

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1615/2005**

(22) Anmeldetag: **03.10.2005**

(43) Veröffentlicht am: **15.11.2008**

(51) Int. Cl.⁸: **B21B 31/18** (2006.01),
B21B 35/14 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

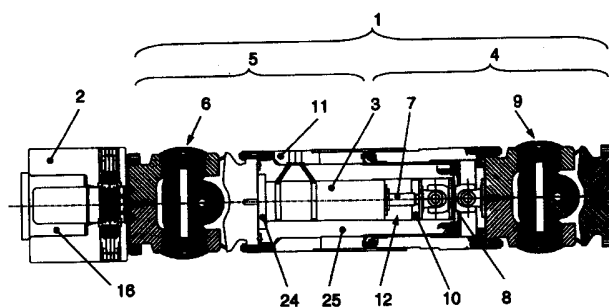
VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU
GMBH & CO
A-4031 LINZ (AT)

(72) Erfinder:

LANGEDER RUDOLF
MAUTHAUSEN (AT)

(54) **WALZGERÜST MIT VERSCHIEBEVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Walzgerüst mit zumindest einem in einem Gerüstständer gelagerten Walzenpaar und Antriebswellen (1), insbesondere Gelenkwellen, zum Drehantrieb der Walzen, und einer Kuppelung (2) zur Kopplung der Antriebswellen (1) mit den Walzen. Gezeigt wird eine neuartige axiale Walzenverschiebung auf Basis einer Antriebswelle (1), die eine Betätigungseinrichtung (3) aufweist. Weiters wird ein Verfahren zur axialen Walzenverschiebung geoffenbart.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Walzgerüst mit zumindest einem in einem Gerüstständer gelagerten Walzenpaar und Antriebswellen (1), insbesondere Gelenkwellen, zum
5 Drehantrieb der Walzen, und einer Kupplung (2) zur Kopplung der Antriebswellen (1) mit den Walzen. Gezeigt wird eine neuartige axiale Walzenverschiebung auf Basis einer Antriebswelle (1), die eine Betätigungseinrichtung (3) aufweist. Weiters wird ein Verfahren zur axialen Walzenverschiebung geoffenbart.

Fig. 1

NACHGEREICHT

Walzgerüst mit Verschiebevorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Walzgerüst mit zumindest einem, in einem Gerüstständer gelagerten, Walzenpaar und Antriebswellen, insbesondere Gelenkwellen, zum
5 Drehantrieb der Walzen, und einer Kupplung zur Kopplung der Antriebswellen mit den Walzen. Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zum axialen Verschieben von zumindest einer Walze eines über Antriebswellen drehangetriebenen Walzenpaares, welche mittels Einbaustücken in einem Gerüstständer gelagert sind, wobei die axiale Verschiebung der Walze zusammen mit den Einbaustücken erfolgt.

- 10 Aus dem Stand der Technik ist eine Vielzahl von axialen Walzenverschiebevorrichtungen bekannt. Zur Beeinflussung des Querschnittes des Walzgutes, auch als Walzgutprofil bezeichnet, ist es bekannt, die Walzen in axialer Richtung zu verschieben und dabei über die Form der Walzen bzw. dessen Verformungsverhalten das Walzgutprofil gezielt zu beeinflussen. Dabei ist es nötig
15 auch drehangetriebene Walzen zu verschieben. Weiters bietet die Verschiebung eine Möglichkeit den Verschleiß der Walzen gezielt zu beeinflussen.

- Aus der DE 3907608 A1 ist z.B. eine Antriebspindel zu entnehmen, die den Antrieb einer axial verlagerbaren Walze ermöglicht und die Walzenposition ausgleichen kann. Nachteilig ist dabei jedoch, dass zusätzliche und aufwändige Walzen-
20 Verschiebevorrichtungen nach wie vor nötig sind. Oftmals kommen dafür ständerfixierte Verschiebevorrichtungen zum Einsatz.

Ausgehend vom Stand der Technik ist es eine Aufgabe der Erfindung eine wesentlich einfachere und kompaktere Vorrichtung und ein Verfahren zu schaffen, die eine sichere axiale Verschiebung einer drehangetriebenen Walze ermöglichen.

- 25 Die erfindungsgemäße Aufgabe wird mittels des Walzgerüsts und entsprechend der Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst.

- Das Walzgerüst sieht wenigstens eine Antriebswelle vor, die einerseits eine axiale Verlagerung einer der Walzen des Walzenpaares ermöglicht, zusätzlich jedoch die Funktion eines Aktuators hat, also die axiale Verlagerung bewirkt. Mittels einer
30 Betätigungseinrichtung, die Teil der Antriebswelle ist, kann die axiale Verschiebung, unter Änderung der axialen Länge der Antriebswelle über die Kupplung und den

NACHGEREICHT

Walzenzapfen auf die Walze übertragen werden. Die Betätigung der Kolben-Zylinder-Einheit führt damit zu einer axialen Verschiebung der Walze und zur einfachen axialen Positionierung zumindest einer Walze. Zusätzliche, zumeist ständerfeste oder am Ständer angelenkte Verschiebevorrichtungen können damit vollkommen entfallen.

- 5 Aufgrund des Wegfalls der Verschiebevorrichtungen, die üblicherweise an der Bedienseite eines Walzgerüsts angeordnet werden, kann auch eine Walzenwechselvorrichtung kompakter ausgeführt werden, da die Länge der Verschiebevorrichtung den Walzenwechselweg zusätzlich um diese Länge erhöht. Darüber hinaus ist die Zugänglichkeit zu den Gerüsteinbauten durch den Wegfall der
- 10 standerfesten Verschiebevorrichtung deutlich besser. Somit kann ein insgesamt deutlich kompakteres Walzgerüst ausgeführt werden. Als Antriebswellen können in vorteilhafter Weise Standardgelenkwellen eingesetzt werden, die durch Vorsehen einer Kolben-Zylinder-Einheit erfindungsgemäß modifiziert werden.

- Eine Kupplung ermöglicht die lösbare Verbindung der Walze mit einer Antriebswelle,
- 15 wobei neben der drehstarrten Verbindung auch axiale Kräfte aufgenommen werden müssen. Durch die Kupplung ist in einfacher Weise eine Entkopplung der Antriebswellen von den Walzen möglich, sodass beispielsweise rasch ein Walzenwechsel vorgenommen werden kann.

- Nach einer besonderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Walzgerüsts ist
- 20 die Betätigungseinrichtung eine Kolben-Zylinder-Einheit. Diese ermöglicht bei sehr kompakten Abmessungen hohe axiale Stellkräfte, sodass der Einsatz auch unter engen Platzverhältnissen möglich ist.

- Entsprechend einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Walzgerüsts weist die Antriebswelle motorseitig einen in axialer Richtung ortsfesten
- 25 Wellenteil und gerüstseitig einen in axialer Richtung verschieblichen Wellenteil auf. Durch die Zerteilung der Antriebswelle kann die axiale Lageveränderung durch die Antriebswelle selbst aufgebracht und ausgeglichen werden. Der ortsfeste motorseitige Wellenteil kann dabei konventionell ausgeführt werden. Im Falle einer Gelenkspindel trägt der ortsfeste Wellenteil ein Wellengelenk. Der bewegliche Wellenteil trägt
- 30 ebenfalls ein Wellengelenk und eine Kupplung zur Kopplung des beweglichen Wellenteils mit der Walze über dessen Walzenzapfen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Walzgerüsts ist die Kolben-Zylinder-Einheit zylinderseitig fest mit dem Gelenkkopf des

NACHGEREICHT

verschieblichen Wellenteils verbunden. Durch diese konstruktive Ausgestaltung wird die Kolben-Zylinder-Einheit stabil und formschlüssig mit dem beweglichen Wellenteil verbunden.

- 5 Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Walzgerü-
stes ist die Kolben-Zylinder-Einheit kolbenseitig über die Kolbenstange gelenkig
über ein Verbindungsgelenk mit dem Gelenkkopf des ortsfesten Wellenteils
verbunden. Durch diese Maßnahme können Verkantungen bzw. leichte
Schiefstellungen, die im Betrieb nicht ausgeschlossen werden können vermieden,
Dichtungen geschont und so eine hohe Lebensdauer der Kolben-Zylinder-Einheit und
10 eine entsprechend lange Wartungszeit für die Antriebswelle erreicht werden.

- Gemäß einer speziellen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Walzgerü-
stes ist zur radialen Führung der Kolbenstange der Kolben-Zylinder-Einheit eine
Führungsscheibe vorgesehen ist, welche mit der Kolbenstange und dem
Verbindungsgelenk fest verbindbar ist. Durch die radiale Führung können Überlasten
15 durch Querkräfte auf die Kolbenstange und den Zylinder auch bei Stößen oder
kurzzeitigen Lastspitzen wirksam verhindert werden und so Schäden an der Kolben-
Zylinder-Einheit bzw. dem Verbindungsgelenk vermieden werden.

- Eine besondere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Walzgerü-
stes sieht vor, dass die beiden Teile der Antriebswelle in axialer Richtung teleskopartig ineinander
20 greifen, wobei Änderungen der axialen Länge der Antriebswelle ausgeglichen werden
können. Die gesamte Längenänderung wird dabei durch sich teleskopartig über-
lappende Wellenteile erzielt, sodass ein sehr kompakter Antrieb bzw. Walzgerüst
erreicht wird. Durch die Teleskopausführung können zudem weitgehend
Standardbauteile eingesetzt werden.

- 25 Nach einer alternativen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Walzgerü-
stes weist der bewegliche Wellenteil eine außen liegende Drehdurchführung zur hydraulischen
Versorgung der Kolben-Zylinder-Einheit auf. Durch diese Versorgung wird eine
einfache konstruktive Lösung verwirklicht, wobei eine sichere Versorgung der
räumlich beweglichen Kolben-Zylinder-Einheit auch unter rauem Walzwerksbetrieb
30 sichergestellt werden kann.

Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Walzgerü-
stes sieht vor, dass die Kolben-Zylinder-Einheit in einer Ausnehmung in der Antriebswelle integriert ist,
wobei die Achsen der Kolben-Zylinder-Einheit und der Antriebswelle zusammenfallen.

Der Einbau in eine Ausnehmung stellt eine sehr kompakte und Platz sparende Konstruktion dar, wobei ein größtmöglicher Schutz für die Kolben-Zylinder-Einheit gegeben ist. Aufgrund der Montage kommt es auch zu keinerlei Unwuchten, die zu Vibrationen führen könnten. Als Antriebswellen können erfindungsgemäß modifizierte Standardausführungen eingesetzt werden, sodass auf geprüfte Mechanikkomponenten zurückgegriffen werden kann.

Nach einer möglichen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Walzgerüsts ist ein außen liegendes Wegmesssystem, zur Erfassung der axialen Position des verschieblichen Wellenteils, an der Antriebswelle vorgesehen, wobei dieses zwischen einer Schutzabdeckung und einer mitfahrenden Nase zur Drehmomentenabstützung für die Drehdurchführung angeordnet ist. Durch diese Maßnahmen kann auch unter Walzwerksbedingungen eine sichere und störungsfreie Messeinrichtung gewährleistet werden. Die Schutzabdeckung ist in einer Tragekonstruktion gelagert.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Walzgerüsts weist die Walze einen Walzenzapfen auf, der zwei in einer Hülse geführte und federbelastete Druckstücke, zur formschlüssigen Kopplung des Walzenzapfens mit der Kupplung umfasst. Durch die Anordnung der Druckstücke im Walzenzapfen wird eine sehr robuste Koppeleinrichtung geschaffen, wobei die Kupplung selbst noch einfacher aufgebaut werden kann und ohne jegliche Medienversorgung auskommt. Die Kupplung zeichnet sich durch hohe Standzeiten bei geringem Wartungsaufwand aus.

Eine besondere Ausführung des erfindungsgemäßen Walzgerüsts sieht vor, dass die Walze mittels der federbelasteten und in Ausnehmungen der Kupplung selbsttätig einrastenden Druckstücken mit dem axial verschieblichen Wellenteil koppelbar ist. Damit kann ein sicherer, rascher und einfacher Koppelvorgang sichergestellt werden, sodass geringe Walzenwechselzeiten realisierbar sind.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Walzgerüsts ist zumindest eine seitlich anstellbare Spindelkopfhalterung mit Halteelementen zur Lagefixierung der Antriebswelle vorgesehen, wobei die Spindelkopfhalterung zwei Betätigungseinrichtungen zum Verschieben der Druckstücke zum Lösen der Verbindung zwischen Walze und axial verschieblichem Wellenteil aufweist. Beim Lösen der Verbindung zwischen Walze und Kupplung, ist es nötig, die Antriebswelle in Position zu halten. Dazu werden seitlich einfahrbare Spindelkopf-

halterungen eingesetzt. Die Anstellung dieser Spindelkopfhalterung kann hydraulisch betätigt erfolgen. Zumeist wird die Antriebswelle zwischen zwei Aufnahmeelementen der Spindelkopfhalterung geklemmt. Neben dieser Funktion übernimmt die Spindelkopfhalterung auch die Entriegelung der Walze von der Antriebswelle bzw. der
5 dafür vorgesehenen Kupplung. Die Walze kann durch Betätigung der Druckstücke mittels pneumatischer oder alternativ auch hydraulischer Zylinder als Betätigungseinrichtungen von der Antriebswelle entkoppelt werden.

Eine alternative Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Walzgerüstes sieht in der Kupplung radial angeordnete Entriegelungskolben, zur Übertragung der Kraft der
10 Betätigungseinrichtungen auf die Druckstücke vor. Durch diese Entriegelungskolben kann eine Betätigungseinrichtung ein Druckstück zur Entriegelung verschieben, wobei kein tiefes Eindringen in die Kupplung erforderlich ist und ein geringer Hub zur Entriegelung ausreicht.

Nach einer möglichen Ausführung des erfindungsgemäßen Walzgerüstes ist das
15 angetriebene Walzenpaar durch Arbeitswalzen eines Quarto-Gerüstes gebildet. Bei Quartogerüsten ist es möglich, durch axiale Verstellung der Arbeitswalzen den Walzspalt und damit das Walzgutprofil gezielt einzustellen. Durch das erfindungsgemäße Gerüst gelingt eine besonders vorteilhafte Arbeitswalzenverstellung, da jegliche ständerfeste Verschiebevorrichtungen wegfallen können.
20 Dadurch entsteht ein sehr platzsparendes Gerüst bzw. Gerüstantrieb.

Eine spezielle Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Walzgerüstes sieht vor, dass die Walzen mittels Einbaustücken im Gerüstständer gelagert sind und dass diese gemeinsam mit der Walze axial verschiebbar sind. Durch den Wegfall einer am Gerüstständer fixierten Verschiebeeinrichtung können einfachere Einbaustücke aus-
25 geführt werden, wobei diese mit den Walzen verschoben werden können. Aufwändige Kopplungseinrichtungen mit einer Walzenverschiebeeinrichtung können vollkommen entfallen.

Nach einer weiteren möglichen Ausführung des erfindungsgemäßen Walzgerüstes ist das angetriebene Walzenpaar durch Zwischenwalzen eines Sexto-Gerüstes gebildet.
30 Auch hier wird ein sehr vorteilhaftes Gerüst gebildet, wobei insbesondere der Wegfall von bedienseitigen Walzenverstelleinrichtungen vorteilhaft ist.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird weiters durch das Verfahren und die Merkmale nach dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 15 gelöst.

NACHGEREICHT

Durch die Koppelung der Funktion des Drehantriebes und der einer axialen Betätigungseinrichtung in zumindest einer Antriebswelle eines Walzenpaares, kann die gesamte axiale Verschiebung durch den Antriebsstrang selbst aufgebracht werden. Es sind also keine zusätzlichen Stellsysteme erforderlich. Die axiale

5 Verschiebung wird durch den beweglichen Wellenteil auch auf die Walze aufgebracht, welche über eine Kupplung mit dem beweglichen Wellenteil gekoppelt ist. Die Antriebswelle gleicht die axiale Verschiebung zwischen dem beweglichen und einem ortsfesten motorseitigen Wellenteil aus, wobei die Teile teleskopartig ineinander greifen. Der bewegliche Wellenteil wirkt als Aktuator für die axiale

10 Walzenverschiebung. Durch die Verbindung der Funktionen Drehantrieb und axiale Walzenverschiebung lässt sich auch ein einfacheres Walzverfahren erzielen, weil Anpassungen der Walzsituation durch eine axiale Walzenverschiebung nicht durch Hydrauliksysteme, die sich gegenseitig beeinflussen und dabei zu Störungen führen können, gebildet werden. Aufgrund eines zentral angreifenden Aktuators ist eine

15 optimale Krafteinleitung sichergestellt. Hinzukommt, dass bei konventionellen Verschiebevorrichtungen zumindest zwei Kolben-Zylinder-Einheiten je Walze nötig sind, wobei hier ein höherer Anlagen- und Steuerungsaufwand zur Synchronisierung der Verschiebungsbewegungen nötig ist. Auch ungewünschte Verkantungen zwischen den beiden Kolben-Zylinder-Einheiten sind bei dem erfindungsgemäßen

20 Verfahren mit zentraler Krafteinleitung in die Antriebswelle bzw. die Walze nicht mehr zu erwarten.

Bei Regelung eines derartigen Walzgerüsts im Walzbetrieb ist somit ein einfacheres Regelverhalten zu erwarten.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird

25 dadurch erreicht, dass beide Walzen eines Walzenpaares axial verschoben werden, wobei die axialen Verschiebungen jeweils durch einen beweglichen Wellenteil bzw. dessen Kolben-Zylinder-Einheit aufgebracht werden. Aufgrund der zusätzlichen axialen Verschiebung lassen sich die Walzprofile noch besser beeinflussen, wobei wiederum aufgrund der Anstellung direkt über den beweglichen Wellenteil ein sehr vorteilhaftes

30 Anstellverhalten resultiert.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird dadurch erzielt, dass der bewegliche Wellenteil mittels eines Aktuators die axiale Verschiebung geregelt aufträgt. Aufgrund des direkten Anstellverhaltens bei Betätigung des Aktuators zur Verschiebung des beweglichen Wellenteils ist es

möglich ein optimales Regelverhalten zu erzielen, sodass ungewollte Änderungen am Walzprofil sehr rasch beseitigt werden können. Insbesondere in einem geschlossenen Regelkreis ist durch diese Walzenverschiebung ein sehr vorteilhaftes Regelverhalten erzielbar.

- 5 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die axiale Verschiebung des beweglichen Wellenteils geregelt, auf Basis eines Modells und/oder gemessener Walzgrößen, insbesondere des Walzgutprofils. Die Kombination der geregelten Verschiebung mit modellierten oder gemessenen Größen lässt eine sehr rasche und genaue axiale Positionierung der
- 10 Walzen zu, sodass sehr enge Walztoleranzen am Walzprodukt erzielbar sind.

Die Erfindung wird am anhand der folgenden Figuren beispielhaft und nicht einschränkend näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt die erfindungsgemäße Antriebswelle und den Walzenzapfens in einer Schnittdarstellung parallel zur Wellenachse

- 15 Fig. 2 zeigt einen Teil der erfindungsgemäßen Antriebswelle und der Schutzabdeckung mit Tragekonstruktion

Fig. 3 zeigt die erfindungsgemäße Kupplung und den Wellenzapfen in einer Schnittdarstellung quer zur Kupplungsachse

- Fig. 4 zeigt die erfindungsgemäße Kupplung und den Wellenzapfen in einer
- 20 Schnittdarstellung parallel zur Kupplungsachse

Fig. 5 zeigt die erfindungsgemäße Kupplung und die Spindelkopfhalterung in einer Schnittdarstellung quer zur Kupplungsachse

- In Fig. 1 sind als Ausschnitt die Antriebswelle (1) mit den beiden Wellenteilen (4) und (5) dargestellt. Der Wellenteil (4) ist motorseitig und ortsfest angeordnet, während der
- 25 Wellteil (5) in axialer Richtung beweglich angeordnet ist. Die Antriebswelle (1) dient dem Antrieb einer Walze, wobei Höhenverlagerungen und axiale Positionsänderungen entsprechend durch die Antriebswelle (1) ausgeglichen werden können. Die dargestellte Welle (1) weist zwei Gelenkköpfe (6, 9) auf. In einer Ausnahme (12) ist eine Kolben-Zylinder-Einheit (3) zur axialen Verschiebung des
- 30 beweglichen Wellenteils (5) angeordnet, wobei der Zylinder mittels eines Zylinderflansches (24) zwischen dem Gelenkkopf (6) und dem Antriebswellen-

Innenteil (25) fixiert wird. Die Kolbenstange (7) wird mittels einer Führungsscheibe (10) in radialer Richtung im Antriebswellen-Innenteil (25) geführt. Die Kolbenstange (7) steht über die Führungsscheibe (10) und einem Verbindungsgelenk (8) in Verbindung mit dem Gelenkkopf (9), wobei nicht zu vermeidende Achsverlagerungen
5 ausgeglichen und somit Schäden an der Kolben-Zylinder-Einheit (3) vermieden werden können. Die Kolben-Zylinder-Einheit (3) wird über eine nicht näher ausgeführte, an sich bekannte außen liegende Drehdurchführung (11) hydraulisch versorgt. Die Kupplung (2) dient der raschen und einfachen Kopplung der Walze über den Walzenzapfen (16) mit der Kupplung (2).

10 Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt der Antriebswelle (1) und die Anordnung der Schutzabdeckung (14) an einer unteren Antriebswelle (1). Entsprechend ist auch eine Schutzabdeckung für eine obere Antriebswelle vorgesehen. Die Schutzabdeckung ist in einer ortsfesten Tragekonstruktion (26) beweglich gelagert. Außen auf der Schutzabdeckung (14) ist eine Wegmessung (13) vorgesehen, wobei diese in
15 Verbindung mit der mitfahrenden Nase (15) der Drehmomentenabstützung für die Drehdurchführung (11) steht.

In Fig. 3 ist als Detail ein Schnitt quer zur Achse der Kupplung (2) dargestellt. Die Kupplung (2) weist Ausnehmungen auf, in denen die radial angeordneten Entriegelungskolben (23) beweglich gelagert sind. Diese Entriegelungskolben (23)
20 dienen der Kraftübertragung auf die Druckstücke (18) und werden in Figur 4 näher ausgeführt. Der Wellenzapfen (16) weist zwei in einer Hülse (17) gelagerte Druckstücke (18) auf, wobei diese gegeneinander mittels einer Feder vorgespannt sind. Durch die Druckstücke (18) wird durch einen Formschluss die Verbindung zwischen der Kupplung (2) und dem Walzenzapfen (16) hergestellt. Zur Entkopplung
25 werden die Druckstücke (18) gegen die Federkraft zusammengedrückt und somit die Kopplung gelöst.

Fig. 4 zeigt in einem Detailausschnitt die Kupplung (2) und die Druckstücke (18) in verriegeltem Zustand, also unter Formschluss zwischen der Kupplung (2) und dem Walzenzapfen (16). Die Kupplung (2) ist in Fig. 4 nicht vollständig dargestellt. Um ein
30 selbsttätiges Verriegeln der Kupplung (2) mit dem Walzenzapfen (16) zu ermöglichen, weisen die über Federn vorgespannte Druckstücke (18) eine Schräge (19) auf, sodass beim Einfahren der Walze bzw. des Walzenzapfens (16) in die Kupplung (2) die Druckstücke (18) erst gegenüber der Kupplung (2) zusammengedrückt werden

und dann selbsttätig durch die Feder einen Formschluss mit der Kupplung (2) herbeiführen.

Fig. 5 zeigt die Spindelkopfhalterung (20) in eingefahrener Position, wobei die Kupplung (2) und die Welle (1) mittels der beiden Halteelemente (21) in Ihrer Lage
5 fixiert wird, sodass diese auch nach abziehen der Walze aus der Kupplung beibehalten wird. Die Kopplung mit einer neuen Walze, z.B. nach einem Walzenwechsel wird dadurch ermöglicht. Die Spindelkopfhalterung (20) weist zwei Betätigungseinrichtungen (22) auf. Diese drücken über die Entriegelungskolben (23) auf die Druckstücke (18), wobei die Feder zusammengedrückt und damit der
10 Walzenzapfen (16) entriegelt wird. Die Spindelkopfhalterung (20) weist eine Anstelleinrichtung (27) auf, sodass diese bei Normalbetrieb aus dem Antriebswellenbereich ausgefahren werden kann. Die Anstellung kann durch eine hydraulische oder auch elektromechanische Betätigung erfolgen.

NACHGEREICHT

Patentansprüche

1. Walzgerüst mit zumindest einem, in einem Gerüstständer gelagerten, Walzenpaar und Antriebswellen (1), insbesondere Gelenkwellen, zum Drehantrieb der Walzen, und einer Kupplung (2) zur Kopplung der Antriebswellen (1) mit den Walzen,
- 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der Antriebswellen (1) zumindest eine Betätigungseinrichtung (3), zur axialen Verschiebung, unter Änderung der axialen Länge der Antriebswelle (1), aufweist, wobei die Walze über die Kupplung (2) mit der Antriebswelle (1) derart koppelbar ist, dass mittels der Betätigungseinrichtung (3) auch die Walze axial verschiebbar ist.
- 10 2. Walzgerüst nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinrichtung (3) eine Kolben-Zylinder-Einheit (3) ist.
3. Walzgerüst nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (1) motorseitig einen in axialer Richtung ortsfesten Wellenteil (4) und gerüstseitig einen in axialer Richtung verschieblichen Wellenteil (5) aufweist.
- 15 4. Walzgerüst nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolben-Zylinder-Einheit (3) zylinderseitig fest mit dem Gelenkkopf (6) des verschiebbaren Wellenteils (5) verbunden ist.
5. Walzgerüst nach Anspruch 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolben-Zylinder-Einheit (3) kolbenseitig über die Kolbenstange (7) gelenkig über ein
- 20 Verbindungsgelenk (8) mit dem Gelenkkopf (9) des ortsfesten Wellenteils (4) verbunden ist.
6. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur radialen Führung der Kolbenstange (7) der Kolben-Zylinder-Einheit (3) eine Führungsscheibe (10) vorgesehen ist, welche mit der Kolbenstange (7) und dem
- 25 Verbindungsgelenk (8) fest verbindbar ist.
7. Walzgerüst nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Teile der Antriebswelle (4, 5) in axialer Richtung teleskopartig ineinander greifen.

8. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Wellenteil (5) eine außen liegende Drehdurchführung (11) zur hydraulischen Versorgung der Kolben-Zylinder-Einheit (3) aufweist.
9. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolben-Zylinder-Einheit (3) in einer Ausnehmung (12) in der Antriebswelle (1) integriert ist, wobei die Achsen der Kolben-Zylinder-Einheit (3) und der Antriebswelle (1) zusammenfallen.
10. Walzgerüst nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein außen liegendes Wegmesssystem (13), zur Erfassung der axialen Position des verschieblichen Wellenteils (5), an der Antriebswelle (1) vorgesehen ist, wobei dieses zwischen einer Schutzabdeckung (14) und einer mitfahrenden Nase (15) zur Drehmomentenabstützung für die Drehdurchführung (11) angeordnet ist.
11. Walzgerüst nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walze einen Walzenzapfen (16) aufweist, der zwei in einer Hülse (17) geführte und federbelastete Druckstücke (18), zur formschlüssigen Kopplung des Walzenzapfens (16) mit der Kupplung (2) umfasst.
12. Walzgerüst nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walze mittels der federbelasteten und in Ausnehmungen der Kupplung (2) selbsttätig einrastenden Druckstücken (18) mit dem axial verschieblichen Wellenteil (5) koppelbar ist.
13. Walzgerüst nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußeren Stirnseiten (19) der Druckstücke (13), zur selbsttätigen Verriegelung abgeschrägt sind, wobei die Schräge gelenkwellenseitig und geneigt zur Kupplungsachse angeordnet ist.
14. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine seitlich anstellbare Spindelkopfhalterung (20) mit Halteelementen (21) zur Lagefixierung der Antriebswelle (1, 4, 5) vorgesehen ist, wobei die Spindelkopfhalterung (20) zwei Betätigungseinrichtungen (22) zum Verschieben der Druckstücke (18) zum Lösen der Verbindung zwischen Walze und axial verschieblichem Wellenteil (5) aufweist.
15. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kupplung (2) radial angeordnete Entriegelungskolben (23), zur

Übertragung der Kraft der Betätigungseinrichtungen (22) auf die Druckstücke (18), vorgesehen sind.

16. Walzgerüst nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzen mittels Einbaustücken im Gerüstständer gelagert sind, wobei diese
5 gemeinsam mit der Walze axial verschiebbar sind.

17. Walzgerüst nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das angetriebene Walzenpaar durch Arbeitswalzen eines Quarto-Gerüsts gebildet ist.

18. Walzgerüst nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das angetriebene Walzenpaar durch Zwischenwalzen eines Sexto-Gerüsts gebildet ist.
10

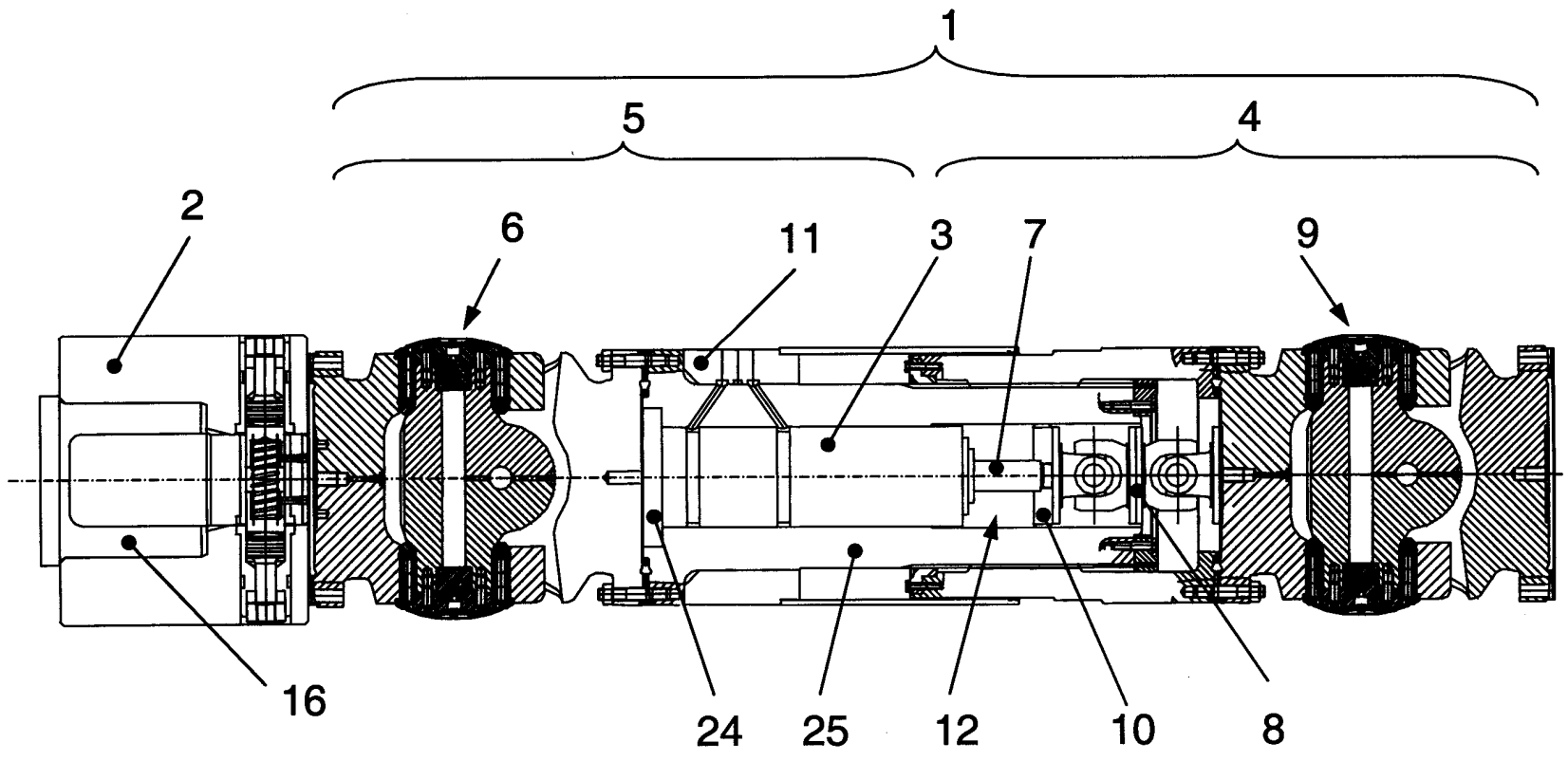
19. Verfahren zum axialen Verschieben von zumindest einer Walze eines über Antriebswellen drehangetriebenen Walzenpaares, welche mittels Einbaustücken in einem Gerüstständer gelagert sind, wobei die axiale Verschiebung der Walze
15 zusammen mit den Einbaustücken erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axiale Verschiebung der Walze, welche über eine Kupplung mit einem beweglichen Wellenteil der Antriebswelle gekoppelt ist, durch eine axiale Verschiebung des beweglichen Wellenteils erfolgt, und der bewegliche Wellenteil und ein ortsfester Wellenteil die gesamte axiale Verschiebung aufnehmen, wobei die axiale Ver-
20 schiebung durch den beweglichen Wellenteil selbst aufgeprägt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Walzen eines Walzenpaares axial verschoben werden, wobei die axialen Verschiebungen jeweils durch einen beweglichen Wellenteil aufgeprägt werden.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Wellenteil mittels eines Aktuators die axiale Verschiebung geregelt aufprägt.
25

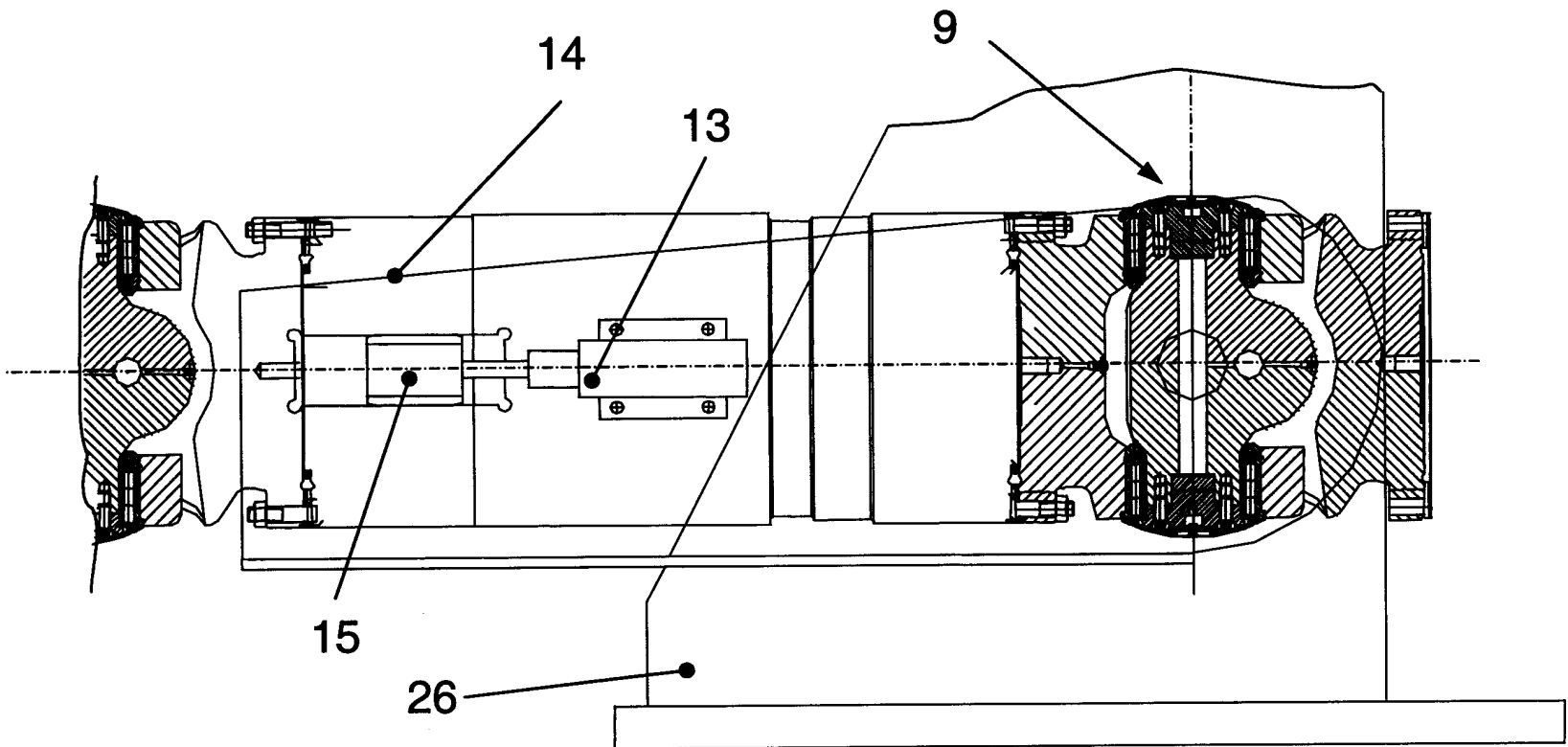
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axiale Verschiebung des beweglichen Wellenteils geregelt auf Basis eines Modells und/oder gemessener Walzgrößen, insbesondere des Walzgutprofils, erfolgt.

Fig. 1



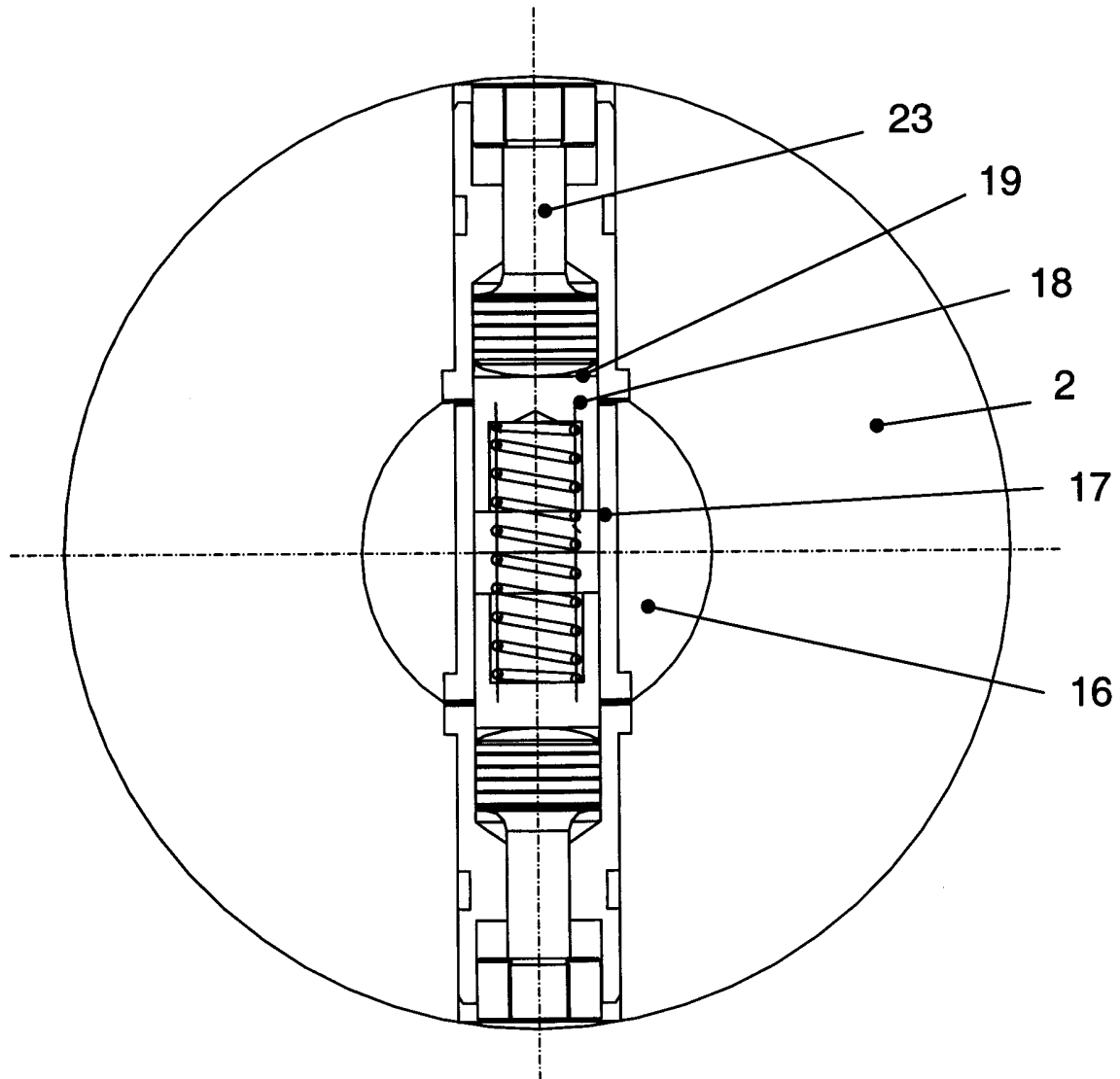
NACHGEREICHT

Fig. 2



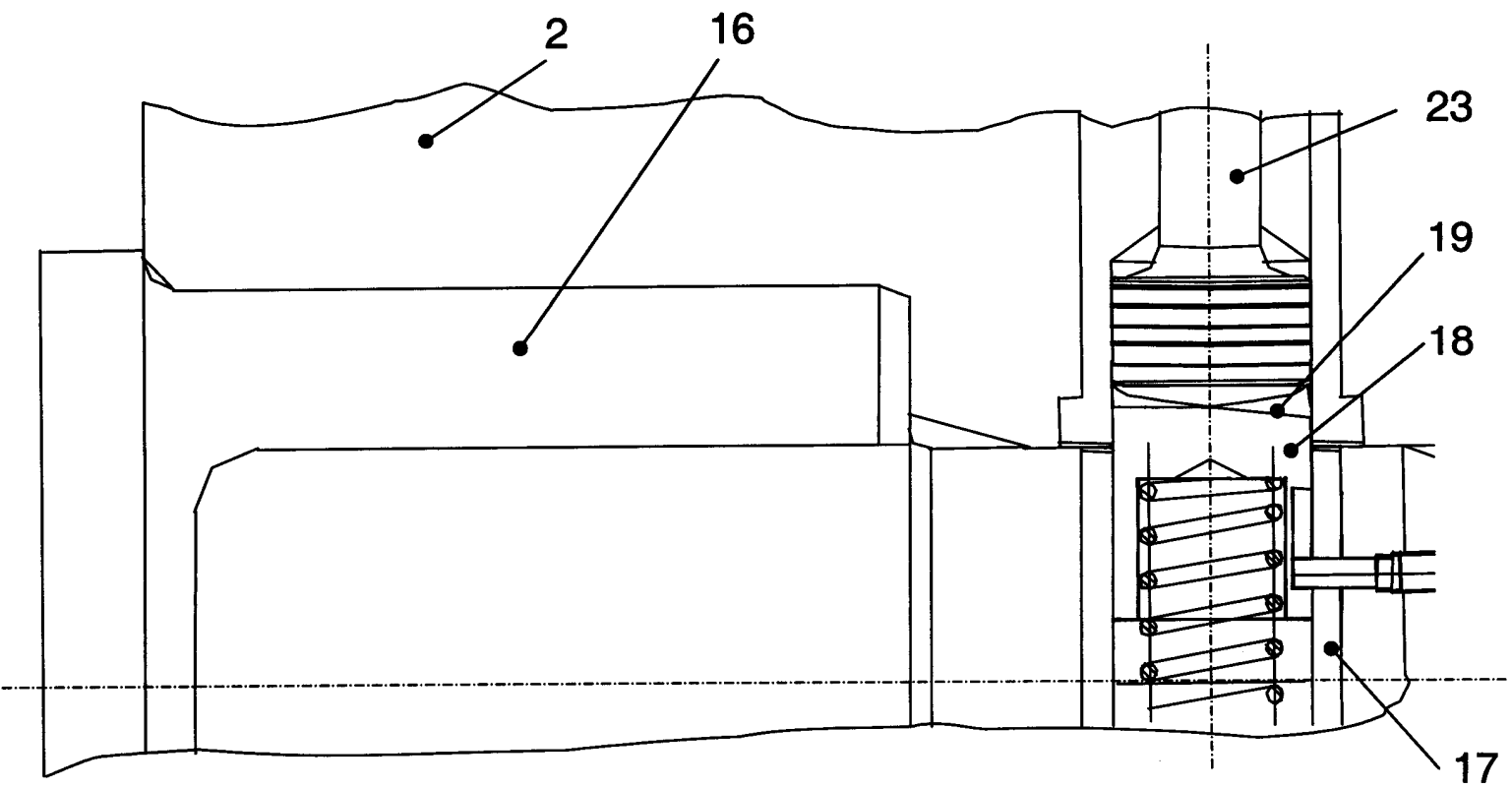
NACHGEREICHT

Fig. 3



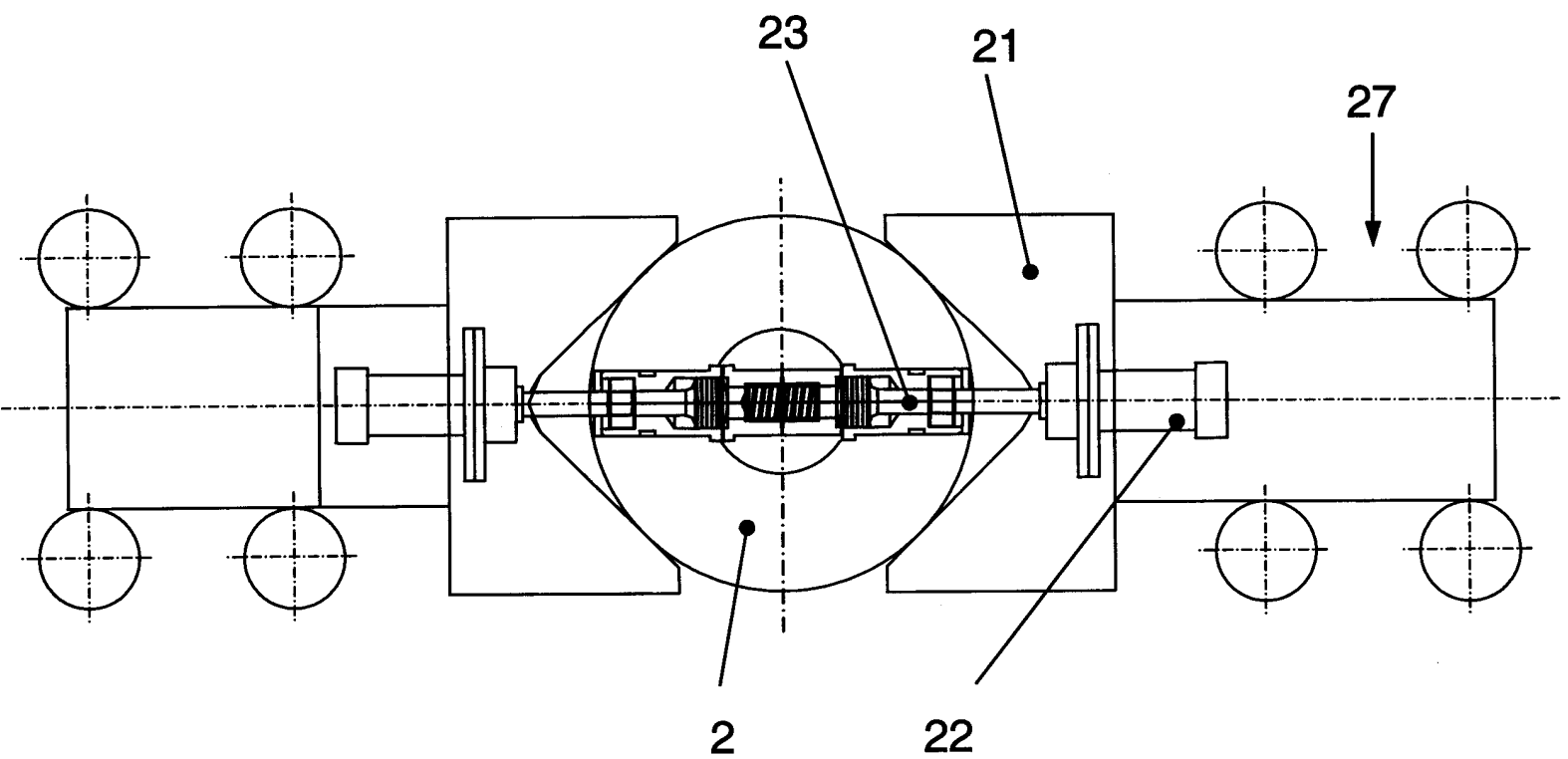
NACHGEREICHT

Fig. 4



NACHGEREICHT

Fig. 5



NACHGEREICHT

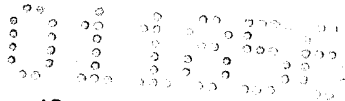
Patentansprüche

1. Walzgerüst mit zumindest einem, in einem Gerüstständer gelagerten, Walzenpaar und Antriebswellen (1), insbesondere Gelenkwellen, zum Drehantrieb der Walzen, und einer Kupplung (2) zur Kopplung der Antriebswellen (1) mit den Walzen,
5 **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der Antriebswellen (1) zumindest eine Betätigungseinrichtung (3), zur axialen Verschiebung, unter Änderung der axialen Länge der Antriebswelle (1), aufweist, wobei die Betätigungseinrichtung (3) Teil der Antriebswelle (1) selbst ist und wobei die Walze über die Kupplung (2) mit der Antriebswelle (1) derart koppelbar ist, dass mittels der Betätigungseinrichtung (3)
10 auch die Walze axial verschiebbar ist.
2. Walzgerüst nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinrichtung (3) eine Kolben-Zylinder-Einheit (3) ist.
3. Walzgerüst nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (1) motorseitig einen in axialer Richtung ortsfesten Wellenteil (4) und
15 gerüstseitig einen in axialer Richtung verschieblichen Wellenteil (5) aufweist.
4. Walzgerüst nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolben-Zylinder-Einheit (3) zylinderseitig fest mit dem Gelenkkopf (6) des verschiebbaren Wellenteils (5) verbunden ist.
5. Walzgerüst nach Anspruch 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
20 Kolben-Zylinder-Einheit (3) kolbenseitig über die Kolbenstange (7) gelenkig über ein Verbindungsgelenk (8) mit dem Gelenkkopf (9) des ortsfesten Wellenteils (4) verbunden ist.
6. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur radialen Führung der Kolbenstange (7) der Kolben-Zylinder-Einheit (3) eine
25 Führungsscheibe (10) vorgesehen ist, welche mit der Kolbenstange (7) und dem Verbindungsgelenk (8) fest verbindbar ist.
7. Walzgerüst nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Teile der Antriebswelle (4, 5) in axialer Richtung teleskopartig ineinander greifen.

NACHGEREICHT

8. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Wellenteil (5) eine außen liegende Drehdurchführung (11) zur hydraulischen Versorgung der Kolben-Zylinder-Einheit (3) aufweist.
9. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolben-Zylinder-Einheit (3) in einer Ausnehmung (12) in der Antriebswelle (1) integriert ist, wobei die Achsen der Kolben-Zylinder-Einheit (3) und der Antriebswelle (1) zusammenfallen.
10. Walzgerüst nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein außen liegendes Wegmesssystem (13), zur Erfassung der axialen Position des verschieblichen Wellenteils (5), an der Antriebswelle (1) vorgesehen ist, wobei dieses zwischen einer Schutzabdeckung (14) und einer mitfahrenden Nase (15) zur Drehmomentenabstützung für die Drehdurchführung (11) angeordnet ist.
11. Walzgerüst nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walze einen Walzenzapfen (16) aufweist, der zwei in einer Hülse (17) geführte und federbelastete Druckstücke (18), zur formschlüssigen Kopplung des Walzenzapfens (16) mit der Kupplung (2) umfasst.
12. Walzgerüst nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walze mittels der federbelasteten und in Ausnehmungen der Kupplung (2) selbsttätig einrastenden Druckstücken (18) mit dem axial verschieblichen Wellenteil (5) koppelbar ist.
13. Walzgerüst nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußeren Stirnseiten (19) der Druckstücke (13), zur selbsttätigen Verriegelung abgeschrägt sind, wobei die Schräge gelenkwellenseitig und geneigt zur Kupplungsachse angeordnet ist.
14. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine seitlich anstellbare Spindelkopfhalterung (20) mit Halteelementen (21) zur Lagefixierung der Antriebswelle (1, 4, 5) vorgesehen ist, wobei die Spindelkopfhalterung (20) zwei Betätigungseinrichtungen (22) zum Verschieben der Druckstücke (18) zum Lösen der Verbindung zwischen Walze und axial verschieblichem Wellenteil (5) aufweist.
15. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kupplung (2) radial angeordnete Entriegelungskolben (23), zur

NACHGEREICHT



Übertragung der Kraft der Betätigungseinrichtungen (22) auf die Druckstücke (18), vorgesehen sind.

16. Walzgerüst nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzen mittels Einbaustücken im Gerüstständer gelagert sind, wobei diese
5 gemeinsam mit der Walze axial verschiebbar sind.

17. Walzgerüst nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das angetriebene Walzenpaar durch Arbeitswalzen eines Quarto-Gerüsts gebildet ist.

18. Walzgerüst nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das angetriebene Walzenpaar durch Zwischenwalzen eines Sexto-Gerüsts gebildet ist.
10

19. Verfahren zum axialen Verschieben von zumindest einer Walze eines über Antriebswellen drehangetriebenen Walzenpaares, welche mittels Einbaustücken in einem Gerüstständer gelagert sind, wobei die axiale Verschiebung der Walze
15 zusammen mit den Einbaustücken erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axiale Verschiebung der Walze, welche über eine Kupplung mit einem beweglichen Wellenteil der Antriebswelle gekoppelt ist, durch eine axiale Verschiebung des beweglichen Wellenteils erfolgt, und der bewegliche Wellenteil und ein ortsfester Wellenteil die gesamte axiale Verschiebung aufnehmen, wobei die axiale Ver-
20 schiebung durch den beweglichen Wellenteil selbst aufgeprägt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Walzen eines Walzenpaares axial verschoben werden, wobei die axialen Verschiebungen jeweils durch einen beweglichen Wellenteil aufgeprägt werden.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Wellenteil mittels eines Aktuators die axiale Verschiebung
25 geregelt aufprägt.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axiale Verschiebung des beweglichen Wellenteils geregelt auf Basis eines Modells und/oder gemessener Walzgrößen, insbesondere des Walzgutprofils, erfolgt.