das Werkzeugwechselgestell 20, welche oben offen ist und an ihrem oben offenen Führungseingang 71 eine Einführhilfe 72 aufweist, die durch eine Erweiterung der Führungsnut 63 realisiert ist. Es versteht sich, dass eine entsprechende Führungsbahn 70, die oben offen ist und gegebenenfalls auch eine Einführhilfe an ihrem oben offenen Führungseingang 71 aufweist, auch auf andere Weise realisiert werden kann. Hierzu ist nicht zwingend eine Kulissenführung 61 notwendig, insbesondere kann auch an dem Werkzeugwechselgestell eine entsprechende Führungsnut vorgesehen sein, die, um eine entsprechend oben offene Führungsbahn zu gewährleisten, nach unten offen ausgebildet ist.

[0074] Für einen Wechsel der Werkzeuge 11, werden zunächst die Walzwellen 12 in Wechsellage gefahren und vorbereitet. Dann wird der Walzenständer 13, welcher den Führungsträgern 62 am nächsten liegt, aufgefahren, wie ein Vergleich der Figuren 1 und 2 zeigt.

[0075] In einem nächsten Schritt wird dann der Zugrahmen 50 an den Werkzeugen 11 verschraubt und hierdurch ein entsprechender Verbund bereitgestellt, der sämtliche Werkzeuge 11 der beiden Walzwellen 12, also die Werkzeuge 11 der oberen Walzwelle 12a und der unteren Walzwelle 12 b, und den Zugrahmen 50 umfasst.

[0076] Hiernach wird das Werkzeugwechselgestell 20 mit dem Kran in die Führungsbahnen 70 eingeführt und in seine Wechsellage abgesenkt. Wie unmittelbar ersichtlich, weist die Führungsbahn 70 in jeder Position eine vertikale Komponente auf, so dass eine entsprechende Absenken und ein hierauf folgendes Anheben ohne weiteres realisiert werden kann.

[0077] Anschließend wird das Zugseil des Seilzugs 41 durch die Öffnung 24 durchgeführt und an der Befestigung 51 eingehängt. Die Werkzeuge 11 können dann im Verbund - und zwar durch den Zugrahmen 50 auch in Verbund mit den Werkzeugen 11 beider Walzwellen 12 - gemeinsam auf die Werkzeugaufnahmen 21 aufgezogen werden, wobei bei diesem Ausführungsbeispiel zuvor noch Brückenelemente auf die Walzwellen 12 aufgesetzt werden, um den Bewegungsablauf diesbezüglich zu stabilisieren.

[0078] Im Anschluss hieran wird gegebenenfalls der Kranhaken 31 versetzt, um eine Schwerpunktänderung des Werkzeugwechselgestells 20 zu kompensieren. Anschließend kann das Werkzeugwechselgestell 20 mit dem Kran angehoben und abtransportiert werden. Hiernach kann ein zweites Werkzeugwechselgestell 20 mit neuen Werkzeugen 11 entsprechend in die Führungsbahn abgelassen und die Wechsellage verbracht werden. Nunmehr wird die Umlenkrolle 42 am Walzenträger 13 eingehakt, das Zugseil des Seilzugs 41 in die Umlenkrolle 42 eingelegt und auf der Rückseite des Zugrahmens 40 in die Befestigung 51 eingehakt. Anschließend können die Werkzeuge 11 im Verbund mit dem Zugrahmen 50 auf die Walzwellen 12 aufgezogen werden.

[0079] Nunmehr wird der Zugrahmen 50 demontiert und entfernt. Der Walzenträger 13 kann wieder zugefahren werden, wobei hiernach die Walzen 80 wieder in Walzposition verfahren werden können.

[0080] Bereits durch diese Maßnahmen lassen sich die Rüstzeiten für einen Werkzeugwechsel bei Walzen 80 gegenüber herkömmlichen Werkzeugwechseln von bisher bis zu mehreren Stunden auf unter eine Stunde reduzieren, ohne dass eine kostenaufwendige und nicht nachrüstbare vollautomatisierte Lösung zum Wechseln kompletter Werkzeugpakete zur Anwendung kommen muss. Insbesondere entfällt auch die Handhabung einzelner Werkzeuge.

[0081] Die Rüstzeit lässt sich darüber hinaus noch durch Spannringe 81 bis auf ungefähr eine halbe Stunde reduzieren, die vor dem Montieren des Zugrahmens 50 an den Werkzeugen 11 gelöst und demontiert und nach der Demontage des Zugrahmens 50 von den Werkzeugen 11 wieder montiert werden.

[0082] Diese Spannringe 81 (siehe insbesondere Figuren 3 bis 6), wobei Figuren 3 und 4 ausschnittsweise Darstellungen der beiden Walzen 80 in der Walzmaschine 10 (siehe Figuren 1, 2, 9 und 10) sind, umfassen eine Schnellspann- und -löseeinheit 82, die im Wesentlichen durch einen Sicherungsstift 87 als Axialsicherung und einer Spannschraube 91 realisiert ist. Ein Spannkopf 92 der Spannschraube 91 ist nach axial innen, also auf die Werkzeuge weisend, gerichtet, so dass die Spannschraube 91 mit einfachen Werkzeugen, wie beispielsweise einem Schlagschrauber, eingestellt, beispielsweise gespannt beziehungsweise entspannt werden kann.

[0083] Jeder der Spannringe 81 weist einen Innenanlagebereich 83 auf, mit welchem der Spannring 81 in verspanntem

Zustand an der jeweiligen Walzwelle 12 anliegt. Darüber hinaus weist jeder Spannring 81 einen Lösebereich 84 auf, der gegenüber dem hierneben liegenden aber axial leicht versetzten Innenanlagenbereich 83 nach außen zurückspringt.

[0084] Wird nunmehr die Axialverspannung gelöst, so kann der Spannring 81 auf die Lösebereiche 84 verkippt werden, was eine einfache Montage bzw. Demontage ermöglicht.

[0085] In konkreter Umsetzung sind die Innenanlagebereiche 83 und die Lösebereiche 84 jeweils durch teilzylindermantelförmige Innenbereiche des Spannringes 81 umgesetzt, deren Achsen 85 sich schneiden, wobei der Teilzylindermantel, der zu den Teilzylindermantelflächen der Lösebereiche 84 zugehörig ist, einen etwas größeren Radius aufweist als der Teilzylindermantel, der zu den beiden Innenanlagenbereiche 83 gehört.

[0086] Die Achsen 85 dieser beiden Zylinder schneiden sich in etwa in der Mitte des Spannringes 81 (siehe Figur 3 unten), so dass der Spannring 81 auch durch einfache Fertigungstechniken, die auf rotierende Werkzeuge setzen, gefertigt werden kann.

[0087] Darüber hinaus weist der Spannring 81 eine Axialsicherung 86 auf, die durch einen senkrecht zur gemeinsamen Achse 85 der Walzwelle 12 und der Innenanlagenbereiche 83 ausgerichteten Sicherungsstift 87 realisiert ist, der in einer entsprechenden Bohrung den Spannring 81 durchstößt. Diese Bohrung öffnet sich an einer Stelle (siehe Figur 3) nach innen, so dass der Sicherungsstift 87 in eine nicht dargestellte Nut der Walzwelle 12 eingreifen kann, um auf diese Weise den Spannring 81 axial zu sichern. Der Sicherungsstift 87 ist darüber hinaus über eine Sicherungsschraube 88 gegen ein Verlieren gesichert (siehe Figur 6).

[0088] Diese Verliersicherung des Sicherungsstiftes 87 erfolgt jedoch derart, dass der Sicherungsstift 87 noch in seiner Bohrung gedreht werden kann, so dass eine Ausnehmung 89 des Sicherungsstiftes zum Sichern bzw. Entsichern der Axialsicherung 86 entsprechend gedreht werden kann. Weist die Ausnehmung 89 auf die Walzwelle 12 bzw. auf die Nut der Walzwelle 12, so kann der Spannring 81 entnommen werden, da der axiale Formschluss zwischen dem Sicherungsstift 87 und der Nut geöffnet ist, während die Axialsicherung 86 greift, wenn die Ausnehmung von der Walzwelle 12 wegweist und somit der Formschluss zwischen Walzwelle 12 und Sicherungsstift 87 geschlossen ist.

[0089] Darüber hinaus umfasst der Spannring 81 ein Spannelement 90, welches coaxial zur Achse 85 der Walzwelle 12 eine Spannkraft aufbringen kann. Das Spannelement 90 umfasst eine Spannschraube 91 mittels welcher ein Spannkopf 92 gegen ein benachbartes Werkzeug 11 axial verspannt werden kann. Hierbei sitzen zumindest zwei der Spannelemente 90 in einem Winkelsegment von 180°, welches in der Mitte den Innenanlagenbereich 83 umfasst, welcher von dem Werkzeug 11, welches neben dem Spannring 81 liegt, am weitesten entfernt ist. Auf diese Weise führt die axial durch das Spannelement 90 aufgebrachte Spannkraft zu einem Kippmoment, welches beide Innenanlagenbereiche 83 gegen die Walze 12 verpresst.

[0090] Die Spannelemente 90 sind der Axialsicherung 86 in Umfangsrichtung gegenüberliegend angeordnet, so dass die Axialsicherung 86 in einem Winkelsegment von 180° angeordnet ist, welches in der Mitte den Innenanlagenbereich 83 umfasst, welcher dem Werkzeug 11, welches neben dem Spannring 81 liegt, am nächsten ist.

[0091] Der Spannring 81 mit seiner Schnellspann- und -löseeinheit 82 kann äußerst schnell montiert und demontiert werden, wodurch die Rüstzeiten weiter minimiert werden können. Er kann darüber hinaus auch bei bestehenden Walzen 80 zur Anwendung kommen und entsprechend in getrenntem Quer- und Vertikalbewegungen auf die Walzwellen 12 aufgesetzt und von diesen abgenommen werden.

Bezugszeichenliste:

40	10	Walzmaschine	60	Wechselgestellführung
	11	Werkzeug (exemplarisch beziffert)	61	Kulissenführung
	12	Walzwelle	62	Führungsträger
	12a	obere Walzwelle (exemplarisch in Fig. 1 beziffert)	63	Führungsnut
45	12b	untere Walzwelle (exemplarisch in Fig. 1 beziffert)	64	Führungsfeder
	13	Walzenträger	70	Führungsbahn
	14	Fundament	71	Führungseingang
	15	Werkzeugwechselsystem	72	Einführhilfe
50	20	Werkzeugwechselgestell	80	Walze
	21	Werkzeugaufnahme	81	Spannring
	22	Hauptplatte	82	Schnellspann- und -löseeinheit
	23	Hakenfortsatz	83	Innenanlagenbereich
55	24	Öffnung für Seilzug 41	84	Lösebereich
	30	Vertikaltransport	85	Achse
	31	Kranhaken eines Hallenkrans	86	Axialsicherung
			87	Sicherungsstift
			88	Sicherungsschraube

(fortgesetzt)

40	Quertransport	89	Ausnehmung
41	Seilzug	90	Spannelement
42	Umlenkrolle für Seilzug 41	91	Spannschraube
50	Zugrahmen	92	Spannkopf
51	Befestigung für Quertransport 40		

Patentansprüche

1. Werkzeugwechselsystem (15) zum Wechsel wenigstens eines auf einer Walzwelle (12) in einer Arbeitsposition angeordneten Werkzeugs (11), umfassend ein Werkzeugwechselgestell (20), einen Vertikaltransport (30) und eine Wechselgestellführung (60), wobei die Wechselgestellführung (60) als Kulissenführung (61) zwischen dem Werkzeugwechselgestell (20) und einem Führungsträger (62) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kulissenführung (61) eine oben offene, das Werkzeugwechselgestell (20) in Bezug auf die Arbeitsposition bis zu einer Wechselposition führende Führungsbahn (70) aufweist, die ständig eine vertikale Bahnkomponente umfasst, und/oder dass der Führungsträger (62) separat von einem Walzenträger (13), in welchem die Walzwelle (12) angeordnet ist, ausgebildet ist.
2. Werkzeugwechselsystem (15) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem im Bereich der Führungsbahnöffnung angeordneten Führungseingang (71) der Führungsbahn (70) eine Einführhilfe (72) vorgesehen ist.
3. Werkzeugwechselsystem (15) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeugwechselsystem (15) dem Wechsel mehrerer, ggf. auch auf unterschiedlichen Walzwellen (12) angeordneter, Werkzeuge (11) dient und die Werkzeuge (11), vorzugsweise untereinander, zu einem Verbund verbunden sind.
4. Werkzeugwechselverfahren zum Wechsel wenigstens eines auf einer Walzwelle (12) in einer Arbeitsposition angeordneten Werkzeugs (11), die ihrerseits wiederum in einem Walzenständer (13) angeordnet ist, wobei ein Werkzeugwechselgestell (20) entlang einer das Werkzeugwechselgestell (20) in Bezug auf die Arbeitsposition führende Führungsbahn (70) von einer Wechselposition wegbewegt bzw. zu der Wechselposition hinbewegt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeugwechselgestell (20) mittels eines Vertikaltransports (30) in die Führungsbahn (70) eingeführt und von oben bis zu der Wechselposition abgesenkt und/oder von der Wechselposition ausgehend nach oben bis zum Verlassen der Führungsbahn (70) angehoben wird.
5. Werkzeugwechselverfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeugwechselverfahren dem Wechsel mehrerer, ggf. auch auf unterschiedlichen Walzwellen (12) angeordneter, Werkzeuge (11) dient und für einen Werkzeugwechsel die Werkzeuge (11), vorzugsweise untereinander, zu einem Verbund verbunden werden.
6. Werkzeugwechselsystem (15) nach einem der Ansprüche 1 bis 3 oder Werkzeugwechselverfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vertikaltransport (30) ein Kran ist.
7. Werkzeugwechselsystem (15) bzw. Werkzeugwechselverfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeuge (11) axial von den Walzwellen (12) auf das Werkzeugwechselgestell (20) und von dem Werkzeugwechselgestell (20) auf die Walzwellen (12) verlagert werden.

Fig. 1

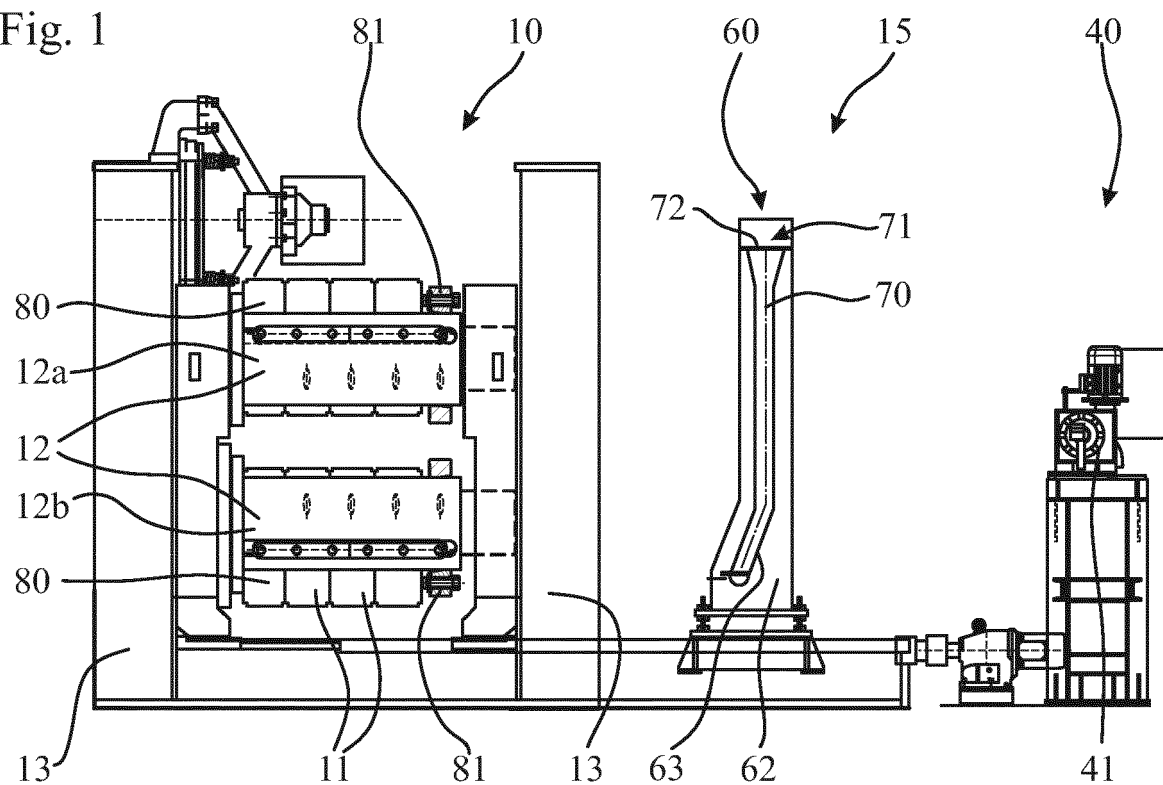
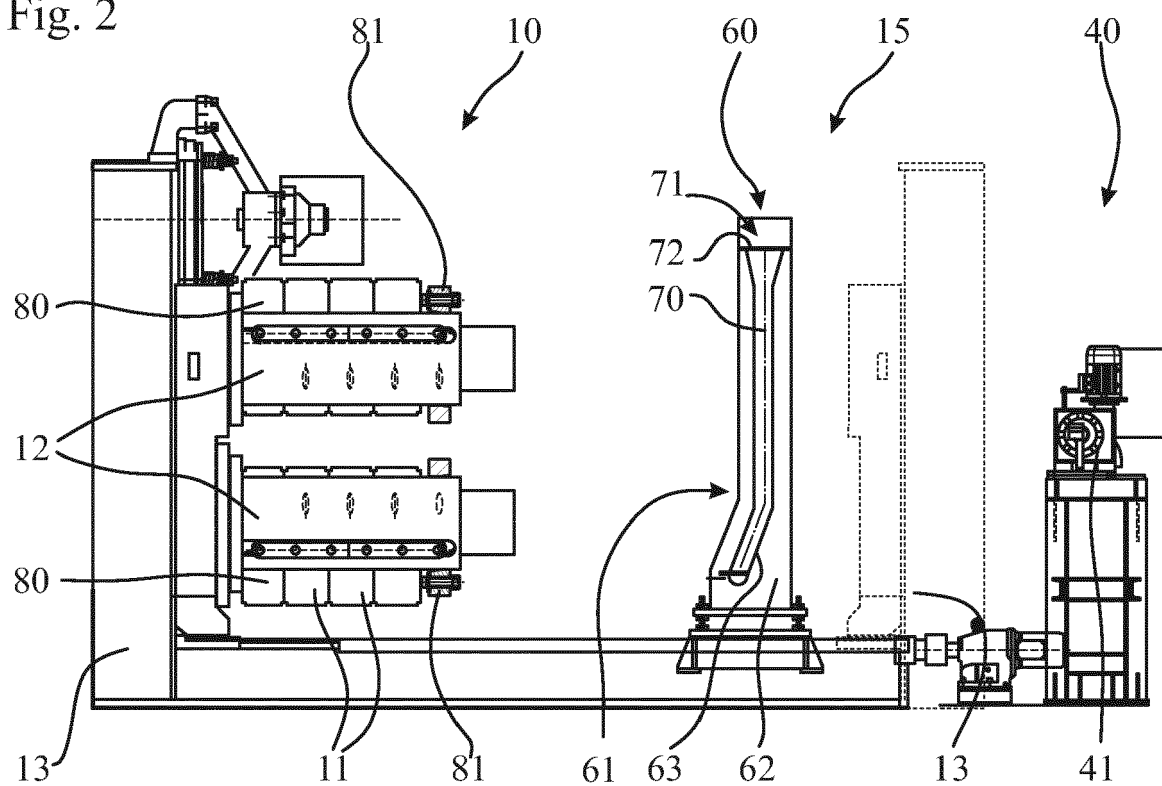
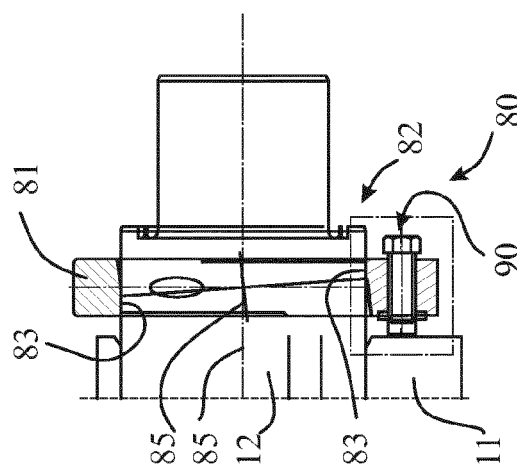
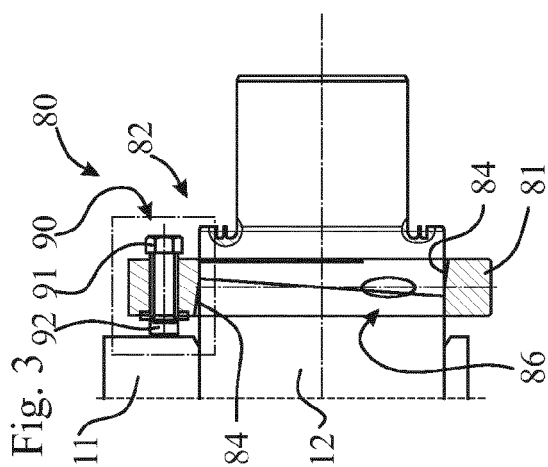
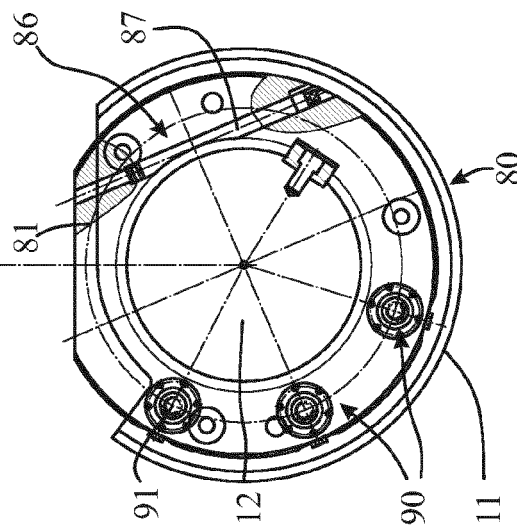
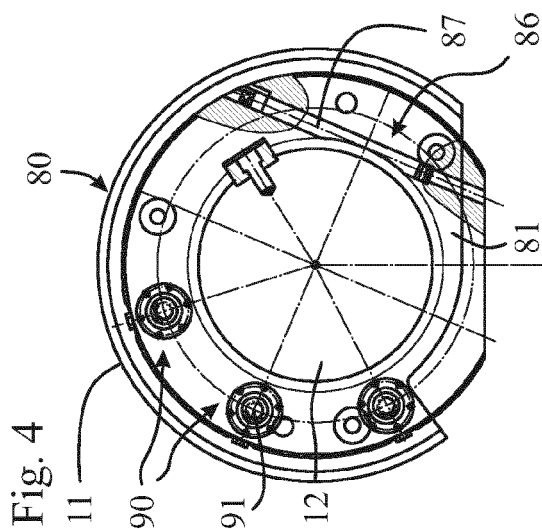
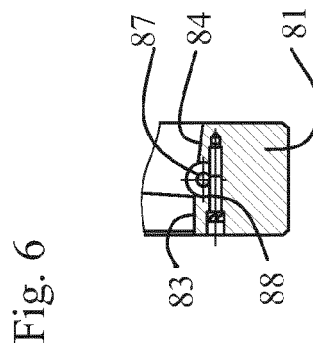
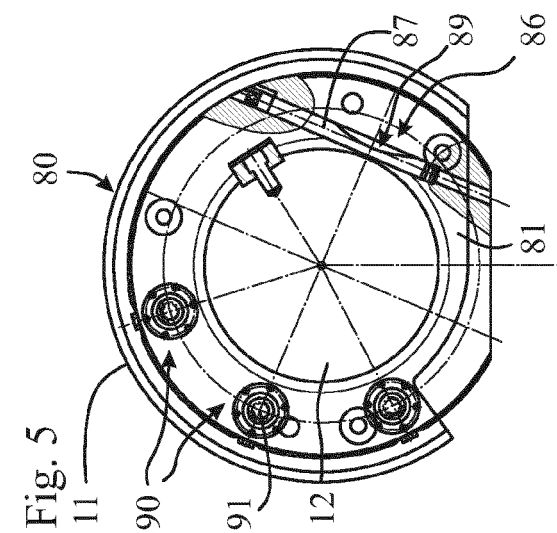


Fig. 2





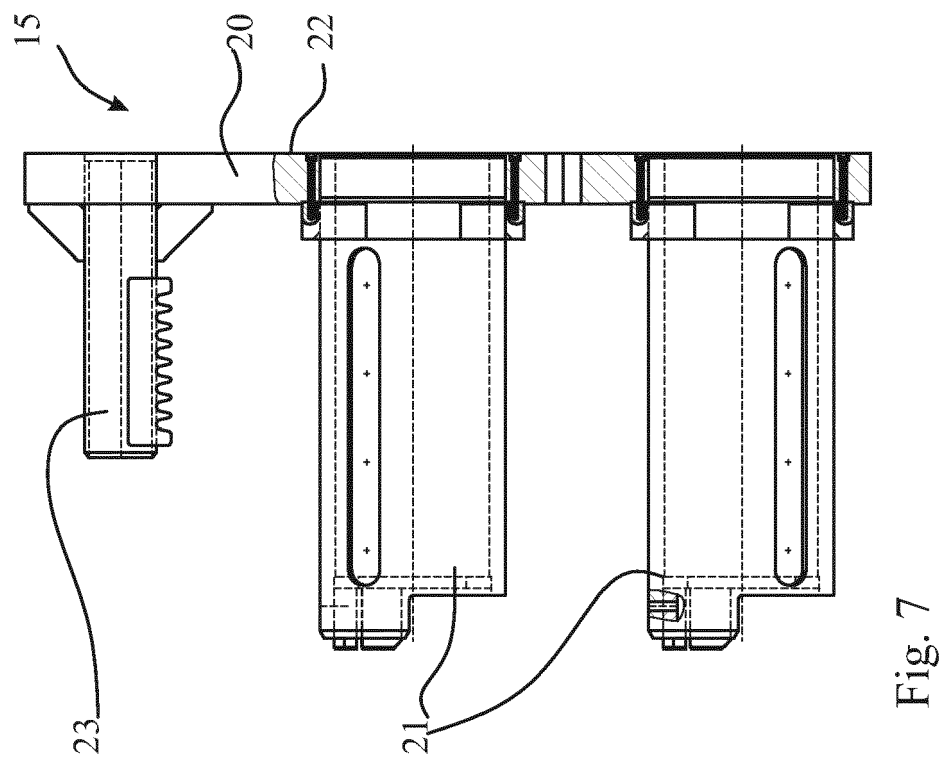
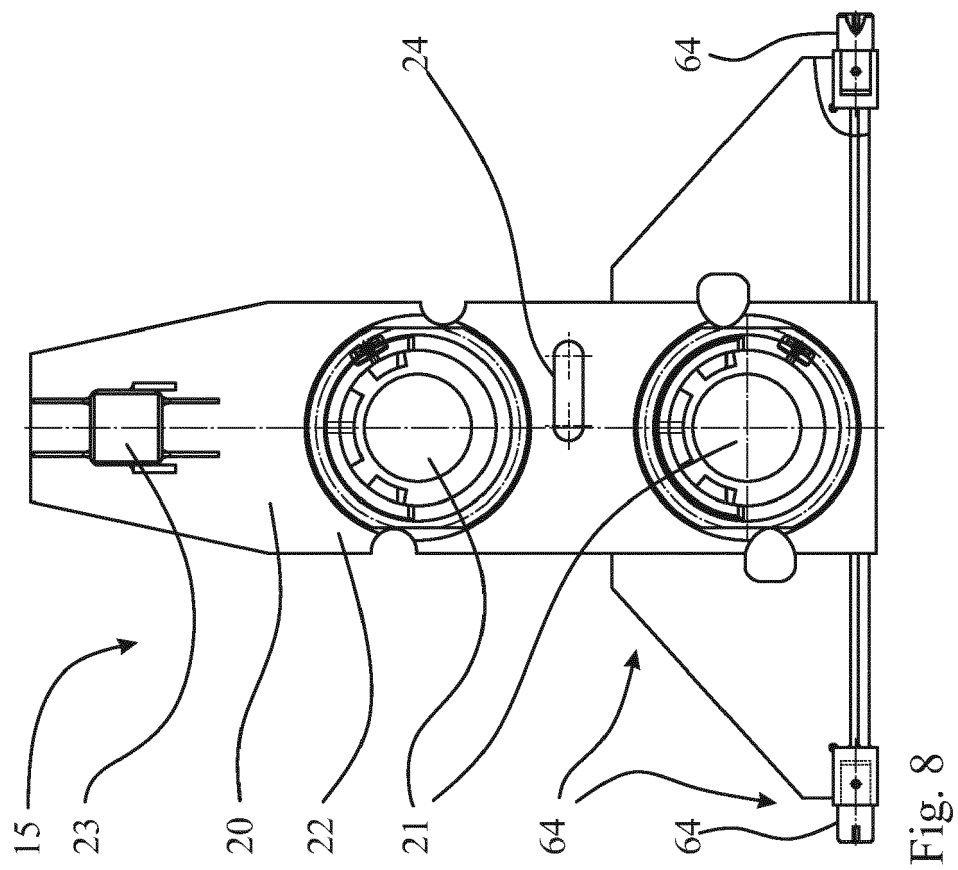


Fig. 9

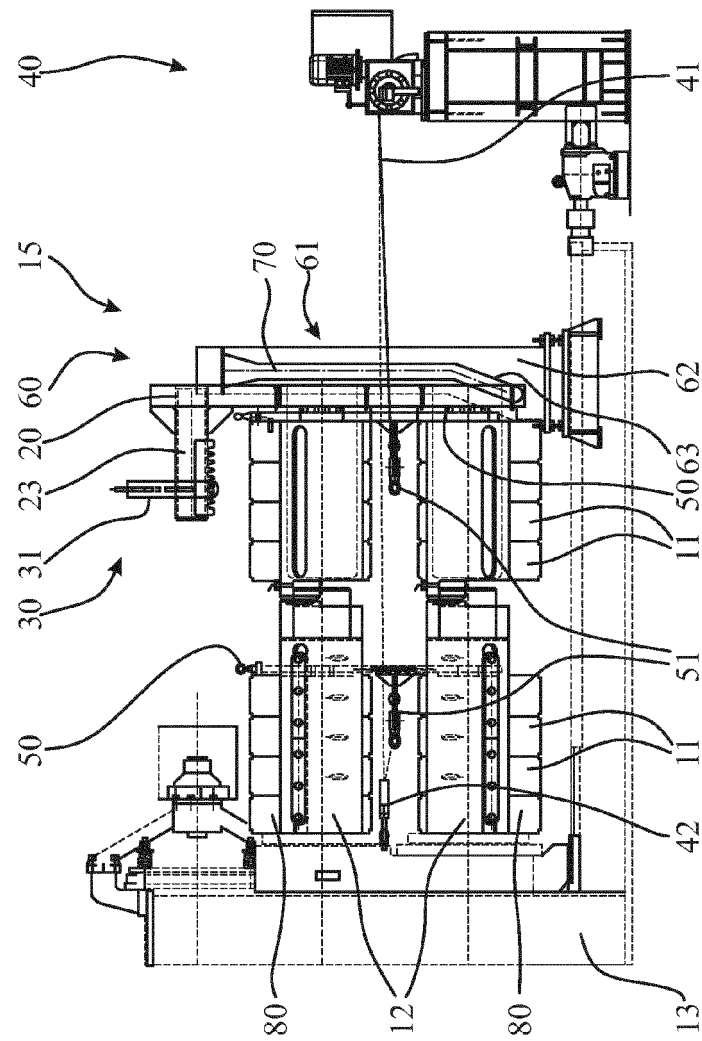
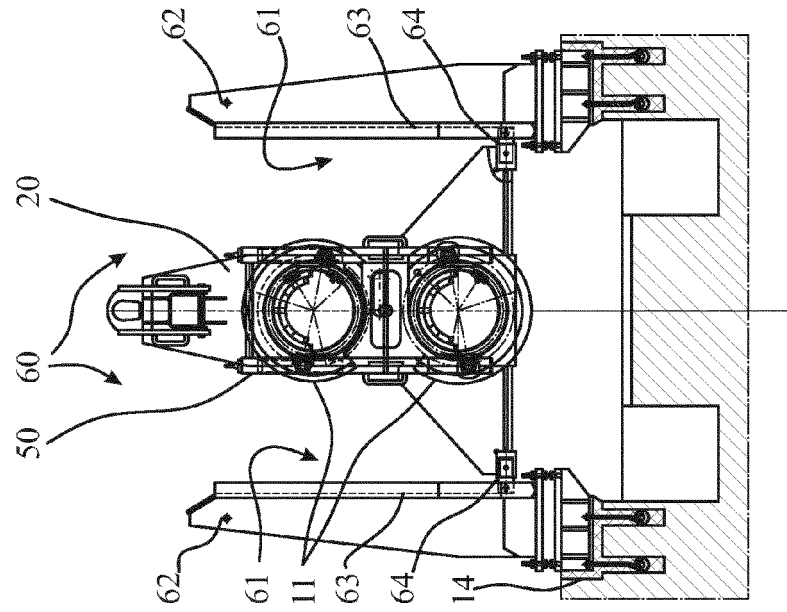


Fig. 10





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 20 0576

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 2 368 647 A1 (SMS MEER GMBH [DE]) 28. September 2011 (2011-09-28) * Ansprüche 1-9; Abbildungen 1-6 *	1-7	INV. B21B31/10 B21H1/20
A	WO 00/53350 A1 (SIMAC SPA [IT]; NARDUZZI LORENZO [IT]) 14. September 2000 (2000-09-14) * Ansprüche 1-9; Abbildungen 1-6 *	1,4	
A	US 6 408 667 B1 (DE JESUS JR JOSE M [US]) 25. Juni 2002 (2002-06-25) * Ansprüche 1-17; Abbildungen 3,3a,4a *	1,4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21B B21H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. April 2016	Prüfer Forciniti, Marco
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)



5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 15 20 0576

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-7

Werkzeugwechselsystem bzw. Werkzeugwechselverfahren.

1.1. Ansprüche: 2-7(vollständig); 1(teilweise)

Werkzeugwechselsystem bzw. Werkzeugwechselverfahren zum Wechsel wenigstens eines auf einer Walzwelle in einer Arbeitsposition angeordneten Werkzeugs, wobei ein Werkzeugwechselgestell vertikal in eine Führungsbahn ein- bzw. ausführbar und zu einer Wechselposition hinbewegbar bzw. von der Wechselposition wegbewegbar ist.

1.2. Ansprüche: 2, 3(vollständig); 1(teilweise)

Werkzeugwechselsystem bzw. Werkzeugwechselverfahren zum Wechsel wenigstens eines auf einer Walzwelle in einer Arbeitsposition angeordneten Werkzeugs, wobei der Führungsträger für den Vertikaltransport des Werkzeugwechselgestells separat von dem Walzenträger für die Walzwelle angeordnet ist.

Bitte zu beachten dass für alle unter Punkt 1 aufgeführten Erfindungen, obwohl diese nicht unbedingt durch ein gemeinsames erfinderisches Konzept verbunden sind, ohne Mehraufwand der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, eine vollständige Recherche durchgeführt werden konnte.

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

EP 15 20 0576

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

29-04-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2368647 A1	28-09-2011	EP 2368647 A1	28-09-2011
		ES 2444502 T3	25-02-2014
-----	-----	-----	-----
WO 0053350 A1	14-09-2000	AU 2689200 A	28-09-2000
		DE 60000917 D1	16-01-2003
		DE 60000917 T2	10-07-2003
		EP 1159092 A1	05-12-2001
		ES 2187442 T3	16-06-2003
		IT UD990053 A1	08-09-2000
		US 6904781 B1	14-06-2005
		WO 0053350 A1	14-09-2000
-----	-----	-----	-----
US 6408667 B1	25-06-2002	KEINE	
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2368647 A1 [0002]
- DE 102005056649 B3 [0002]
- EP 0163104 A2 [0002]
- US 5600988 A [0002]
- DE 10317312 A1 [0002]
- DE 19633668 C1 [0002]
- DE 102004063547 B3 [0002]
- JP 6047412 A [0002]
- DE 102005056659 B3 [0002]
- DE 969977 [0003]
- DE 8806968 U1 [0003] [0038]
- US 5735788 A [0003] [0038]