

(19)



(11)

EP 1 501 643 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.06.2007 Patentblatt 2007/25

(51) Int Cl.:
B21B 27/03 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03717156.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2003/000898

(22) Anmeldetag: **19.03.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/090947 (06.11.2003 Gazette 2003/45)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM SPANNEN EINES WALZRINGS AUF EINER WELLE EINES WALZGER STES**

DEVICE AND METHOD FOR MOUNTING A ROLL RING ONTO A SHAFT OF A ROLLING STAND
DISPOSITIF ET PROCEDE DE MONTAGE D'UN ANNEAU DE LAMINAGE SUR UN ARBRE D'UNE CAGE DE LAMINOIR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **24.04.2002 DE 10218386**
24.01.2003 DE 10302660

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.02.2005 Patentblatt 2005/05

(73) Patentinhaber: **Köllges, Ralf**
41238 Mönchengladbach (DE)

(72) Erfinder: **Köllges, Ralf**
41238 Mönchengladbach (DE)

(74) Vertreter: **Bauer, Wulf et al**
Bauer - Vorberg - Kayser
Patentanwälte
Lindenallee 43
50968 Köln (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
AT-B- 399 301 DD-A- 141 466
GB-A- 1 583 711

EP 1 501 643 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Walzringanordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Spannen eines Walzrings auf einer Welle in einer derartigen Walzringanordnung.

[0002] Eine solche Walzringanordnung und ein solches Verfahren sind aus GB 1583 711 A bekannt.

[0003] Aus US 4,650,364 ist eine Walzringanordnung vorbekannt, bei der ein Walzring im wesentlichen durch radiale Spannung fixiert ist, die radiale Spannung ist ausreichend hoch für die Übertragung eines für einen Walzvorgang nötigen Drehmoments zwischen Welle und Walzring gewählt. Bei derartigen Walzringanordnungen wird der Walzring relativ stark auf Zug beansprucht. Moderne Walzringe halten zwar hohe Druckkräfte aus, sind aber nicht sehr zugfest, dies gilt z. B. für aus Hartmetall hergestellte Walzringe.

[0004] Man ist daher bereits seit einiger Zeit zu einem wesentlichen axialen Spannen der Walzrings übergegangen.

[0005] So zeigen EP 343440 B und DE 201 08 915 U Walzringanordnungen, bei denen der Walzring im Wesentlichen durch axiale Arbeitsspannung gespannt wird. Für die Zentrierung in radialer Richtung ist ein Ringkonus vorgesehen. Dieser wird von derselben einzigen hydraulischen Spannvorrichtung betätigt, die auch für die axiale Spannung zuständig ist. Ein unabhängiges radiales Spannen bzw. Ausrichten und axiales Spannen ist damit nicht möglich. Es ist auch nicht möglich das hydraulische Spannwerkzeug nach erfolgtem Aufbringen der Arbeitsspannung von der Welle abzunehmen und beispielsweise für eine andere Walzringanordnung einzusetzen. Weiterhin wird auf DE 3 834 606 A verwiesen.

[0006] Hier setzt nun die Erfindung ein. Sie hat es sich zur Aufgabe gemacht eine Walzringanordnung dahingehend weiter zu entwickeln, dass das axiale Spannen unabhängig von der radialen Positionierung erfolgt und dass die axiale Spannvorrichtung, die sich vorzugsweise in einem Spannwerkzeug befindet, von der Welle abgenommen werden kann, wenn der Spannvorgang beendet wird.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1.

[0008] Bei dieser Walzringanordnung kann die für einen Spannvorgang nötige, hohe axiale Arbeitsspannung alternativ durch die auf den Gewindebereich aufgeschraubte Mutter oder durch die hydraulisch arbeitende, axiale Spannvorrichtung aufgebracht werden. Beide arbeiten unabhängig von einander. Die Mutter kann unabhängig von der axialen Spannvorrichtung gedreht bzw. betätigt werden, die axiale Spannvorrichtung arbeitet unabhängig von der Mutter. Die axiale Spannvorrichtung ist dafür vorgesehen, den Spannvorgang und auch den Lösevorgang durchzuführen. Die Mutter ist dafür vorgesehen, die auf hydraulischem Weg erreichte Arbeitsspannung aufrecht zu erhalten.

[0009] Dadurch ist es möglich, die axiale Spannvor-

richtung von der Welle zu entnehmen, sobald die axiale Arbeitsspannung durch die Mutter übertragen wird.

[0010] Weiterhin ist die radiale Positionierung unabhängig vom axialen Spannen. Der Walzring kann mittels der radialen Positioniereinheit zentriert werden, ohne dass dabei die axiale Spannung geändert oder mitverändert werden muss.

[0011] Die Walzringanordnung ermöglicht somit, dass eine axiale Spannvorrichtung, die in einem Spannwerkzeug ausgebildet ist, nacheinander für eine Vielzahl von Walzringanordnungen bei Spannen und Entspannen verwendet werden kann. Die erreichte axiale Spannung wird durch die Mutter, die ein relativ einfaches mechanisches Bauteil ist, aufrechterhalten. Es muss damit nicht ein teures hydraulisch arbeitendes axiales Spannwerkzeug für jede einzelne Walzringanordnung vorgesehen sein.

[0012] Da die radiale Positioniereinheit unabhängig arbeitet von den beiden für die axiale Spannung zuständigen Bauteilen, nämlich Mutter und hydraulisch arbeitende axiale Spannvorrichtung, kann die radiale Positionierung gezielt und sorgfältig erfolgen. Die auf die Walzringe ausgeübte radiale Kraft kann dadurch sehr genau und gezielt dosiert werden. Eine übermäßige radiale Spannung, die die Lebensdauer der Walzringe verringern würde, kann verhindert werden. Vielmehr kann die radiale Spannung so gering gehalten werden, dass ausschließlich eine Positionierung erfolgt, ohne dass der Walzring merklich radial gespannt wird. Es wird daher bewusst von einer radialen Positionierung und einem axialen Spannen im Rahmen der vorliegenden Anmeldung gesprochen.

[0013] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zum Spannen eines Walzrings auf einer Welle eines Walzgerüsts unter Verwendung der Walzringanordnung, wie sie oben beschrieben wurde. Verfahrensmäßig ist es Aufgabe, ein Verfahren zum Spannen eines Walzrings einer Welle anzugeben, bei dem während des Spannens möglichst geringe, in jedem Fall kontrollierbare radiale Kräfte auf den Walzring ausgeübt werden und unabhängig davon eine hohe, für die Übertragung eines Drehmomentes beim Walzvorgang notwendige axiale Spannung aufgebracht werden kann.

[0014] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Spannen eines Walzrings auf einer Welle eines Walzgerüsts, wobei

- die Welle einen Gewindebereich und einen Befestigungsbereich aufweist, die sich beide neben dem Walzring befinden,
- eine Mutter vorgesehen ist, die auf den Gewindebereich aufgeschraubt ist und die eine hohe axiale Arbeitsspannung auf den Walzring ausüben kann, welche ausreichend groß ist für eine Übertragung eines für einen Walzvorgang nötigen Drehmomentes zwischen Welle und Walzring,
- eine hydraulisch arbeitende, axiale Spannvorrichtung vorgesehen ist, die lösbar am Befestigungsbe-

reich angeordnet ist und die unabhängig von der Mutter und alternativ zur Mutter die hohe axiale Arbeitsspannung auf den Walzring ausüben kann und

- eine radiale Positioniereinheit vorgesehen ist, die

- a) unabhängig von der Mutter und der axialen Spannvorrichtung betätigbar ist
- b) ein zwischen Walzring und Welle befindliches Zentriermittel aufweist und
- c) so ausgelegt ist, dass durch das Zentriermittel jegliches radial Spiel zwischen Welle und Walzring eliminiert ist,

bei welchem Verfahren ein Spannvorgang des Walzrings auf der Welle wie folgt abläuft:

- die radiale Positioniereinheit wird so betrieben, dass ein radiales Spiel zwischen Welle und Walzring eliminiert wird,
- die axiale Spannvorrichtung wird so betrieben, dass die hohe axiale Arbeitsspannung zwischen Welle und Walzring aufgebracht wird,
- danach wird die Mutter auf dem Gewindebereich so gegen den Walzring gedreht, dass sie am Walzring anliegt und die axiale Spannvorrichtung wird entspannt und vom Befestigungsbereich entfernt.

[0015] Da die Mutter ebenso wie die axiale Spannvorrichtung in der Lage ist, eine ausschließlich axiale Spannkraft auf den Walzring auszuüben, kann nach erfolgtem Spannen, das hydraulisch erfolgen muss, und Andrehen der Mutter gegen den Walzring die hydraulische Spannung abgeschaltet und die Spannvorrichtung abgenommen werden. Die axiale Spannung wird dann durch die Mutter aufrechterhalten. Völlig unabhängig davon erfolgt die radiale Positionierung mittels der radialen Positioniereinheit. Letztere wird nur so betrieben, dass die radialen Spannungen auf den Walzring innerhalb der erlaubten Grenzen bleiben, aber eine ausreichende radiale Positionierung bzw. Zentrierung des Walzrings erzielt wird.

[0016] In einer besonders bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens hat es sich als günstig herausgestellt entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 14 schrittweise vorzugehen. Es wird beispielsweise zunächst eine gewisse radiale Positionierung mit der ersten radialen Positionierkraft vorgenommen. Danach erfolgt ein axiales Spannen mit einer ersten axialen Spannung. Nun wird wieder die radiale Positionierung durchgeführt, es wird auf eine zweite Positionierkraft erhöht. Anschließend wird die axiale Spannvorrichtung betätigt auf eine zweite axiale Spannung. Diese Vorgänge werden so lange durchgeführt, bis die benötigte hohe axiale Arbeitsspannung erreicht ist und die radiale Positionierung erfolgt ist. Es ist auch möglich, mit dem axialen Spannen zu beginnen und dann erst radial zu positionieren. Dabei muss die anfängliche axiale Spannung so gering gewählt sein, dass ein radiales Positionieren möglich bleibt.

[0017] In einer bevorzugten Ausführung wird nach Erreichen der hohen axialen Arbeitsspannung die radiale Positioniereinheit freigegeben, beispielsweise entspannt. Die radiale Positionierung des Walzrings kann sich dann, wenn einmal die hohe axiale Arbeitsspannung aufgebracht ist, nicht mehr ändern, weil der Walzring durch die hohe axiale Arbeitsspannung festgelegt ist.

[0018] Auch wenn die hohe axiale Arbeitsspannung aufgebracht ist, ist es nach wie vor günstig, das Zentriermittel der radialen Positioniereinheit an seinem Platz zu lassen, also nicht zu entfernen. Grundsätzlich ist es zwar möglich, dieses Zentriermittel zu entfernen. Es ist aber günstiger, es an seinem Ort zu belassen, um zwischen Walzring und Welle möglichst keine Luft zu haben.

[0019] In einer weiteren Verbesserung wird vorgeschlagen, dass die radiale Positioniereinheit hydraulisch arbeitet und ein expandierbares hydraulisches Druckkammersystem aufweist, das nicht mit der hydraulisch arbeitenden axialen Spannvorrichtung kommuniziert. Die radiale Positioniereinheit hat einen eigenen Antrieb, der vorzugsweise hydraulisch ausgelegt ist. Es ist grundsätzlich möglich, diesen Antrieb auch anderweitig auszubilden, also beispielsweise mechanisch, pneumatisch oder dergleichen.

[0020] In einer weiteren Verbesserung wird vorgeschlagen, dass das Zentriermittel einen Ringkonus aufweist. Ein starres Zentriermittel hat sich als günstig erwiesen. Grundsätzlich ist es auch möglich, das Zentriermittel selbst anderweitig auszubilden, beispielsweise hydraulisch auszuführen. So ist es möglich, einen radial aufblähbaren Hohlring als Zentriermittel einzusetzen, dessen Hohlraum mit Hydraulikflüssigkeit unter Druck gesetzt werden kann. Als vorteilhafte Ausbildung der radialen Positioniereinheit hat sich eine Kombination aus einem Zentrierkonus und einem axial wirkenden, hydraulischen Druckkammersystem erwiesen.

[0021] In einer bevorzugten Weiterbildung ist ein Spannwerkzeug vorgesehen, das zumindest die axiale Spannvorrichtung aufnimmt, vorzugsweise aber auch ein axial arbeitendes hydraulisches Druckkammersystem der radialen Positioniereinheit aufnimmt. Hierbei ist es in einer Weiterentwicklung vorteilhaft, die Mutter mit parallel zur Axialrichtung verlaufenden Bohrungen zu versehen und in jede Bohrung jeweils einen Stift einzulegen, der verschiebbar in der Bohrung angeordnet ist und für eine Druckübertragung zwischen dem hydraulischen Druckkammersystem der radialen Positioniereinheit und einem Ringkonus ausgelegt ist. Die Schrägen des Ringkonus sind vorzugsweise so gewählt, dass er selbsthemmend ist. Wenn einmal die radiale Positionierung erfolgt ist, muss der Ringkonus nicht mehr aktiv durch das hydraulische Druckkammersystem gehalten werden. Vielmehr kann dieses entfernt werden, was durch Abnahme des Spannwerkzeuges geschieht, in dem sich auch die axiale Spannvorrichtung befindet.

[0022] Als Zentriermittel ist eine radial expandierbare Manschette vorteilhaft. Diese kann, worauf schon hingewiesen wurde, hydraulisch arbeiten, sie kann auch an-

derweitig arbeiten, beispielsweise durch axiale Kraft, die auf die Manschette einwirkt, sich radial ausdehnen. Eine derartige Manschette kann anstelle des oben genannten Ringkonus eingesetzt werden.

[0023] In einer bevorzugten Ausbildung hat der Befestigungsbereich einen kleineren Aussendurchmesser, als der Innendurchmesser des Gewindes der Mutter beträgt. Dann ist es möglich, beim Anbringen oder Entnehmen der Mutter diese nur über den Gewindebereich drehen zu müssen, während die Mutter über den Befestigungsbereich geschoben werden kann. Dadurch wird die Montage vereinfacht.

[0024] Es ist grundsätzlich möglich, Befestigungsbereich und Gewindebereich als Teilstücke eines einheitlich durchlaufenden Gewindes auszuführen. Eine Aufteilung in einen Gewindebereich und einen Befestigungsbereich hat allerdings Vorteile. Der Gewindebereich kann als Feingewinde ausgeführt werden. Der Befestigungsbereich kann so ausgeführt werden, dass eine rasche Montage und Demontage des Spannwerkzeuges möglich ist, er kann beispielsweise als Bajonettverbindung ausgeführt sein, als Schnellschraubverbindung usw.. In einer weiteren Verbesserung ist vorgesehen, dass die hydraulisch arbeitende, axiale Spannvorrichtung ein Stützmittel aufweist, das die Mutter frei radial und auch axial übergreift und das Fenster für ein Drehen der Mutter hat, vorzugsweise ist das Stützmittel als Stützhülse oder eine Vielzahl von Stützstiften ausgebildet. Die beiden axialen Spannmittel, nämlich die Mutter und die axiale Spannvorrichtung, sind axial nebeneinander angeordnet. Sie wirken beide auf dieselbe Seitenfläche des Walzringes, wenn auch auf unterschiedliche Teilflächen der Seitenfläche des Walzringes, bzw. eines zwischengeschalteten Stützringes oder dergleichen. Das Stützmittel überträgt radial ausserhalb der Mutter die Spannkraft der axialen Spannvorrichtung auf den Walzring. Das Stützmittel kann beliebig ausgebildet sein, beispielsweise ein Ring mit Fenstern, eine Anordnung von Stiften usw.. Durch die Fenster ist ein Drehen der Mutter möglich, ohne dass das Stützmittel betätigt werden muss.

[0025] In einer bevorzugten Weiterbildung hat die Mutter ein dem Gewindebereich angepasstes Muttergewinde und befindet sich zwischen Muttergewinde und Walzring ein axialer Freiraum. Dieser axiale Freiraum ist vorzugsweise grösser als der Durchmesser des Gewindebereiches. Der axiale Freiraum wirkt zumindest als Teil einer axialen Feder. Sie wird gedehnt durch die axiale Spannvorrichtung. Die axiale Feder zieht die Mutter gegen den Walzring nach erfolgtem Spannen. Während des normalen Walzvorganges liegt keine hydraulische Spannung an der Walzringanordnung an, vielmehr ist das Spannwerkzeug abgenommen. Die hohe axiale Arbeitsspannung wird allein auf mechanischem Wege aufrechterhalten. Damit befinden sich nur kleine Massen in der Walzringanordnung. Das Spannwerkzeug kann für andere Walzringanordnungen eingesetzt werden.

[0026] Es versteht sich, dass sich die Erfindung vorzugsweise auf Wellen mit freiem Wellenende bezieht.

[0027] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen sowie der nun folgenden Beschreibung von nicht einschränkenden Ausführungsbeispielen der Erfindung, die im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert werden. In dieser Zeichnung zeigen:

Figur 1: Ein axiales Schnittbild einer Walzringanordnung eines (hier nicht näher dargestellten, da ansich bekannten) Walzgerüsts, mit einer Ölspanntasche als Zentriermittel,

Figur 2: eine Darstellung wie Figur 1, jedoch nunmehr mit zwei Konushülsen als Zentriermittel und einem Spannwerkzeug, das eine axiale Spannvorrichtung und ein hydraulisches Druckkammersystem einer radialen Positioniereinheit aufnimmt,

Figur 3: eine Darstellung wie Figur 2, jedoch nunmehr mit einer mechanisch expandierbaren Zylinderbuchse als Zentriermittel,

Figur 4: eine Darstellung ähnlich Figur 3 eines vierten Ausführungsbeispiels, bei dem das Zentriermittel nunmehr eine Konushülse ist und

Figur 5: eine Darstellung des vierten Ausführungsbeispiels nach Figur 4 in der Ausführung für normalen Betriebszustand des Walzes, also mit Übertragung der hohen axialen Arbeitsspannung durch eine Mutter, abgenommenem Spannwerkzeug und mit einer Schutzkappe.

[0028] Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der Walzringanordnung, an diesem Ausführungsbeispiel werden die einzelnen Merkmale und Funktionsweisen erläutert. Die weiteren drei Ausführungsbeispiele nach den Figuren 2, 3 und 4 einschliesslich 5 werden unter Bezugnahme auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel nur soweit erläutert, wie dies für die Beschreibung der Änderungen bzw. Abweichungen notwendig erscheint. In allen Ausführungsbeispielen tragen funktionsgleiche, insbesondere baugleiche Bauteile dieselben Bezugszeichen.

[0029] Die Erfindung bezieht sich vorzugsweise auf einseitig gelagerte Walzringanordnungen, ist aber grundsätzlich auch auf zweiseitig gelagerte Walzringanordnungen übertragbar.

[0030] Die Walzringanordnung nach dem ersten Ausführungsbeispiel hat einen Walzring 22 aus Hartmetall, der im hier gezeigten Ausführungsbeispiel 2 Nuten hat. Er ist für die Herstellung von Langmaterial, z. B. Draht, ausgelegt. Die Anordnung hat weiterhin eine Welle 20, von der nur ein (linker) Endbereich dargestellt ist. Die Welle 20 hat einen Bund, an dem sich der Walzring 22 nach rechts abstützt. Zwischengeschaltet ist eine Ab-

dichtanordnung 24, sie ist ansich bekannt, auf sie muss hier nicht näher eingegangen werden.

[0031] Die Welle 20 hat ausgehend von ihrem Wellenbund und zum linken, freien Ende hin gesehen, zunächst einen Aufnahmebereich 26 für den Walzring, einen freien Bereich 28, einen Gewindebereich 30 und einen Befestigungsbereich 32. Der Walzring befindet sich radial ausserhalb des Aufnahmebereiches 26, welcher hier im Wesentlichen zylindrisch ausgeführt ist. Zwischen Aufnahmebereich 26 und Walzring 22 ist ein Zentriermittel 34 angeordnet, das hier als Ölspanntasche ausgeführt ist. Das Zentriermittel 34 kann gesteuert und abhängig von anderen Stellvorrichtungen, die noch beschrieben werden, radial expandiert werden.

[0032] Der freie Bereich 28 dient als Feder zusammen mit gegebenenfalls anderen Teilstücken der Welle 20, hierauf wird später noch eingegangen.

[0033] Der Gewindebereich 30 ist als ein Feingewinde ausgeführt, mit ihm ist ein Gewinde einer Mutter 36 im Eingriff. Diese hat in den Ausführungsbeispielen die Form eines Topfes, diese Form ist aber nicht zwingend. Entscheidend ist, dass die Mutter 36 einschliesslich des Gewindebereiches 30 so ausgelegt ist, dass sie auf die linke Seitenfläche des Walzringes 22 eine hohe axiale Arbeitsspannung ausüben kann, die ausreichend gross ist für eine Übertragung eines für einen Walzvorgang nötigen Drehmoment zwischen Welle 20 und Walzring 22. Es ist möglich, an der Seitenfläche 38 einen Zwischenring, Abstützring oder dergleichen vorzusehen, sodass die rechte Endfläche der Mutter 36 nicht unmittelbar am Walzring 22 anliegt.

[0034] Die Mutter 36 hat schliesslich Einstichöffnungen 40 an ihrem Aussenmantel. Sie sind so verteilt, dass die Mutter 36 bequem gedreht werden kann. Andere Angriffsmittel für ein Drehwerkzeug z. B. Vielkant, Verzahnung oder auch eine mechanische Drehvorrichtung für die Mutter 36, beispielsweise mittels eines angetriebenen Zahnriemens, sind möglich.

[0035] Der Befestigungsbereich 32 ist für ein Spannwerkzeug 42 vorgesehen, das einen mit dem Befestigungsbereich 32 zusammenwirkenden Haltebereich 44 hat.

[0036] Es ist zwar grundsätzlich möglich, Gewindebereich 30 und Befestigungsbereich 32 durchgängig in einer Ausführung, beispielsweise als Gewinde, auszuführen. Bevorzugt ist aber, den Gewindebereich 30 konkret auf die Erfordernisse der Mutter 36 anzupassen, insbesondere als Feingewinde auszuführen, und den Befestigungsbereich so auszubilden, dass das Spannwerkzeug 42 rasch auf den Befestigungsbereich 32 aufgeschoben oder anderweitig auf diesem angebracht werden kann. Hierzu eignen sich als Befestigungsbereich 32 und Haltebereich 44 beispielsweise Aufsteckgewinde, Bajonettverbindungen, Grobgewinde und dergleichen.

[0037] In einer bevorzugten Ausführung, die allerdings in den Figuren nicht dargestellt ist, ist der Aussendurchmesser des Befestigungsbereiches 32 kleiner als der Innendurchmesser der Mutter 36. Dadurch kann die Mutter

36, wenn sie einmal vom Gewindebereich 30 abgeschraubt wurde, über den Befestigungsbereich 32 gezogen werden. Die erleichtert die Handhabung, insbesondere Montage der Vorrichtung.

[0038] Radial ausserhalb der Mutter 36 befindet sich ein Stützmittel 46, das im wesentlichen die Form einer Ringhülse hat. Das Stützmittel 46 hat Fenster 48, die sich im Bereich der Einstecköffnungen 40 befinden. Das Stützmittel 46 ist zwischen dem Spannwerkzeug 42 und dem Walzring 22 angeordnet. Es liegt an einer anderen Teilfläche der Seitenfläche 38 am Walzring 22 an als die rechte Endfläche der Mutter 36. Über das Stützmittel 46 wird eine axiale Spannung auf den Walzring 22 aufgebracht.

[0039] Im Spannwerkzeug ist eine hydraulisch arbeitende, axiale Spannvorrichtung vorgesehen. Sie hat einen hydraulischen Arbeitsraum 52. Der Haltebereich 44 ist an einem stationären Teil 54 vorgesehen. Gegenüber diesem ist ein Zylinder 56 in Axialrichtung 58 hydraulisch verfahrbar. Das Stützmittel 46 liegt an der rechten Endfläche des Zylinders 56 an. Wird der Arbeitsraum 52 mit Hydraulikflüssigkeit gefüllt, drückt der Zylinder 56 das Stützmittel 46 gegen den Walzring 22, sodass dieser axial gespannt wird.

[0040] Es ist erkennbar, dass ein axiales Spannen des Walzringes 22 entweder durch die Mutter 36 und/ oder durch die axiale Spannvorrichtung 50 erfolgen kann. Beim praktischen Betrieb wird die axiale Spannvorrichtung 50 des Spannwerkzeuges 42 nur für das Spannen und Lösen benutzt. Der gespannte Zustand wird durch die Mutter 36 aufrechterhalten, wie Figur 5 zeigt.

[0041] Schliesslich ist eine radiale Positioniereinheit 60 vorgesehen, von der bereits ein Teilstück, nämlich das Zentriermittel 34, erwähnt wurde. Grundsätzlich besteht die radiale Positioniereinheit 60 aus einem Zentriermittel und einem Betätigungsmittel, das die gesteuerte radiale Ausweitung bzw. Bewegung des Zentriermittels aktiv durchführt. Dieses Betätigungsmittel, auch Antrieb genannt, ist im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 hydraulisch ausgeführt. In der Welle 20 ist eine Ölbohrung ausgeführt, die aus einer Axialbohrung und einer diese treffenden Radialbohrung besteht. Die Radialbohrung mündet in einem expandierbaren hydraulischen Druckkammersystem 64 der radialen Positioniereinheit 60, dieses Druckkammersystem 64 ist in der Ausführung nach Figur 1 im Zentriermittel 34 vorgesehen. Dieses hat eine ausenliegende Ringscheibe, die bei Befüllung des Druckkammersystems 64 mit Druckflüssigkeit nach aussen expandiert und daher radial eine Kraft auf den Walzring 22 ausbilden kann. Diese Kraft wird bevorzugt nur zur radialen Zentrierung bzw. Positionierung, nicht aber zu einem radialen Spannen benutzt.

[0042] Man erkennt, dass die radiale Positionierung völlig unabhängig von der axialen Spannung abläuft und durchgeführt werden kann.

[0043] Ein Spannvorgang läuft wie folgt ab: Zunächst werden die Teile so, wie in Figur 1 dargestellt, montiert. Der Walzring 22 ist weder radial zentriert noch axial ge-

spannt. Mittels der radialen Positioniereinheit 60 wird eine gewisse Positionierung durchgeführt, nämlich das Zentriermittel 34 mit einer ersten Positionierkraft hydraulisch beaufschlagt. Dadurch wird ein Spiel zwischen Walzring 20 und Welle 20 in radialer Richtung eliminiert, zumindest verringert.

[0044] Als nächstes wird nun die axiale Spannvorrichtung 50 des Spannwerkzeugs 42 betätigt, der Kolben 56 wird nach rechts axial vorgeschoben. Dadurch erfolgt ein axiales Spannen mit einer ersten axialen Spannung. Diese ist noch unterhalb der später benötigten, hohen axialen Arbeitsspannung.

[0045] Es erfolgt nun ein erneutes Positionieren mit einer zweiten Positionierkraft, um zwischenzeitlich aufgetretenes Spiel, insbesondere durch das axiale Spannen aufgetretene Spiel, insbesondere radiales Spiel, zu beseitigen.

[0046] Daraufhin wird wieder die axiale Spannvorrichtung 50 betätigt, nun mit einer zweiten axialen Spannung, die höher ist als die erste axiale Spannung.

[0047] Die Vorgänge werden weitergeführt, bis die axiale Spannvorrichtung 50 so stark spannt, dass die hohe axiale Arbeitsspannung, wie sie für den Walzvorgang nötig ist, erreicht ist. Es kann auch eine höhere Spannung als die hohe axiale Arbeitsspannung eingestellt werden, weil bei der Übergabe des axialen Spannungszustandes an die Mutter 36 nicht die komplette hydraulisch erreichte axiale Spannung übergeben bzw. aufrecht erhalten werden kann.

[0048] Durch den hydraulisch durchgeführten axialen Spannungsvorgang hat sich ein Teilbereich der Welle 20 gedehnt, zu diesem Teilbereich gehört der freie Bereich 28. In ihm liegt die hohe axiale Arbeitsspannung vor. Die Mutter 36, die bei Beginn des Spannungsvorgangs zunächst locker an die Seitenfläche 38 des Walzrings 22 gedreht worden war, hat sich nun um das Maß A von dieser Seitenfläche 38 entfernt. Die Länge des freien Wellenendes war vor dem Spannungsvorgang L, nach dem Spannungsvorgang beträgt sie $L + \Delta L$.

[0049] Die Mutter 36 wird nun wieder soweit gegen den Walzring 22 gedreht, dass sie an diesem anliegt. Sie hat dadurch die Möglichkeit erhalten, die axiale Spannung zu übernehmen. Es kann nun die axiale Spannvorrichtung 50 entspannt werden, also der Kolben zurückgefahren werden. Dies kann beispielsweise durch positives Entleeren, beispielsweise Absaugen, der Hydraulikflüssigkeit aus dem Arbeitsraum 52 erfolgen. Nun ist es die Mutter 36, die die hohe axiale Arbeitsspannung auf den Walzring 22 ausübt. Das Spannwerkzeug 42 und das Stützmittel 46 können entfernt werden. Der Druck im Druckkammersystem 64 bleibt aufrecht erhalten, weil in der Ölbohrung 62 ein Rückschlagventil vorgesehen ist. Es kann durch einen Stift freigedückt werden.

[0050] Es ist möglich, die radiale Positioniereinheit gespannt zu lassen. Es ist auch möglich, den Druck im Druckkammersystem 64 abzuschalten.

[0051] Abschließend wird auf das freie Wellenende eine Schutzkappe 66 aufgesteckt, wie diese Fig. 5 zeigt.

Fig. 5 bezieht sich allerdings auf ein anderes Zentriermittel, was hier deutlich ausgeführt werden soll. Die Schutzkappe liegt mit einer Dichtung an der Seitenfläche 38 des Walzrings 22 an. Sie dichtet den kompletten Endbereich jenseits des Walzrings 22 ab.

[0052] Es kann vorteilhaft sein, die Mutter 36 durch eine geeignete Sperrvorrichtung, beispielsweise Kontermutter, gegen unbeabsichtigtes Rückdrehen zu sichern.

[0053] Damit ist der Spannungsvorgang abgeschlossen. Die Walzringanordnung in dem Zustand entsprechend Fig. 5 kann nun für praktische Walzvorgänge eingesetzt werden. Ist der Walzring 22 abgenutzt, oder möchte man aus anderen Gründen demontieren, wird wieder das Spannwerkzeug 42 angesetzt. Es wird eine axiale Spannung mittels der axialen Spannvorrichtung 50 und übertragen durch das Stützmittel 46 auf den Walzring 22 ausgeübt, die so groß ist, dass es möglich ist, die Mutter 36 frei zu drehen. Zudem wird auch die radiale Positioniereinheit 60 entspannt, wenn dies nicht schon geschehen ist. Das Spannwerkzeug 42 kann nun entfernt werden. Ebenfalls kann die Mutter entfernt werden. Der Walzring 22 kann abgezogen werden.

[0054] Der oben beschriebene Ablauf des Spannungsvorgangs bzw. das nachfolgende Entspannen ist nur beispielhaft, wenngleich ein bevorzugtes Verfahren. Man muss nicht notwendigerweise schrittweise vorgehen, es ist auch möglich, gleichzeitig radial zu positionieren und axial zu spannen. Es ist auch möglich, beim Spannungsvorgang mit dem axialen Spannen bei kleiner axialer Spannkraft zu beginnen und anschließend radial mit einer kleineren Positionierkraft zu positionieren. Entscheidend ist lediglich, dass eine gute radiale Positionierung erreicht wird, bei der über die gesamte Anlagefläche des Walzrings kein Spiel gegenüber der Welle vorliegt. Die axiale Spannung muss so hoch sein, dass die für den Walzvorgang benötigte hohe axiale Arbeitsspannung über die gesamte zeitliche Nutzdauer aufrechterhalten wird mittels der Mutter 36 und der zugehörigen Teile.

[0055] Im Folgenden wird nun auf das zweite bis vierte Ausführungsbeispiel eingegangen.

[0056] Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist das Zentriermittel 34 ein Ringkonus, dem ein weiterer, innerer Ringkonus 68 gegenläufig zugeordnet ist. Das Betätigungsmittel der radialen Positioniereinheit 60 ist nunmehr im Spannwerkzeug 42 vorgesehen. Hierzu ist im stationären Teil 64 das Druckkammersystem 64 vorgesehen, zu ihm gehört ein Ringkolben 70. Die Mutter 36 hat eine Anzahl achsparalleler Bohrungen 72, die beispielsweise als Durchlässe ausgebildet und vorzugsweise gleichverteilt auf einem Zylinder angeordnet sind. In jedem Durchlass 72 ist ein Stift 74 untergebracht, der freiverschiebbar in axialer Richtung ist. Die vorzugsweise baugleichen Stifte 74 dienen der Übertragung einer axialen Positionierkraft vom Ringkolben 70 auf die linke Seitenfläche des als Ringkonus ausgeführten Zentriermittels 34. Diese linke Seitenfläche liegt in einer Radialebene, hat also keine Stufungen oder dergleichen. Die Winkel der beiden Ringkonusteile 34, 68 sind im Bereich

der Selbsthemmung. Dadurch ist es möglich, eine einmal erreichte radiale Positionierung während des normalen Walzbetriebs nicht aufrechterhalten zu müssen. Es ist durchaus denkbar und vorteilhaft, das Zentriermittel 34 in der erreichten Positionierstellung zu fixieren, beispielsweise mechanisch. Dies kann beispielsweise über speziell ausgeführte Stifte 74 erfolgen, beispielsweise sind die Durchlässe 72 als Gewindebohrungen ausgeführt und werden die Stifte 74 ausgetauscht gegen Gewindestifte. Andere mechanische Fixierungen sind möglich.

[0057] Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 hat den Vorteil, dass sowohl die axiale Spannvorrichtung 50 als auch das Betätigungsmittel der radialen Positioniereinheit 60 in einem Spannwerkzeug 42 ausgebildet sind. Weiterhin befinden sich zwischen Walzring 22 und Welle 20 ausschließlich Festkörper.

[0058] Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 dadurch, dass das Zentriermittel nunmehr eine radial expandierbare Manschette ist, die über axial eingeleitete Kräfte radial expandiert werden kann. Es sind wieder Stifte 74 vorgesehen, wie sie auch im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 zu finden sind.

[0059] Im Ausführungsbeispiel Fig. 4 ist im Unterschied zum Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 kein innerer separater Ringkonus 68 vorgesehen, vielmehr wird dieser durch die Welle selbst gebildet.

[0060] Das Stützmittel 46 hat nun ein Spionfenster 76 oder mehrere davon. Diese Fenster sind Aussparungen an der rechten Seitenfläche des Stützmittels 46, so dass hier keine kontinuierliche Anlage mehr vorliegt. Durch das mindestens eine Spionfenster 76 ist es möglich, zu erkennen, dass die Mutter 36 tatsächlich am Walzring 22 anliegt.

[0061] Auf die ebenfalls zum vierten Ausführungsbeispiel gehörende Fig. 5 wurde schon hingewiesen. Sie zeigt den im Gebrauch vorliegenden Dauerzustand.

[0062] In Abwandlung des zweiten bis vierten Ausführungsbeispiels ist es auch möglich, das Druckkammersystem im Zylinder 56 vorzusehen. Dann fährt dieses zwar mit der axialen Bewegung des Zylinders 56 vor und zurück und ist dadurch eine gewisse Wechselwirkung zwischen axialem Spannen und radialem Positionieren gegeben. Diese Bewegungen können aber vollständig entkoppelt werden, wenn die hydraulische Steuerung entsprechend erfolgt. So kann ein ausschließliches axiales Spannen dadurch erfolgen, dass der Kolben 56 axial nach rechts vorgeschoben wird, im gleichen Maße aber der Ringkolben 70 zurückgezogen wird, dadurch erfolgt keine Betätigung des Zentriermittels 34.

Patentansprüche

1. Walzringanordnung mit

- einem Walzring (22),
- einer Welle (20), auf der der Walzring (22) dreh-

fest angeordnet ist und die einen Gewindebereich (30) und einen Befestigungsbereich (32) aufweist, welche sich axial neben dem Walzring (22) befinden,

- einer auf den Gewindebereich (30) aufgeschraubten Mutter (36), die eine axiale Arbeitsspannung auf den Walzring (22) ausübt, welche ausreichend groß ist für eine Übertragung eines für einen Walzvorgang nötigen Drehmomentes zwischen Welle (20) und Walzring (22),
- einer hydraulisch arbeitenden, axialen Spannvorrichtung (50), die lösbar am Befestigungsbereich (32) festgelegt ist und die unabhängig und alternativ zur Mutter (36) die hohe axiale Arbeitsspannung auf den Walzring (22) ausüben kann und
- einer radialen Positioniereinheit (60), die ein Zentriermittel (34) hat und die so ausgelegt ist, dass über ihr Zentriermittel (34) jegliches radiale Spiel zwischen Welle (20) und Walzring (22) eliminiert ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die radiale Positioniereinheit (60) unabhängig von der axialen Spannvorrichtung (50) und der Mutter (36) betätigbar ist.

2. Walzringanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Mutter (36) axial zwischen dem Walzring (22) und der axialen Spannvorrichtung (50) befindet.
3. Walzringanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Positioniereinheit (60) hydraulisch arbeitet und ein expandierbares hydraulisches Druckkammersystem (64) aufweist, das nicht mit der hydraulisch arbeitenden axialen Spannvorrichtung (50) kommuniziert.
4. Walzringanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zentriermittel (34) einen Ringkonus aufweist.
5. Walzringanordnung nach Anspruch 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das expandierbare hydraulische Druckkammersystem (64) der radialen Positioniereinheit in einem Spannwerkzeug (42) befindet, das auch die axiale Spannvorrichtung (50) aufnimmt und dass die Mutter (36) parallel zur Axialrichtung (58) verlaufende Bohrungen (62) aufweist, in denen jeweils ein Stift (74) verschiebbar angeordnet ist, der für eine Druckübertragung zwischen dem hydraulischen Druckkammersystem (64) und dem Ringkonus ausgelegt ist.
6. Walzringanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zentriermittel (34) eine radial expandierbare Manschette ist, die vorzugsweise

eine hydraulisch expandierbare Druckkammer aufweist.

7. Walzringanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsbereich (32) einen kleineren Außendurchmesser hat, als der Innendurchmesser des Gewindes der Mutter (36) beträgt, und dass der Befestigungsbereich (32) und der Gewindebereich (30) jeweils Teilstücke eines durchgehenden Außengewindes sind. 5
8. Walzringanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hydraulisch arbeitende, axiale Spannvorrichtung (50) in einem Spannwerkzeug (42) untergebracht ist, das a) einen zum Befestigungsbereich (32) komplementären Haltebereich (44) aufweist, das b) einen hydraulischen Arbeitsraum (52) für die Spannvorrichtung ausbildet, das c) lösbar mit der Welle (20) verbunden ist und das d) vorzugsweise auch eine hydraulisch ausgeführte, expandierbare Druckkammer der radialen Positioniereinheit aufnimmt. 10
9. Walzringanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hydraulisch arbeitende, axiale Spannvorrichtung (50) ein Stützmittel (46) aufweist, das die Mutter (36) frei radial übergreift und das Fenster (48) für ein Drehen der Mutter (36) hat, vorzugsweise ist das Stützmittel (46) als Stützhülse oder eine Vielzahl von Stützstiften ausgebildet. 15
10. Walzringanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Walzring (22) eine erste Anlagefläche hat, mit der er in Kontakt mit der Mutter (36) kommt und dass der Walzring (22) eine zweite Anlagefläche hat, mit der er in Kontakt mit der axialen Spannvorrichtung kommt. 20
11. Walzringanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mutter (36) ein dem Gewindebereich (30) angepasstes Muttergewinde hat und dass sich zwischen Muttergewinde und Walzring (22) ein axialer Freiraum befindet, der vorzugsweise größer ist, als ein Drittel des Durchmessers des Gewindebereichs (30). 25
12. Walzringanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schutzkappe (66) vorgesehen ist, die auf ein freies Ende der Welle (20) aufsetzbar ist und die vorzugsweise eine Dichtung aufweist, mit der sie am Walzring (22) anliegt. 30
13. Verfahren zum Spannen eines Walzrings (22) auf einer Welle (20) eines Walzgerüsts, wobei 35
 - die Welle (20) einen Gewindebereich (30) und einen Befestigungsbereich (32) aufweist, die sich beide axial neben dem Walzring (22) befinden,

den,

- eine Mutter (36) vorgesehen ist, die auf den Gewindebereich (30) aufgeschraubt ist und die eine hohe axiale Arbeitsspannung auf den Walzring (22) ausüben kann, welche ausreichend groß ist für eine Übertragung eines für einen Walzvorgang nötigen Drehmomentes zwischen Welle (20) und Walzring (22),
- eine hydraulisch arbeitende, axiale Spannvorrichtung (50) vorgesehen ist, die lösbar am Befestigungsbereich (32) angeordnet ist und die unabhängig von der Mutter (36) und alternativ zur Mutter (36) die hohe axiale Arbeitsspannung auf den Walzring (22) ausüben kann und
- eine radiale Positioniereinheit (60) vorgesehen ist, die

d) unabhängig von der Mutter (36) und der axialen Spannvorrichtung betätigbar ist

e) ein zwischen Walzring (22) und Welle (20) befindliches Zentriermittel (34) aufweist und

f) so ausgelegt ist, dass durch das Zentriermittel (34) jegliches radial Spiel zwischen Welle (20) und Walzring (22) eliminiert ist,

bei welchem Verfahren ein Spannvorgang des Walzrings (22) auf der Welle (20) wie folgt abläuft:

- die radiale Positioniereinheit (60) wird so betrieben, dass ein radiales Spiel zwischen Welle (20) und Walzring (22) eliminiert wird,
- die axiale Spannvorrichtung (50) wird so betrieben, dass die hohe axiale Arbeitsspannung zwischen Welle (20) und Walzring (22) eingebracht wird,
- danach wird die Mutter (36) auf dem Gewindebereich (30) so gegen den Walzring (22) gedreht, dass sie am Walzring (22) anliegt und die axiale Spannvorrichtung (50) wird entspannt und vom Befestigungsbereich (32) entfernt.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Positioniereinheit (60) und die axiale Spannvorrichtung (50) wiederholt nacheinander oder gleichzeitig betrieben werden, wobei vorzugsweise 40

- a) zunächst eine erste radiale Positionierung mittels der radialen Positioniereinheit bei einer ersten Positionierkraft erfolgt und dabei ein radiales Spiel zwischen Welle (20) und Walzring (22) zumindest deutlich verringert und die erreichte erste Positionierkraft gehalten wird,
- b) mittels der axialen Spannvorrichtung eine erste axiale Spannung auf den Walzring (22) ausgeübt wird, die unterhalb der hohen axialen Arbeitsspannung liegt,

c) die radiale Positioniereinrichtung auf eine zweite Positionierkraft gebracht wird, die höher ist als die erste Positionierkraft, wobei ein radiales Spiel weiter verringert, insbesondere ein durch Schritt b) aufgetretenes radiales Spiel verringert wird, die erreichte zweite Positionierkraft wird gehalten,
 d) die axiale Spannvorrichtung (50) auf eine zweite axiale Spannung gebracht wird, die oberhalb der ersten axialen Spannung liegt und
 e) Weiterführen der Schritte bis Erreichen der hohen axialen Arbeitsspannung der axialen Spannvorrichtung.

15. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Erreichen der hohen axialen Spannung die radiale Positioniereinheit (60) entspannt wird.

Claims

1. A roll ring assembly with

- a roll ring (22),
- a shaft (20) on which said roll ring (22) is non-rotatably disposed and which comprises a threaded portion (30) and a fastening portion (32) that are located axially beside the roll ring (22),
- a nut (36) screwed on the threaded portion (30), said nut exerting onto said roll ring (22) an axial working tension high enough to transmit a torque needed for rolling between shaft (20) and roll ring (22),
- a hydraulically operated axial fixture (50) that is releasably secured to the fastening portion (32) and that is capable of exerting the high axial working tension onto the roll ring (22) independent of the nut (36) and as an alternative thereto and
- a radial positioning unit (60) having a centering means (34) and being devised in such a manner that any radial play between shaft (20) and roll ring (22) is eliminated through its centering means (34),

characterized in that the radial positioning unit (60) is actuatable independent of the axial fixture (50) and of the nut (36).

2. The roll ring assembly as set forth in claim 1, **characterized in that** the nut (36) is located axially between the roll ring (22) and the axial fixture (50).
 3. The roll ring assembly as set forth in claim 1, **characterized in that** the radial positioning unit (60) is operated hydraulically and has an expandable hy-

draulic pressure chamber system (64) that does not communicate with the hydraulically operated axial fixture (50).

4. The roll ring assembly as set forth in claim 1, **characterized in that** the centering means (34) has an annular cone.
 5. The roll ring assembly as set forth in claim 3 and 4, **characterized in that** the expandable hydraulic pressure chamber system (64) of the radial positioning unit is located in a chuck (42) also receiving the axial fixture (50) and that the nut (36) has holes (62) extending parallel to the axial direction (58), a pin (74) devised for pressure transmission between the hydraulic pressure chamber system (64) and the annular cone being slidably disposed in each of said holes.
 6. The roll ring assembly as set forth in claim 1, **characterized in that** the centering means (34) is a radially expandable bushing preferably having a hydraulically expandable pressure chamber.
 7. The roll ring assembly as set forth in claim 1, **characterized in that** the fastening portion (32) has a smaller outer diameter than the inner diameter of the thread of the nut (36) and that both said fastening portion (32) and the threaded portion (30) are parts of a continuous external threading.
 8. The roll ring assembly as set forth in claim 1, **characterized in that** the hydraulically operated axial fixture (50) is housed in a chuck (42) that a) has a holding portion (44) complementary to the fastening portion (32), that b) forms a hydraulic work space (52) for the fixture, that c) is releasably connected to the shaft (20) and that d) preferably also receives a hydraulically implemented, expandable pressure chamber of the radial positioning unit.
 9. The roll ring assembly as set forth in claim 1, **characterized in that** the hydraulically operated axial fixture (50) has an abutment means (46) that forms a free partial grip around the nut (36) in the radial direction and has the window (48) for rotating the nut (36), said abutment means (46) being preferably configured to be an abutment sleeve or a plurality of abutment pins.
 10. The roll ring assembly as set forth in claim 1, **characterized in that** the roll ring (22) has a first abutment surface at which it comes into contact with the nut (36) and that said roll ring (22) has a second abutment surface at which it comes into contact with the axial fixture.
 11. The roll ring assembly as set forth in claim 1, **char-**

acterized in that the nut (36) has a nut thread fitting the threaded portion (30) and that there is an axial space between nut thread and roll ring (22), which is preferably larger than one third of the diameter of the threaded portion (30).

12. The roll ring assembly as set forth in claim 1, **characterized in that** there is provided a protection cap (66) adapted to be placed onto a free end of the shaft (20) and that preferably has a seal by which it abuts the roll ring (22).

13. A method of fixing a roll ring (22) onto a shaft (20) of a roll stand,

- said shaft (20) having a threaded portion (30) and a fastening portion (32) that are both located axially beside the roll ring (22),
- a nut (36) being provided, which is screwed onto the threaded portion (30) and that is capable of exerting onto the roll ring (22) a high axial working tension that is high enough to transmit a torque needed for rolling between shaft (20) and roll ring (22),
- a hydraulically operated axial fixture (50) that is releasably disposed on the fastening portion (32) and that is capable of exerting the high axial working tension onto the roll ring (22) independent of the nut (36) and as an alternative to said nut (36) being provided and
- a radial positioning unit (60) being provided, which

d) is actuatable independent of the nut (36) and the axial fixture

e) has a centering means (34) located between roll ring (22) and shaft (20) and

f) is devised in such a manner that any radial play between shaft (20) and roll ring (22) is eliminated by the centering means (34),

by which method the roll ring (22) is fixed onto the shaft (20) in the following manner:

- the radial positioning unit (60) is operated so as to eliminate any radial play between shaft (20) and roll ring (22),
- the axial fixture (50) is operated so as to apply the high axial working tension between shaft (20) and roll ring (22),
- the nut (36) is then rotated on the threaded portion (30) in such a manner against the roll ring (22) that it abuts said roll ring (22) and the axial fixture (50) is released and removed from the fastening portion (32).

14. A method as set forth in claim 13, **characterized in that** the radial positioning unit (60) and the axial fix-

ture (50) are repeatedly operated consecutively or simultaneously, it being preferred that

- a) at first, a first radial positioning occur by means of the radial positioning unit at a first positioning force and a radial play between shaft (20) and roll ring (22) being thereby at least significantly reduced and the achieved first positioning force being maintained,
- b) a first axial tension, which is lower than the high axial working tension, be exerted onto the roll ring (22) by means of the axial fixture,
- c) the radial positioning unit be brought to a second positioning force that is higher than the first positioning force, a radial play being further reduced, more specifically a radial play appearing in step b) being reduced, with the achieved second positioning force being maintained,
- d) the axial fixture (50) is brought to a second axial tension that is higher than the first axial tension and
- e) repeating the steps until the high axial tension of the axial fixture is achieved.

15. The method as set forth in claim 13, **characterized in that** the radial positioning unit (60) is released once the high axial tension is achieved.

Revendications

1. Agencement de cylindre annulaire avec

- un cylindre annulaire (22),
- un arbre (20) avec lequel est solidarisé en rotation le cylindre annulaire (22) et qui comporte une partie filetée (30) et une partie de fixation (32), ces deux parties étant situées à côté du cylindre annulaire (22) suivant la direction axiale,
- un écrou (36) vissé sur la partie filetée (30), cet écrou exerçant sur le cylindre annulaire (22) une tension de travail axiale suffisamment élevée pour permettre la transmission d'un couple nécessaire au cylindrage entre l'arbre (20) et le cylindre annulaire (22),
- une bride de serrage (50) axiale hydraulique qui est fixée de manière amovible à la partie de fixation (32) et qui peut exercer la tension de travail axiale élevée sur le cylindre annulaire (22), indépendamment de l'écrou (36) et à la place de celui-ci, et
- une unité de positionnement (60) radiale ayant un moyen de centrage (34) et qui est conçue de telle sorte que tout jeu radial entre l'arbre (20) et le cylindre annulaire (22) est éliminé par son moyen de centrage (34),

- caractérisé en ce que** l'unité de positionnement (60) radiale est apte à être actionnée indépendamment de la bride de serrage (50) axiale et de l'écrou (36).
2. Agencement de cylindre annulaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'écrou (36) se situe axialement entre le cylindre annulaire (22) et la bride de serrage (50) axiale.
 3. Agencement de cylindre annulaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'unité de positionnement (60) est hydraulique et comporte un système de chambres de mise en pression hydraulique (64) expansible qui ne communique pas avec la bride de serrage (50) axiale hydraulique.
 4. Agencement de cylindre annulaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moyen de centrage (34) comporte un cône annulaire.
 5. Agencement de cylindre annulaire selon la revendication 3 et 4, **caractérisé en ce que** le système de chambre de mise en pression hydraulique expansible (64) de l'unité de positionnement radiale est située dans un outil de serrage (42) recevant également la bride de serrage (50) axiale et que l'écrou (36) comporte des trous (62) qui s'étendent parallèlement à la direction axiale (58) et dans chacun desquels est disposée, mobile en coulissement, une tige (74) conçue pour transmettre la pression entre le système de chambres de mise en pression hydraulique (64) et le cône annulaire.
 6. Agencement de cylindre annulaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moyen de centrage (34) comporte une douille à expansion radiale qui comporte de préférence une chambre de mise en pression hydraulique expansible.
 7. Agencement de cylindre annulaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie de fixation (32) a un diamètre extérieur inférieur au diamètre intérieur du filetage de l'écrou (36) et que la partie de fixation (32) et la partie filetée (30) sont chacune des parties constitutives d'un filetage extérieur continu.
 8. Agencement de cylindre annulaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bride de serrage (50) axiale hydraulique est logée dans un outil de serrage (42) qui comporte a) une partie de retenue (44) complémentaire de la partie de fixation (32), qui b) forme une enceinte de travail (52) hydraulique pour la bride de serrage, qui c) est reliée de manière amovible à l'arbre (20) et qui d) reçoit de préférence également une chambre de mise en pression hydraulique expansible de l'unité de positionnement radiale.
 9. Agencement de cylindre annulaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bride de serrage (50) axiale hydraulique comporte un moyen de support (46) qui entoure radialement et librement l'écrou (36) et a la fenêtre (48) pour tourner l'écrou (36), le moyen de support (46) étant de préférence conformé en forme de manchon support ou d'une pluralité de tiges support.
 10. Agencement de cylindre annulaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le cylindre annulaire (22) a une première surface d'appui par laquelle il arrive au contact de l'écrou (36) et que le cylindre annulaire (22) a une deuxième surface d'appui par laquelle il vient au contact de la bride de serrage axiale.
 11. Agencement de cylindre annulaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'écrou (36) a un filetage d'écrou adapté à la partie filetée (30) et qu'un espace axial de préférence supérieur au tiers du diamètre de la partie filetée (30) est ménagé entre le filetage de l'écrou et le cylindre annulaire (22).
 12. Agencement de cylindre annulaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un capuchon de protection (66) apte à coiffer l'extrémité libre de l'arbre (20) et qui comporte de préférence un joint par lequel il est en appui contre le cylindre annulaire (22).
 13. Procédé de serrage d'un cylindre annulaire (22) sur un arbre (20) d'une cage de laminoir,
 - l'arbre (20) comportant une partie filetée (30) et une partie de fixation (32) situées toutes deux à côté du cylindre annulaire (22) suivant la direction axiale,
 - un écrou (36) vissé sur la partie filetée (30) étant prévu, cet écrou étant capable d'exercer sur le cylindre annulaire (22) une tension de travail axiale suffisamment élevée pour permettre la transmission d'un couple nécessaire au cylindrage entre l'arbre (20) et le cylindre annulaire (22),
 - une bride de serrage (50) axiale hydraulique fixée de manière amovible à la partie de fixation (32) et capable d'exercer la tension de travail axiale élevée sur le cylindre annulaire (22), indépendamment de l'écrou (36) et à la place de celui-ci (36), étant prévue et
 - une unité de positionnement (60) radiale étant prévue qui
 - d) est apte à être actionnée indépendamment de l'écrou (36) et de la bride de serrage

axiale

atteinte.

e) comporte un moyen de centrage (34) interposé entre le cylindre annulaire (22) et l'arbre (20) et

f) est conçu de telle sorte que tout jeu radial entre l'arbre (20) et le cylindre annulaire (22) est éliminé par le moyen de centrage (34),

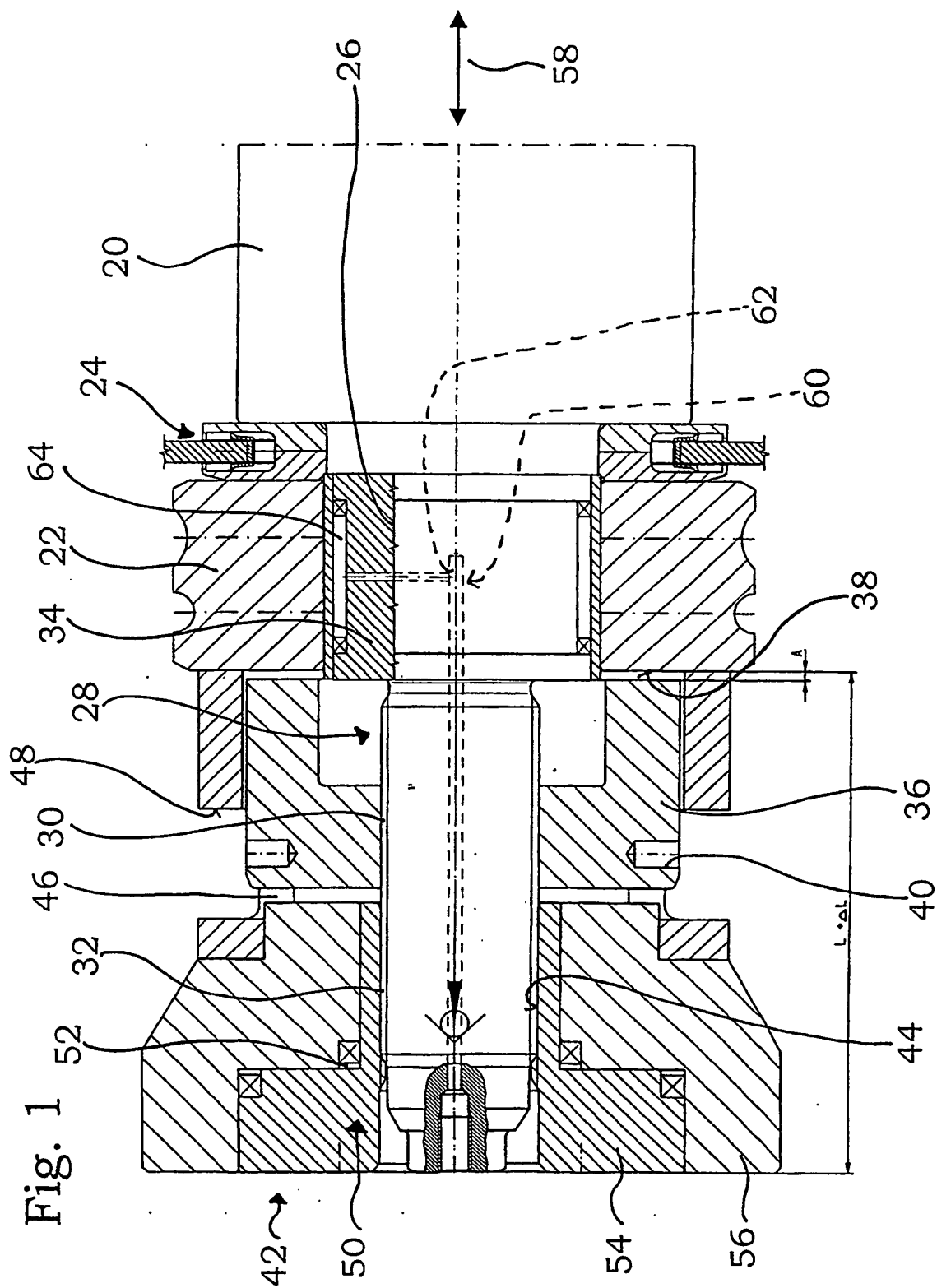
procédé selon lequel le serrage du cylindre annulaire (22) sur l'arbre (20) se déroule de la manière suivante :

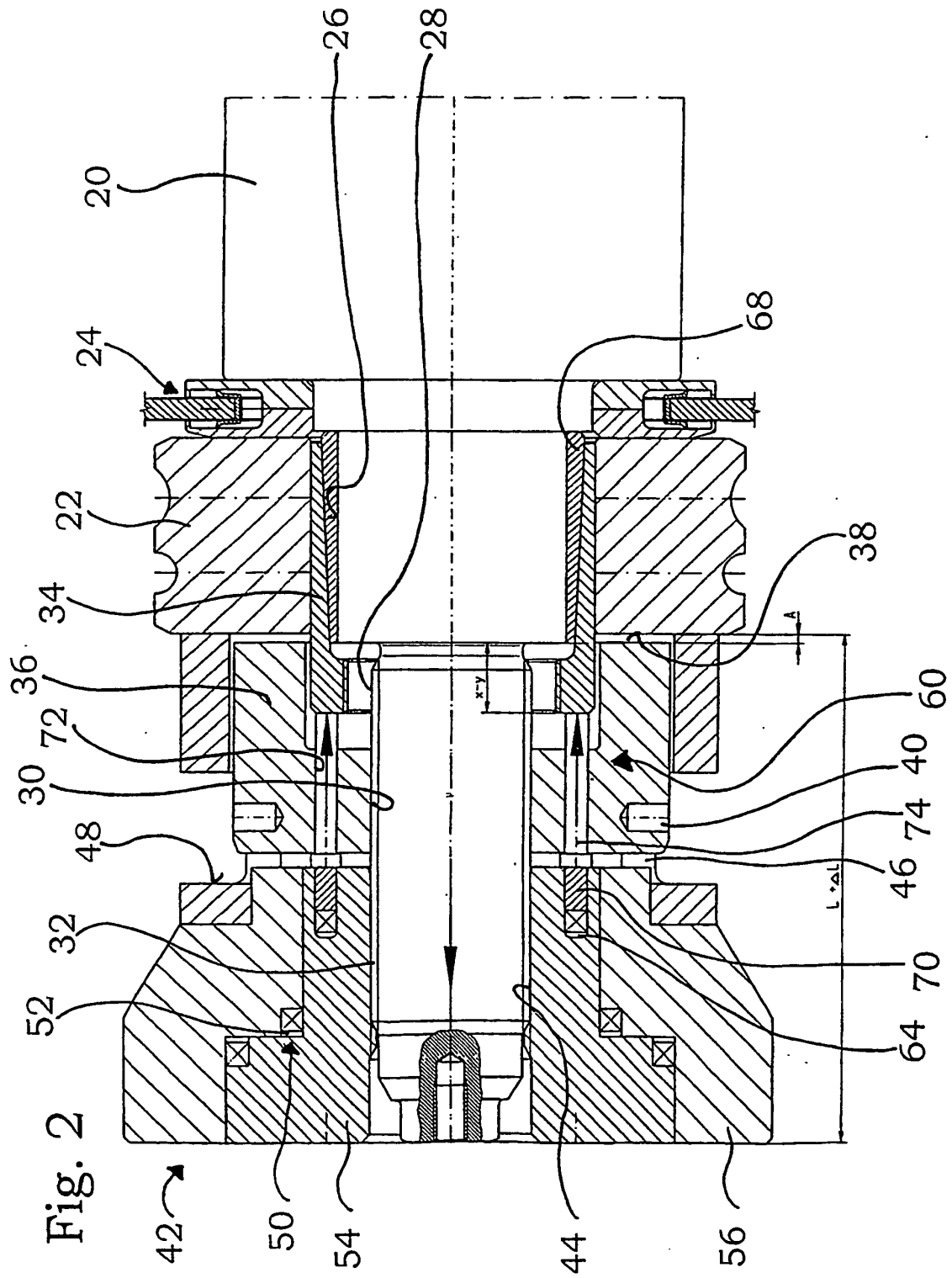
- on fait fonctionner l'unité de positionnement radiale (60) de manière à éliminer un jeu radial entre l'arbre (20) et le cylindre annulaire (22),
- on fait fonctionner la bride de serrage axiale (50) de manière à appliquer entre l'arbre (20) et le cylindre annulaire (22) la tension de travail axiale élevée,
- ensuite, on visse l'écrou (36) sur la partie filetée (30) contre le cylindre annulaire (22) de manière à ce qu'il soit en appui contre ce dernier (22) et on desserre la bride de serrage axiale (50) et on la retire de la partie de fixation (32).

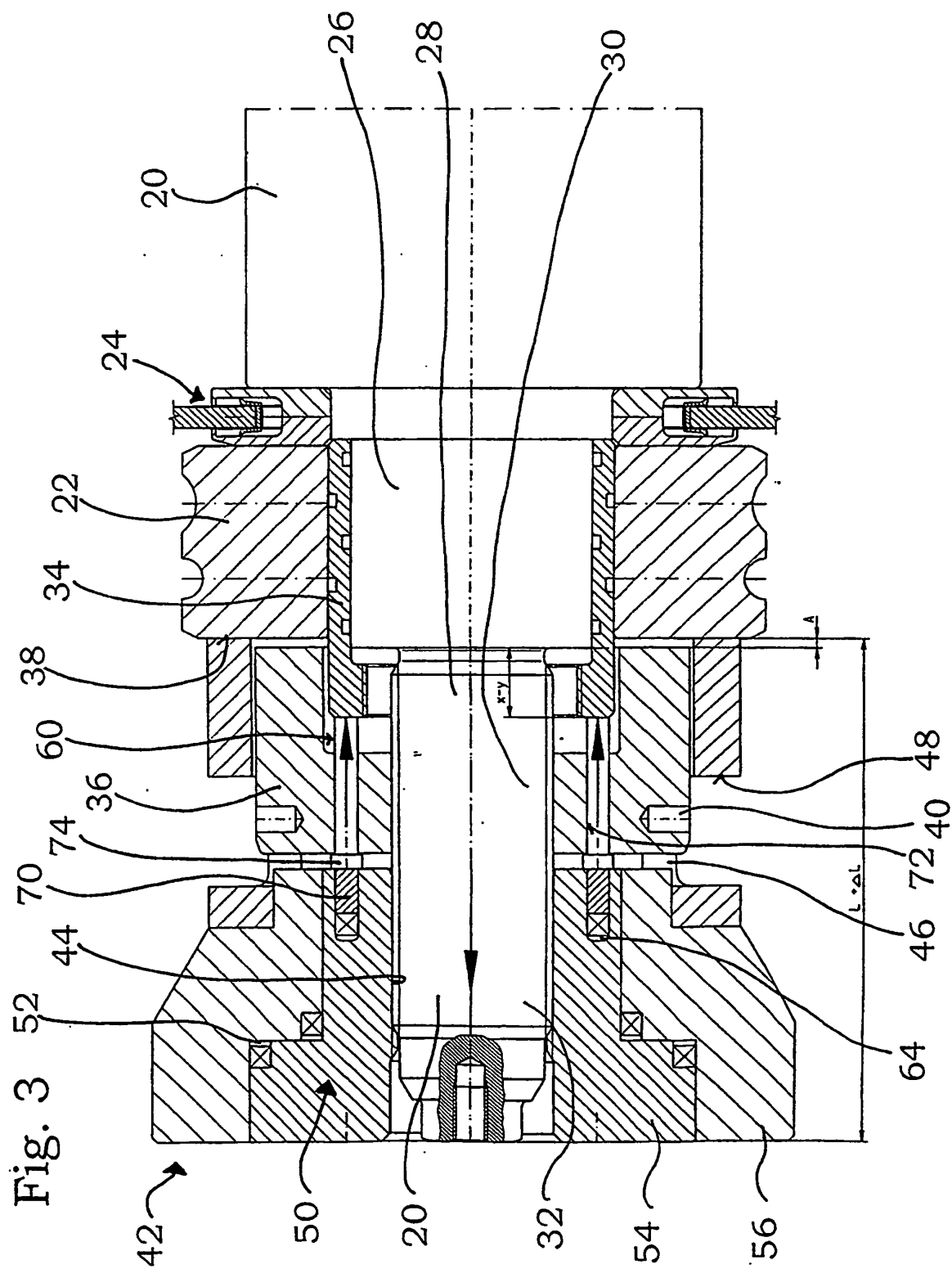
14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'unité de positionnement radiale (60) et la bride de serrage axiale (50) sont actionnées plusieurs fois l'une après l'autre ou simultanément, une préférence étant accordée à ce que

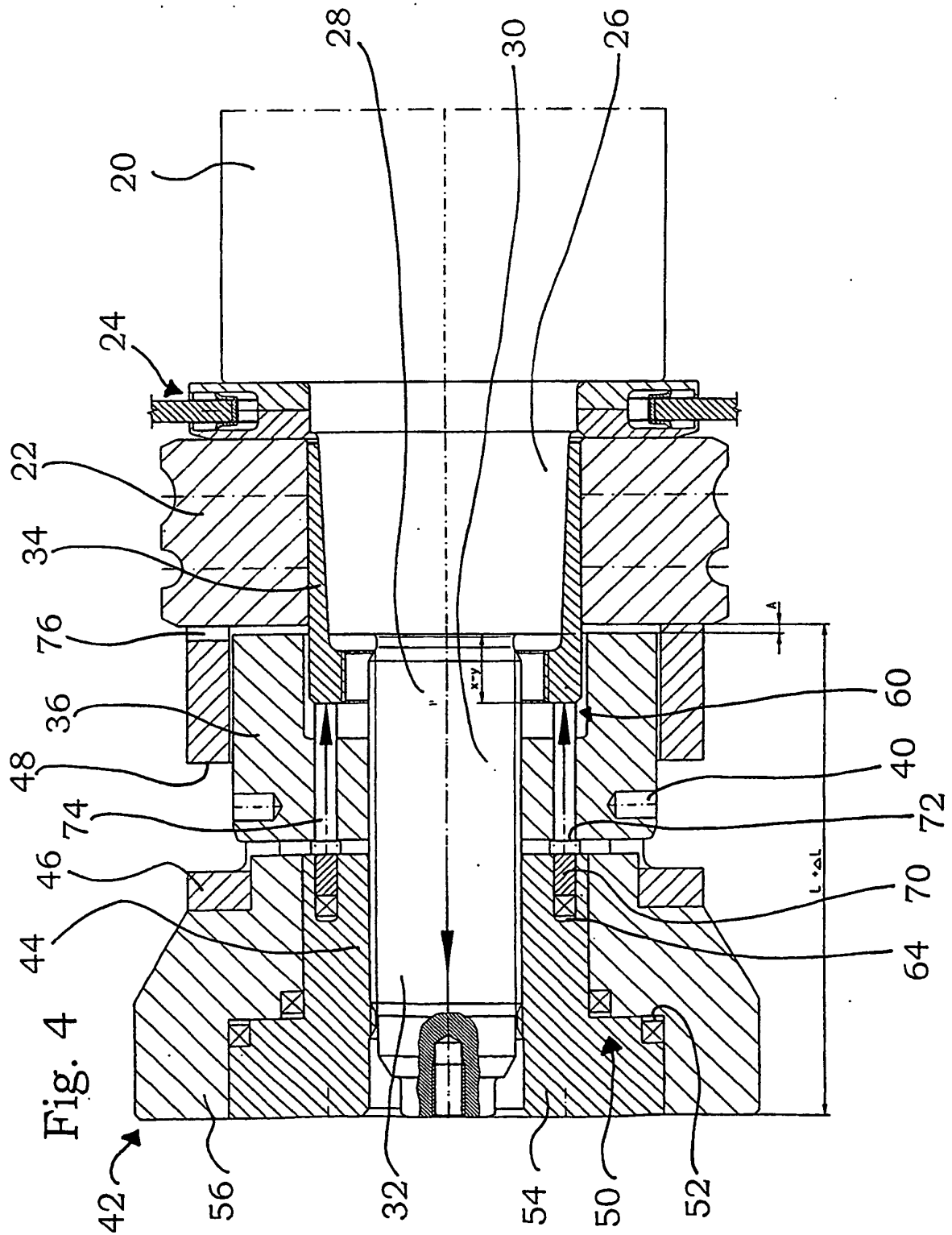
- a) l'on obtienne tout d'abord un premier positionnement radial moyennant l'unité de positionnement radiale sous l'effet d'une première force de positionnement, un jeu radial entre l'arbre (20) et le cylindre annulaire (22) étant ce faisant considérablement réduit et la première force de positionnement obtenue étant maintenue,
- b) l'on exerce une première tension axiale inférieure à la tension de travail axiale élevée sur le cylindre annulaire (22) moyennant la bride de serrage axiale,
- c) l'on amène l'unité de positionnement radiale à une deuxième force de positionnement supérieure à la première, un jeu radial, notamment un jeu radial occasionné à l'étape b), étant diminué encore davantage, la deuxième force de positionnement obtenue étant maintenue,
- d) l'on amène la bride de serrage axiale (50) à une deuxième tension axiale supérieure à la première et
- e) l'on répète les étapes jusqu'à obtention de la tension de travail élevée de la bride de serrage axiale.

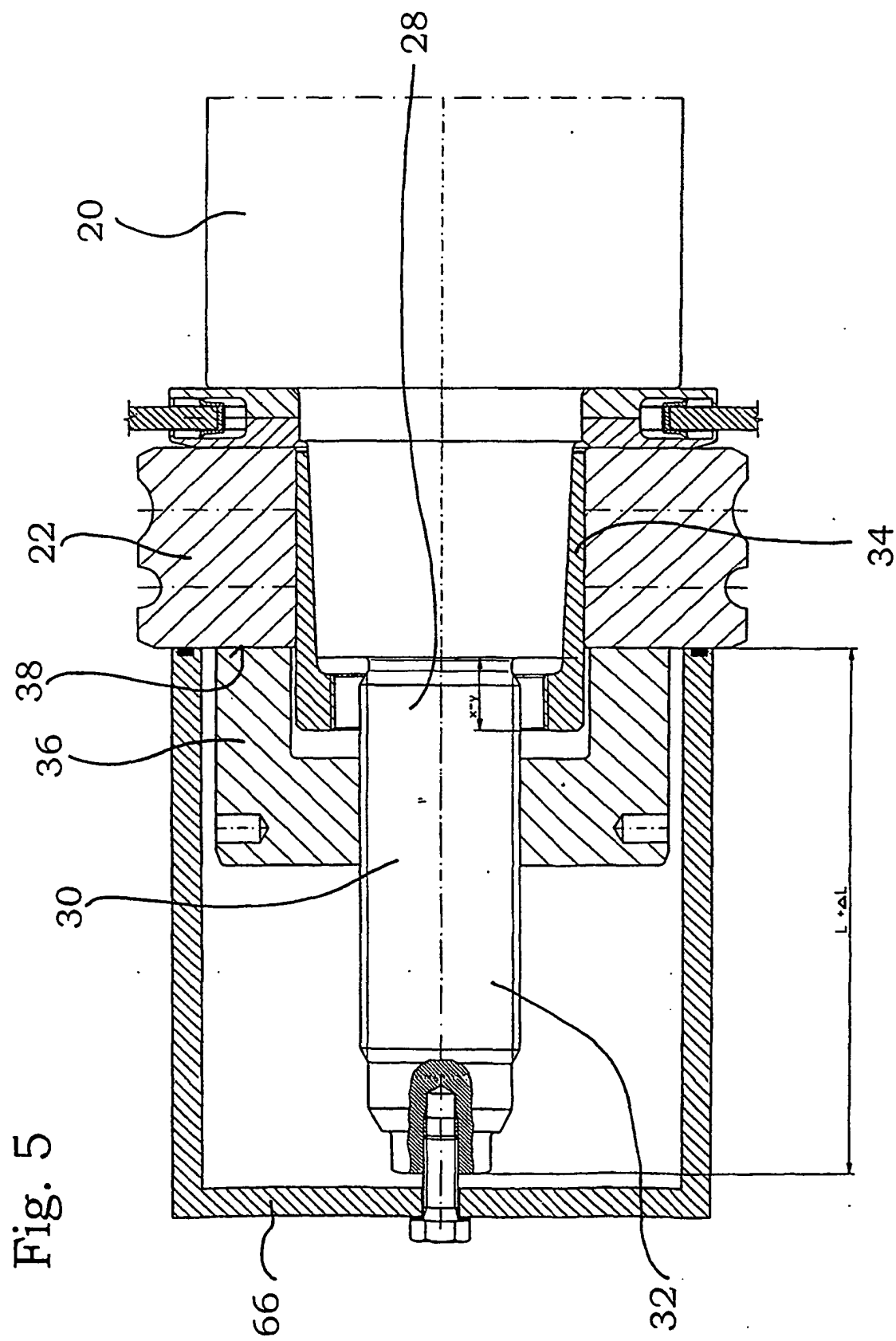
15. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'on desserre l'unité de positionnement radiale (60), une fois que la tension axiale élevée a été











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

- GB 1583711 A [0002]
- US 4650364 A [0003]
- EP 343440 B [0005]
- DE 20108915 U [0005]
- DE 3834606 A [0005]