



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2004 039 494 A1 2005.06.23

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2004 039 494.6

(51) Int Cl.⁷: B21B 31/16

(22) Anmeldetag: 14.08.2004

(43) Offenlegungstag: 23.06.2005

(66) Innere Priorität:
103 54 235.3 19.11.2003

(74) Vertreter:
Patentanwälte Valentin, Gihske, Grosse, 57072 Siegen

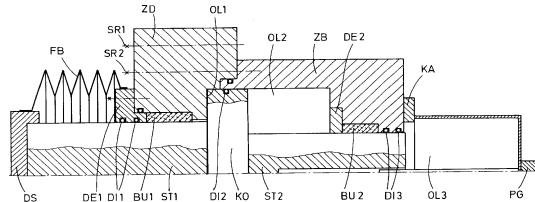
(71) Anmelder:
SMS Demag AG, 40237 Düsseldorf, DE

(72) Erfinder:
Wendt, Stefan, 57271 Hilchenbach, DE; Lindner, Florian, 57250 Netphen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Anstellzylinder in Walzgerüsten, unter anderem in Vertikal-Stauchgerüsten

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Anstellzylinder zum schnellen Anstellen von Walzen in Walzgerüsten, u. a. in Vertikal-Stauchgerüsten, umfassend zu mindest jeweils einen Kolben, welcher über Einbaustücke zumindest einer Arbeitswalze oder eine zwischengeschaltete Stützwalze beidseitig auf eine Arbeitswalze zum Anstellen einwirkt. Der Anstellzylinder wird in der Weise verbessert, dass er einen Kolben (KO) aufweist, der mit zwei Kolbenstangen (ST1, ST2) in entgegengerichtete Richtungen weisend ausgestattet ist, und dass der Kolben (KO) in jeweils einer Ausnehmung im Zylinderboden (ZB) bzw. Zylinderdeckel (ZD) eingesetzt ist, wobei diese koaxial angeordnete Bohrungen zur Durchführung der Kolbenstangen (ST1, ST2) besitzen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Anstellzylinder für lange, schnelle Hubbewegungen in Walzgerüsten, u. a. solche in Vertikal-Stauchgerüsten, umfassend zumindest jeweils einen Kolben, welcher über Lagerreinbaustücke zumindest einer Arbeitswalze oder einer zwischengeschalteten Walze beidseitig auf eine Arbeitswalze zum Anstellen einwirkt.

[0002] Die Anstelleinrichtung in Vertikal-Stauchgerüsten hat ebenso wie die in Horizontalgerüsten die Aufgabe, den erforderlichen Walzspalt einzustellen, zu halten und bei Bedarf zu regeln.

Stand der Technik

[0003] In Vertikal-Stauchgerüsten sind Anstelleinrichtungen als rein mechanische, als rein hydraulische bzw. als eine Kombination aus mechanischer und hydraulischer Anstellung bekannt. Technisch möglich und sinnvoll ist die Anordnung von einer oder zwei Anstellungen je Seite.

[0004] Bekannt ist beispielsweise eine rein hydraulische Anstelleinrichtung in Vertikal-Stauchgerüsten beim Vorgerüst-Staucher einer Warmbandstraße. Diese ist als ein klassischer Differentialzylinder, bestehend aus Kolben, Zylinderdeckel und Zylinderboden ausgeführt.

[0005] Grenzen hat jedoch diese Ausführung sowohl in dem erforderlichen Ölbedarf und damit der Verfahrgeschwindigkeit als auch in der Querkraftempfindlichkeit bei voll ausgefahrener Kolbenstange.

[0006] Die bekannte Problematik hat eine rein hydraulische Anstellung in Vertikal-Stauchgerüsten für Grobblechanlagen bisher als schwer beherrschbar erscheinen lassen. Denn es ist wichtig mit sehr hoher Geschwindigkeit einen sehr langen Hub zu fahren, weil nach dem Drehen eines Bleches innerhalb kurzer Zeit von minimalem Walzspalt auf maximalem Walzspalt gefahren werden muss.

[0007] Das Dokument US 36 24 958 beschreibt eine Positioniersteuereinrichtung für vertikale Stauchgerüste zur Breitenregelung des Walzmaterials mittels elektrischer Schraubenspindelverstelleinrichtung, kombiniert mit hydraulischen servoventilgeregelten Zylinderverstelleinrichtungen für Verstellungen gegen Walzlast. Die Zylinder sind seitlich an den Ständerquerhäuptern der Vertikalgerüste angeordnet und sind mittels einer Koppelplatte mit den Verschiebemuttern der Schraubenspindelverstellung verbunden.

[0008] Das Dokument DE-OS 32 12 525 A1 beschreibt eine elektrohydraulische Walzspaltregelungs- und Anstellvorrichtung für insbesondere die Walzen eines Vertikalgerüsts, bestehend aus einem Ver-

stellzylinder, dessen Verstellkolben sich in einer Zylinderbohrung unter der Wirkung von Druckänderungen in einem Druckmittel verschieben kann, und aus einem Tauchkolben, der in das Druckmittel eintaucht und dessen von einer hydraulischen Hubvorrichtung gesteuerte Bewegungen die Verschiebungen des Verstellkolbens bewirken, wobei die hydraulische Hubvorrichtung von einem Servoventil gesteuert ist, sowie mit einer Abtastvorrichtung zur Erfassung der Walzkräfte durch Druckmessung, einer Messrichtung zur Ermittlung Ist-Lage des Tauchkolbens und aus einem die Soll-Ist-Lage des Tauchkolbens zwecks Gewinnung eines Änderungssignals verarbeitenden Vergleicher. Die Anstellspindel ist als Hohlkörper mit einer axialen Durchgangsbohrung unterschiedlicher Durchmesserabschnitte ausgebildet, wobei die Durchgangsbohrung der Anstellspindel die hydraulischen Kolben-Zylindereinheiten zur Breiten- und/oder Dickenregelung aufnimmt.

[0009] Das Dokument US-PS 4,658,622 A beschreibt ein Kantenwalzwerk mit einem Paar entgegengesetzt angeordneter Vertikalwalzen. Jede Walze ist mit einem Antrieb versehen, der zwei Antriebssektionen in generell parallelen Ausrichtungen umfasst. Die erste Antriebssektion ist mittels einer kerbverzahnten Ausbildung mit einem Antriebsrad gekoppelt, insbesondere für eine relativ größere Einstellung des Walzspaltes, wenn das Gerüst sich nicht unter Last befindet. Die zweite Antriebssektion ist mit der ersten Antriebssektion verbunden, und zwar ebenfalls mittels einer kerbverzahnten Verbindung, welche geringere Einstellungen des Walzspalts ermöglicht, wenn das Walzgerüst unter Last arbeitet.

[0010] Das Dokument EP 0 493 430 B1 beschreibt ein Kantenwalzwerk mit einem vertikal angeordneten, bewegbaren Gehäusepaar, sowie mit Mitteln zum Versetzen jedes bewegbaren Gehäuses in horizontaler Richtung auf das andere Gehäuse zu, und von diesem fort und mit einem Walzenpaar, dessen Längsachsen in vertikaler Richtung angeordnet sind. Die Walzen sind drehbar in entsprechenden Kassetten gehalten. Die Kassetten werden von entsprechend bewegbaren Gehäusen so gehalten, dass sie mit ihnen bewegt werden und sich im Inneren des Gehäuses befinden. Ferner sind Mittel zum Versetzen jeder Kassette in vertikaler Richtung gegenüber ihrem zugeordneten bewegbaren Gehäuse vorgesehen.

[0011] Das Dokument EP 0 491 785 B1 beschreibt eine Vertikalwalzstraße mit zwei vertikalen bewegbaren Gehäusen, zwei mit ihren Längsachsen vertikal angeordneten und in zugehörigen Kassetten drehbar befestigten Walzen, wobei die Kassetten von bewegbaren Gehäusen gestützt und innerhalb der Gehäuse angeordnet sind. Vorgesehen ist eine Einrichtung zum Verschieben jedes bewegbaren Gehäuses und der diesem zugeordneten Kassette in Horizontalrich-

tung zum anderem Gehäuse hin oder von diesem weg und eine Einrichtung zum Verschieben jeder Kassette gegenüber ihrem Gehäuse in horizontaler Richtung zur anderen Kassette hin und von diesen weg. Jedes Gehäuse besitzt einen Antriebsmechanismus, dessen Ausgangsseite in Antriebsbeziehungen mit dem unteren Ende der Walze in der zugehörigen Kassette und dessen Eingangsseite sich in Antriebsbeziehung mit einer horizontalen Antriebswelle befindet. Jeder Antriebsmechanismus weist ein Universalgelenk auf, das einen von der Welle auf die Walze übertragenden Antrieb ermöglicht, sogar wenn die Kassette um ein bestimmtes Maß horizontal gegenüber ihrem Gehäuse versetzt ist.

[0012] Das Dokument DE-OS 2 047 240 offenbart ein Verfahren zum Walzen in einem Vertikalgerüst, wobei der Walzspalt während des Walzens automatisch gesteuert wird. Zunächst wird ein Flachkantprofil über seine Seitenkanten in einem Vertikalgerüst und anschließend in einem Horizontalgerüst in die Breite gewalzt. Der Walzspalt des Vertikalgerüstes wird beim Walzen der Endstücke des Flachkantprofils automatisch so verändert, dass deren Abmessungen beim anschließenden Flachwalzen nicht wesentlich von denen des übrigen Flachkantprofiles abweichen.

[0013] Das Dokument EP 0 868 946 A2 offenbart ein einer Stranggießanlage nach- und einer Fertigstraße vorgesetztes Stauchgerüst. Dieses soll so gesteuert werden, dass das Vorband sicher in das erste Gerüst der Fertigstraße einlaufen kann, wobei zur Vermeidung von Rissen im Bandkantenbereich eine Gefügeumwandlung im Bandkantenbereich sichergestellt sein soll. Dazu wird vorgeschlagen, dass den Positionsregelkreisen für das Stauchgerüst Druckregelkreise zur Stauchgradüberwachung sowie Überlastbegrenzung und Differenzlast-Überwachung überlagert sind.

[0014] Das Dokument EP 0 450 294 B1 offenbart eine Anstellvorrichtung zum Einstellen des Walzenabstandes in Walzgerüsten, insbesondere in Bandwalzgerüsten für Warm- oder Kaltwalzung, mit mindestens zwei hydraulischen Anstellzylindern, die über Einbaustücke und ggf. zwischengeschalteter Stützwalze beidseitig auf eine jeweils anzustellende Arbeitswalze arbeiten. Die Anstellzylinder weisen jeweils einen in einem Zylindergehäuse auf einem Zylinderzapfen und in einem Zylinderkragen geführten Hutkolben auf, dessen von dem inneren Hutboden gebildete Zentralkolbenfläche und von dem Hutrund gebildete Ringkolbenfläche unabhängig voneinander bzw. einzeln oder gemeinsam mit Druckmedium beaufschlagbar sind.

Aufgabenstellung

[0015] Ausgehend vom vorgenannten Stand der

Technik umfasst die Erfindung die Aufgabe, eine Verbesserung der bekannten rein hydraulischen Anstellvorrichtungen zu ermöglichen, wobei die Anzahl der Anstellzylinder nicht festgelegt sein soll, so dass auch die Anordnung von nur einem Zylinder je Seite technisch möglich bleiben soll.

[0016] Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt mit der Erfindung bei Anstellzylindern der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Bauart dadurch, dass der Anstellzylinder mit einer zweiten Kolbenstange ausgestattet wird in der Weise, daß jeder Anstellzylinder einen Kolben aufweist, der mit zwei Kolbenstangen in entgegen gerichtete Richtungen weisend ausgestattet ist, und der Kolben in jeweils einer Ausnehmung im Zylinderboden bzw. Zylinderdeckel eingesetzt ist, wobei diese koaxial angeordnete Bohrungen zur Durchführung der Kolbenstangen besitzen.

[0017] Die erfindungsgemäße Ausführung des Anstellzylinders stellt auf eine über den gesamten Zylinderhub gleiche Abstützlänge ab, wobei die Querschnittsfläche der zweiten Kolbenstange den erforderlichen Ölbedarf erheblich reduziert und somit bei gleicher Pumpenleistung eine höhere Verfahrgeschwindigkeit realisiert wird. Damit bleibt die Anwendung der Erfindung auch nicht auf ein Vertikal-Stauchgerüst in Grobblechanlagen beschränkt, sondern lässt sich mit Vorteil auch in anderen Gerüsten anderer Anlagen einsetzen. Ein weitergehender Vorteil dieser Erfindung ermöglicht eine Optimierung von Ölbedarf und Verfahrgeschwindigkeit: Die Erfindung wird in Unteransprüchen weiter ausgestaltet.

[0018] Die vorgeschlagene Kapselung der zweiten Kolbenstange wird als zusätzlicher Zylinderölraum gestaltet. Über eine entsprechende Steuerung kann während der walzkraftfreien Verfahrbewegung in Richtung Walzgut ein Kurzschluss zwischen dem sich leerenden und dem zusätzlichen sich füllenden Ölraum des Zylinders hergestellt werden. Dadurch wird die Pumpenmehrleistung reduziert. Während des Walzens kann ein Kurzschluss zwischen beiden Ölräumen auf der zusätzlichen Stangenseite hergestellt werden. Dadurch ist es möglich, mit der kompletten Kolbenfläche die erforderliche Walzkraft aufzubringen.

Ausführungsbeispiel

[0019] Die Erfindung wird anhand teilweise schematisierter Figuren beschrieben: Es zeigen:

[0020] [Fig. 1](#) den schematisierten Anstellzylinder mit Kolben, Kolbenstange, Dichtungen und dergleichen;

[0021] [Fig. 2](#) die schematisierte Steuerung des Anstellzylinders für schnelles Vorfahren, Stauchen und

schnelles Zurückfahren;

[0022] [Fig. 3](#) die Anstellzylinder in Einbausituation bspw. in einem Stauchgerüst;

[0023] [Fig. 4](#) einen Anstellzylinder mit zwei Druckräumen;

[0024] [Fig. 5](#) einen Anstellzylinder mit drei Druckräumen;

[0025] [Fig. 6](#) einen Plungerzylinder mit einem Druckraum;

[0026] [Fig. 7](#) einen Plungerzylinder mit zwei Druckräumen.

[0027] Gemäß [Fig. 1](#) besteht der Anstellzylinder aus dem Kolben (KO) mit der Stange (ST1) und der Stange (ST2). Der Kolben ist in den Zylinderdeckel (ZD) und den Zylinderboden (ZB) eingelassen, wobei beide koaxial angeordnete Bohrungen zur Durchführung der Kolbenstangen besitzen. In beiden letztgenannten Bohrungen befinden sich Aufnahmen für Kolbenführungsselemente, die hier als Metallbuchsen (BU1), (BU2) ausgeführt sind. Beide Metallbuchsen (BU1), (BU2) werden von entsprechenden Deckeln (DE1), (DE2) gehalten. Die zum Zylinder gehörigen Dichtungen (DI1–DI3) befinden sich im Deckel (DE1), im Kolben (KO) und im Zylinderboden (ZB). Zylinderboden (ZB) und Zylinderdeckel (ZD) sind mit den Schrauben (SR2) verschraubt. Der komplett Anstellzylinder ist mit den Schrauben (SR1) am Ständer des Walzgerüsts verschraubt. In Verlängerung der Stange (ST1) befindet sich ein Druckstück (DS). Die Stange (ST1) ist mit einem Faltenbalg (FB) geschützt. Der Faltenbalg (FB) ist entweder über Gleitscheiben auf der Stange (ST1) abgestützt oder wird mittels Schlaufen an hier nicht gezeigten Führungsstangen gehalten.

[0028] Der Zylinderkolben hat eine Verdrehssicherung, die entweder als hier nicht dargestellte Rahmenverbindung zwischen den Druckstücken (DS) von zwei übereinander angeordneten Anstellzylindern ausgeführt ist oder aus Fortsätzen des Druckstücks (DS) besteht, die in den bereits erwähnten Führungsstangen geführt sind. In Fortsetzung des Zylinderbodens (ZB) befindet sich eine Kapsel (KA), die einerseits die Stange (ST2) schützt und anderseits die Option besitzt als zusätzlicher Ölraum (OL3) verwendet zu werden. In Verlängerung der Kapsel (KA) befindet sich ein Wegmesssystem, hier als Positionsgeber (PG) ausgeführt, das die Stellung des Zylinderkolkens aufnimmt.

[0029] Die Ausführung des Anstellzylinders in [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) ist sinngemäß. In der Ausführung als Plungerzylinder, [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#), sind Zylinderdeckel und Zylinderboden ein Teil (PB) und der Kolben

(KO) besteht nur noch aus den Anstellzylinderstangen (ST3, ST4).

[0030] Die in [Fig. 5](#) gezeigten Ölräume (OL1, OL2, OL3) bilden je nach Ausführung die kraftrelevanten Ringflächen A1 und A2 bzw. die Kreisfläche A3.

[0031] In [Fig. 2](#) ist schematisch die Steuerung erläutert für ein schnelles Vor- und Zurückfahren des Anstellzylinders mit geringem Volumenstrom oder Stauchen des Walzgutes mit hoher Kraft. Die einzelnen Betriebsphasen 1 bis 3, d.h. schnelles Vorfahren, Stauchen mit hoher Kraft und schnelles Zurückfahren sind anhand der [Fig. 2](#) gut ersichtlich.

Phase 1: schnelles Vorfahren mit reduzierter Kraft: Druck auf Fläche A2; Flächen A1 und A3 sind möglichst drucklos ($p_2 > 0$; $p \approx 0$)

optimal: $A_1 \approx A_3$; Leitungen 1 und 3 können verbunden sein, Öl fließt dann von Leitung 1 nach Leitung 3 oder sinngemäßer Austausch der Flächen A2 und A3

Phase 2: Stauchen mit hoher Kraft Druck auf Fläche A2 und Fläche A3; Fläche $A_1 < A_2 + A_3$

Phase 3: schnelles Zurückfahren Druck auf Fläche A1; Flächen A2 und A3 sind drucklos oder mit wenig Druck beaufschlagt.

[0032] In [Fig. 3](#) ist die Einbausituation von vier verschiedenen Bauformen von Anstellzylindern in einem Stauchgerüst gezeigt. Allen Bauformen ist die Ausführung mit zwei Kolbenstangen gemeinsam. Bei der Verwendung des Anstellzylinders in einem Stauchgerüst ist dieser entsprechend der [Fig. 3](#) viermal verbaut; Je Seite zwei Anstellzylinder, die ober- und unterhalb der Ständermittenebene (9) angeordnet sind. Technisch möglich ist aber auch die Anordnung von nur einem Anstellzylinder je Seite. Die Zylinder sind in entsprechenden Bohrungen des Staucherständers (8) eingebracht und wirken auf die Stauchwalzen (7). In Verbindung mit einer Balanciertraverse (6) wird durch den Balancierzylinder (5) das Spiel aus dem Gesamtsystem herausgedrückt. Der Balancierzylinder (5) kann auch die Funktion eines Rückzugzyliniders übernehmen.

[0033] In den [Fig. 4](#) bis [Fig. 7](#) sind folgende Zylinderbauweisen gezeigt:

[Fig. 4](#) zeigt einen Anstellzylinder mit 2 Druckräumen und den Wirkflächen A1 und A2,

[Fig. 5](#) zeigt einen Anstellzylinder mit 3 Druckräumen und den Wirkflächen A1, A2 und A3,

[Fig. 6](#) zeigt einen Plungerzylinder mit 1 Druckraum und der Wirkfläche A2,

[Fig. 7](#) zeigt einen Plungerzylinder mit 2 Druckräumen und den Wirkflächen A2 und A3.

[0034] Die Fahrweise der einzelnen Bauweisen kann entsprechend den notwendigen Vorgaben gewählt werden, z. B. gemäß

[Fig. 4](#): Doppelt wirkender Zylinder mit Druckbeaufschlagung der Ringfläche A2 zum schnellen Vorfah-

ren und zum Aufbringen der Walzkraft, Ringfläche A1 ist druckbeaufschlagt zum Zurückfahren des Zylinders

Fig. 5: Doppelt wirkender Zylinder mit Druckbeaufschlagung der Ringfläche A2 und/oder Kreisfläche A3 zum schnellen Vorfahren und Verwendung der Ringfläche A2 und/oder Kreisfläche A3 zum Aufbringen der Walzkraft, Ringfläche A1 ist druckbeaufschlagt zum Zurückfahren des Zylinders

Fig. 6 Plungerzylinder mit Druckbeaufschlagung der Ringfläche A2 zum schnellen Vorfahren und zum Aufbringen der Walzkraft, Balancierzylinder (5) wirkt als Rückzugzylinder

Fig. 7 Plungerzylinder mit Druckbeaufschlagung der Ringfläche A2 und/oder Kreisfläche A3 zum schnellen Vorfahren und Verwendung der Ringfläche A2 und/oder Kreisfläche A3 zum Aufbringen der Walzkraft, Balancierzylinder (5) wirkt als Rückzugzylinder oder **Fig. 5** einfach wirkender Zylinder mit Druckbeaufschlagung der Ringfläche A2 und/oder Kreisfläche A3 zum schnellen Vorfahren und Verwendung der Ringfläche A2 und/oder Kreisfläche A3 zum Aufbringen der Walzkraft, Ringfläche A1 ist drucklos, Balancierzylinder (5) wirkt als Rückzugzylinder.

oder **Fig. 4** Einfach wirkender Zylinder mit Druckbeaufschlagung der Ringfläche A2 zum schnellen Vorfahren und zum Aufbringen der Walzkraft, Ringfläche A1 ist drucklos, Balancierzylinder (5) wirkt als Rückzugzylinder.

[0035] Differentialschaltungen der Druckräume A1 und/oder A2 und/oder A3 z. B. zum Aufbringen der erforderlichen Ölmengen sind ebenso denkbar. Druckbeaufschlagung der einzelnen Druckräume erfolgt über Magnetventile, Servoventile, Rückschlagventile, Pumpen, Behälter, Druckbehälter, Speicher etc. entsprechend dem Stand der Technik.

Patentansprüche

1. Anstellzylinder für lange schnelle Hubbewegungen in Walzgerüsten, unter anderem, in Vertikal-Stauchgerüsten, umfassend zumindest jeweils einen Kolben, welcher über Lagereinbaustücke zumindest einer Arbeitswalze oder einer zwischenschalteten Walze beidseitig auf eine Arbeitswalze zum Anstellen einwirkt, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Anstellzylinder einen Kolben (KO) aufweist, der mit zwei Kolbenstangen (ST1, ST2) in entgegen gerichtete Richtungen weisend ausgestattet ist, und dass der Kolben (KO) in jeweils einer Ausnehmung im Zylinderboden (ZB) bzw. Zylinderdeckel (ZD) eingesetzt ist, wobei diese koaxial angeordnete Bohrungen zur Durchführung der Kolbenstangen (ST1, ST2) besitzen.

2. Anstellzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in den vorgenannten Bohrungen Aufnahmen für Kolbenstangenführungslemente vorgesehen sind, die vorzugsweise als Metallbuch-

sen (BU1, BU2), oder als Führungsbänder ausgeführt sind und vorzugsweise von Dekkeln (DE1, DE2) gehalten sind.

3. Anstellzylinder nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum Zylinder gehörige Dichtungen (DI1, DI2, DI3) sich im Deckel (DE1) und (DE2) sowie im Kolben (KO) befinden (**Fig. 1**) bzw. Führungsbänder mit den Dichtungen in den Deckeln (DE1) und (DE2) aufgenommen sind.

4. Anstellzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinderboden (ZB) mit dem Zylinderdeckel (ZD) mittels Schrauben (SR2) verbunden ist.

5. Anstellzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der komplette Anstellzylinder mittels Schrauben (SR1) mit dem Gerüstständer verbunden ist.

6. Anstellzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich in Fortsetzung des Zylinderbodens (ZB) eine Kapsel (KA) befindet, die entweder die Kolbenstange (ST2) schützt, oder als zusätzlicher Ölraum (OL3) verwendbar ist.

7. Anstellzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in Verlängerung der Kapsel (KA) sich ein als Positionsgeber (PG) ausgeführtes Wegmesssystem oder der gleichen befindet, welches die Stellung des Kolbens (KO) aufnimmt.

8. Anstellzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verlängerung der Kolbenstange (ST1) ein Druckstück (DS) zur Einwirkung auf die Walzeneinbaustücke angeordnet ist.

9. Anstellzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (KO) eine Verdreh sicherung aufweist.

10. Anstellzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die mit dem Druckstück (DS) verbundene Kolbenstange (ST1) von einem Faltenbalg umgeben ist.

11. Verfahren zum Betrieb des Anstellzylinders, umfassend einen in einem zumindest zweiteiligen Gehäuse (G1, G2) zwischen Druckflächen (A1, A2, A3) kraftschlüssig bewegbaren, auf ein Einbaustück (ES) eines Walzgerüsts in drei Arbeitsphasen einwirkenden Arbeitskolben (KO) dadurch gekennzeichnet, dass für Phase 1 zum schnellen Vorfahren mit reduzierter Kraft Druck auf Fläche A2 aufgebracht wird, wogegen die Flächen A1 und A3 möglichst drucklos

gemacht werden;
 dass für Phase 2 zum Stauchen mit hoher Kraft Druck auf Flächen A2 und/oder A3 aufgebracht wird; und
 dass für Phase 3 zum schnellen Zurückfahren Druck auf Fläche A1 bei möglichst drucklosen Flächen A2 und A3 aufgebracht wird ([Fig. 2](#)).

12. Verfahren zum Betrieb des Anstellzylinders, umfassend einen in einem zumindest zweiteiligen Gehäuse (G1, G2) zwischen Druckflächen (A1, A2, A3) kraftschlüssig bewegbaren, auf ein Einbaustück (ES) eines Walzgerüsts in drei Arbeitsphasen einwirkenden Arbeitskolben (KO) dadurch gekennzeichnet,

dass für Phase 1 zum schnellen Vorfahren mit reduzierter Kraft Druck auf Fläche A3 aufgebracht wird, wogegen die Flächen A1 und A2 möglichst drucklos gemacht werden;

dass für Phase 2 zum Stauchen mit hoher Kraft Druck auf Flächen A2 und/oder A3 aufgebracht wird; und

dass für Phase 3 zum schnellen Zurückfahren Druck auf Fläche A1 bei möglichst drucklosen Flächen A3 und A2 aufgebracht wird ([Fig. 2](#)).

13. Verfahren zum Betrieb des Anstellzylinders, umfassend einen in einem zumindest zweiteiligen Gehäuse (G1, G2) zwischen Druckflächen (A1, A2, A3) kraftschlüssig bewegbaren, auf ein Einbaustück (ES) eines Walzgerüsts in drei Arbeitsphasen einwirkenden Arbeitskolben (KO) dadurch gekennzeichnet,

dass für Phase 1 zum schnellen Vorfahren mit reduzierter Kraft Druck auf Fläche A2 bzw. A3 aufgebracht wird, wogegen die Flächen A1 und A3 bzw. A2 möglichst drucklos gemacht werden;

dass für Phase 2 zum Stauchen mit hoher Kraft Druck sowohl auf Flächen A2 und/oder A3 als auch Druck auf Fläche A1 aufgebracht wird; und

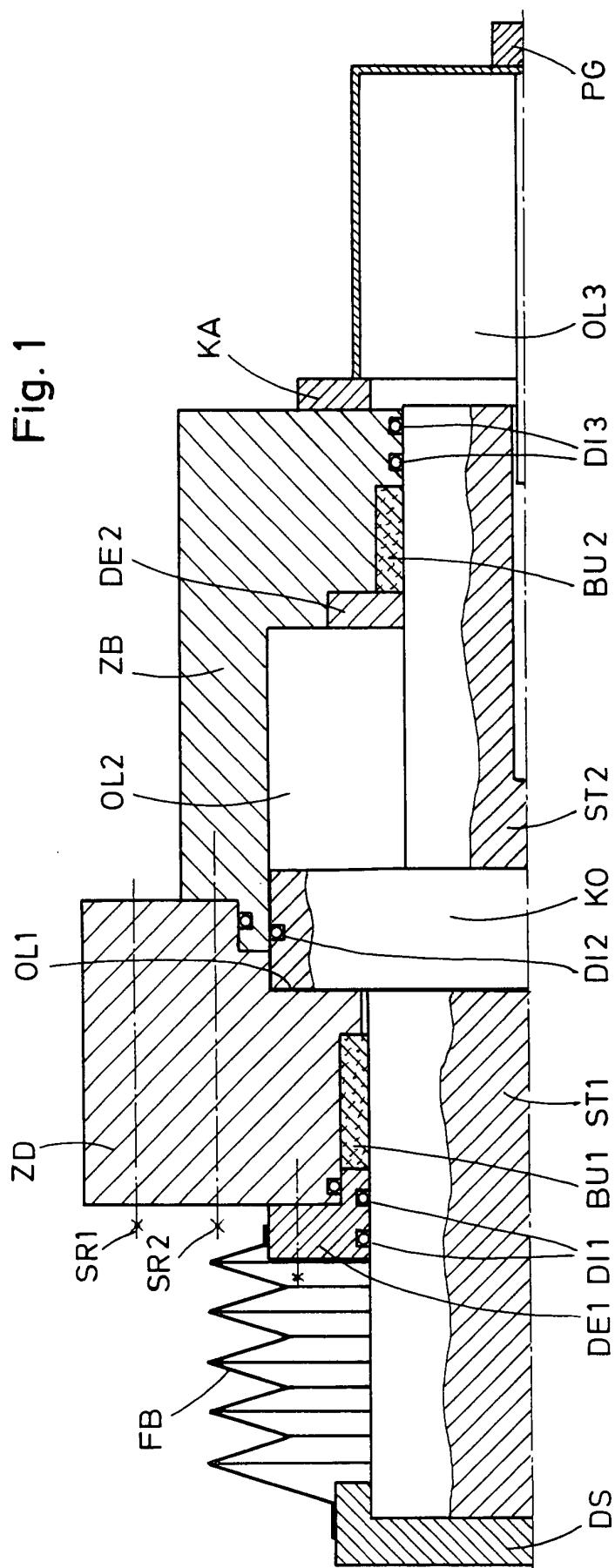
dass für Phase 3 zum schnellen Zurückfahren Druck auf Fläche A1 bei möglichst drucklosen Flächen A2 bzw. A3 und A3 bzw. A2 aufgebracht wird ([Fig. 2](#)).

14. Verfahren zum Betrieb des Anstellzylinders, umfassend einen in einem zumindest zweiteiligen Gehäuse (G1, G2) zwischen Druckflächen (A1, A2, A3) kraftschlüssig bewegbaren, auf ein Einbaustück (ES) eines Walzgerüsts in drei Arbeitsphasen einwirkenden Arbeitskolben (KO), nach einem der Ansprüche 11, 12, oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass in Phase 3 zum schnellen Zurückfahren ein separater Rückzugzylinder verwendet wird, bei möglichst drucklosen Flächen A2 und A3, wobei die Größe der Fläche A1 auch Null sein kann (Plungerzyliner).

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1



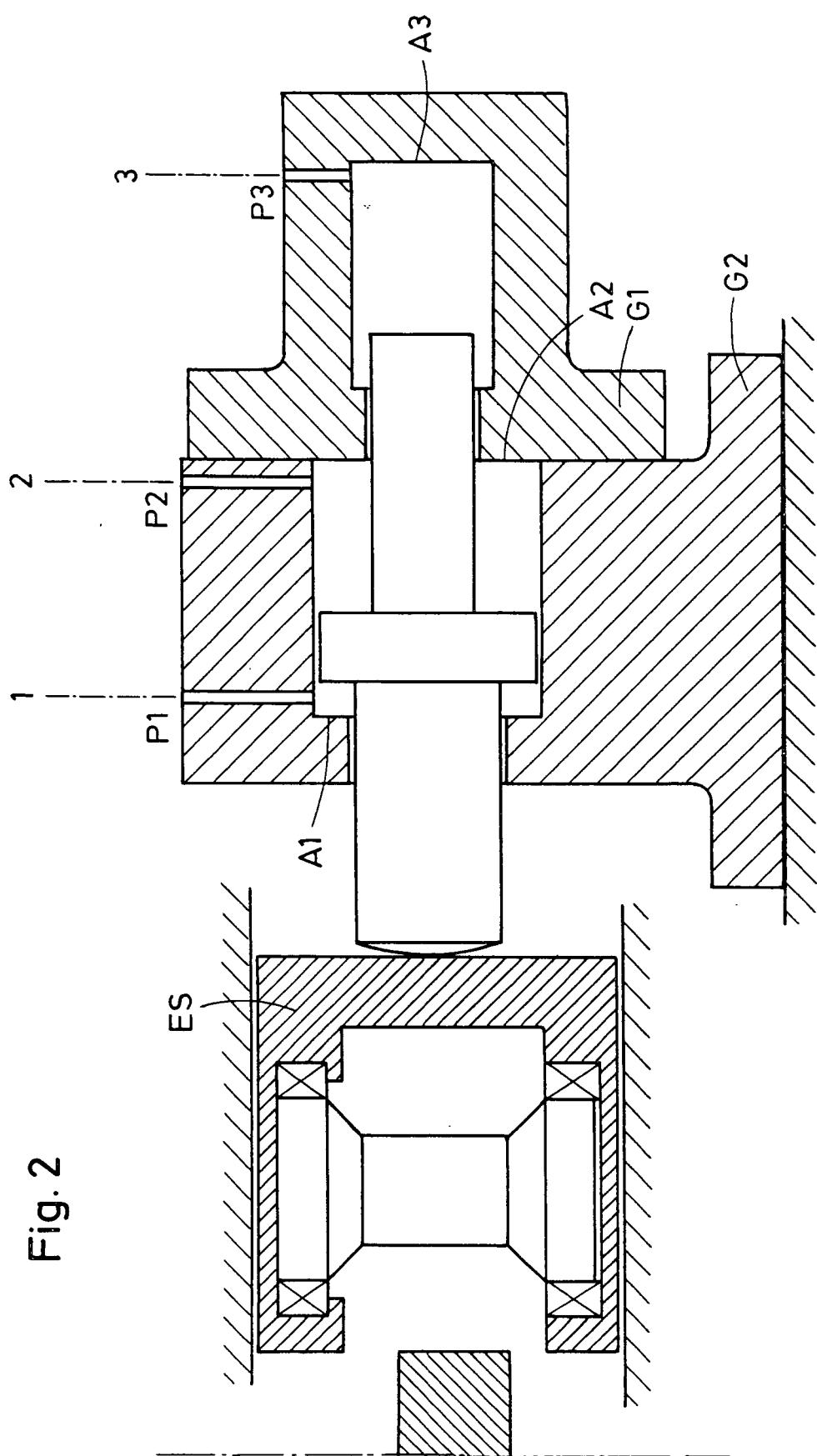


Fig. 3

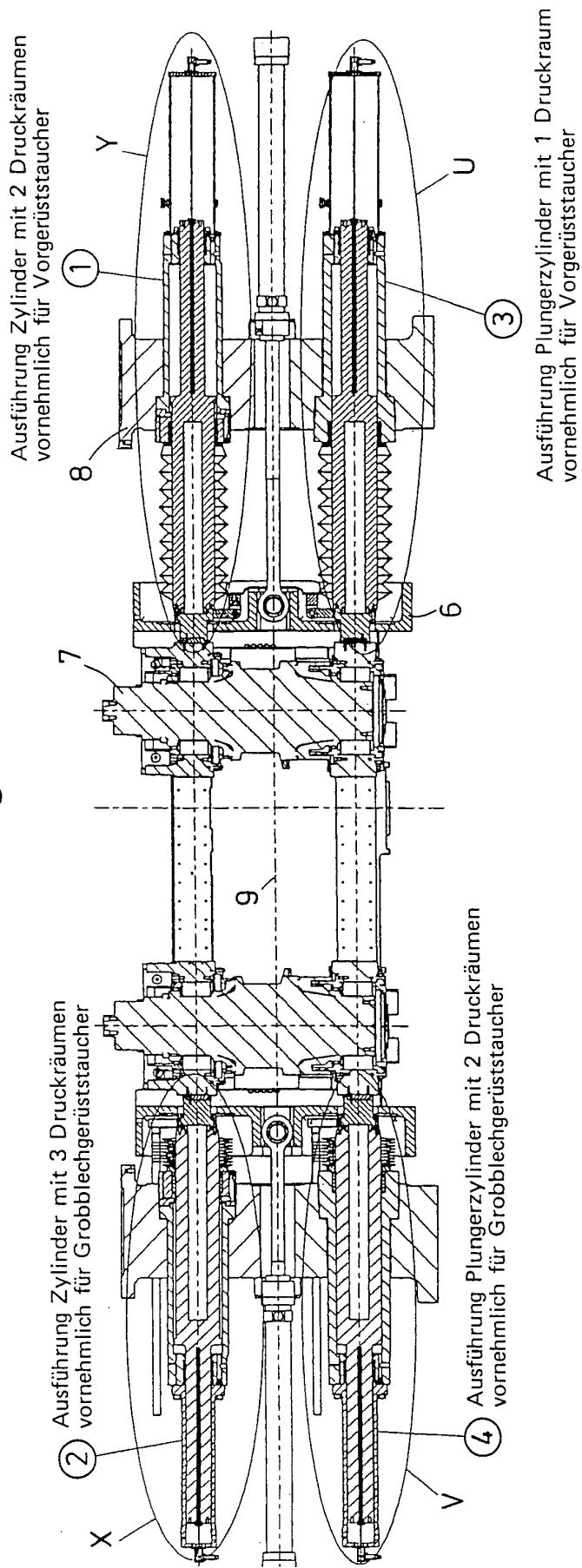


Fig. 4

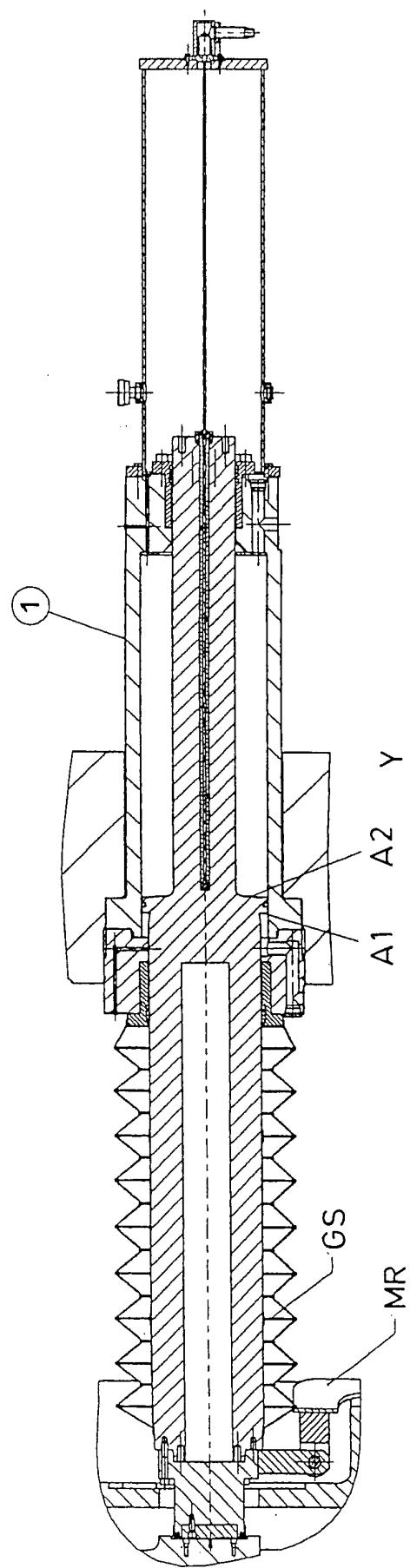


Fig. 5

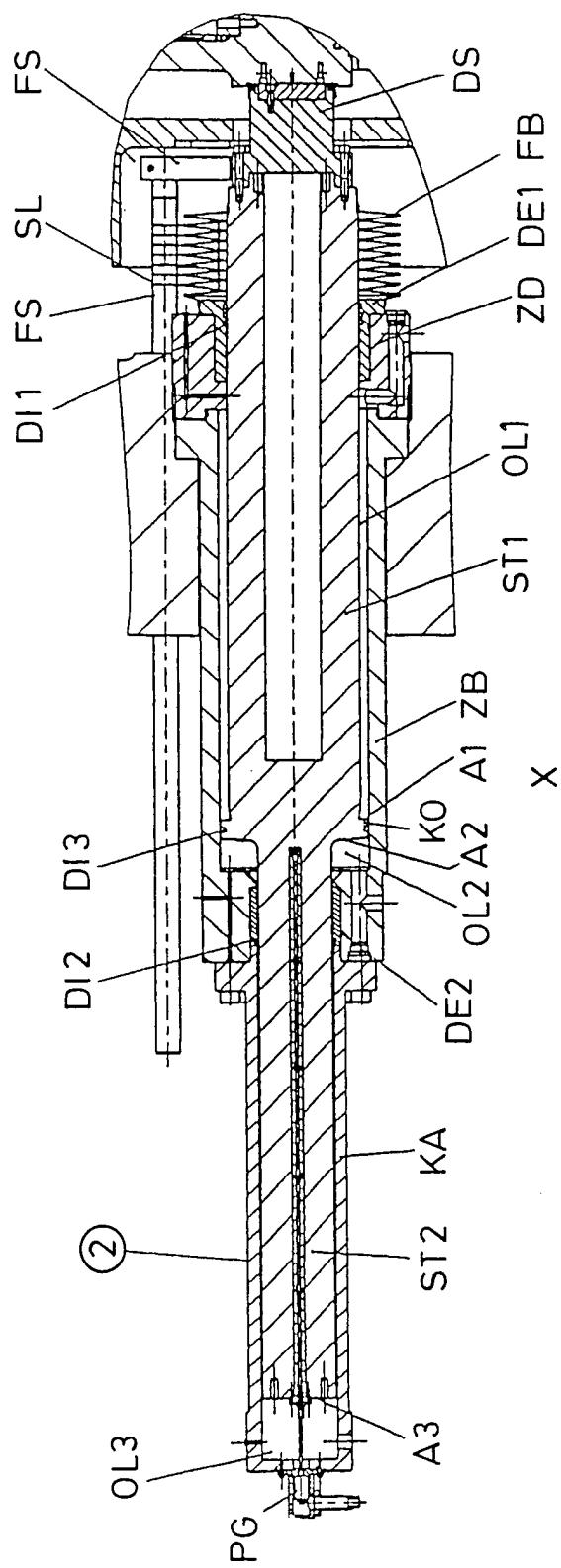


Fig. 6

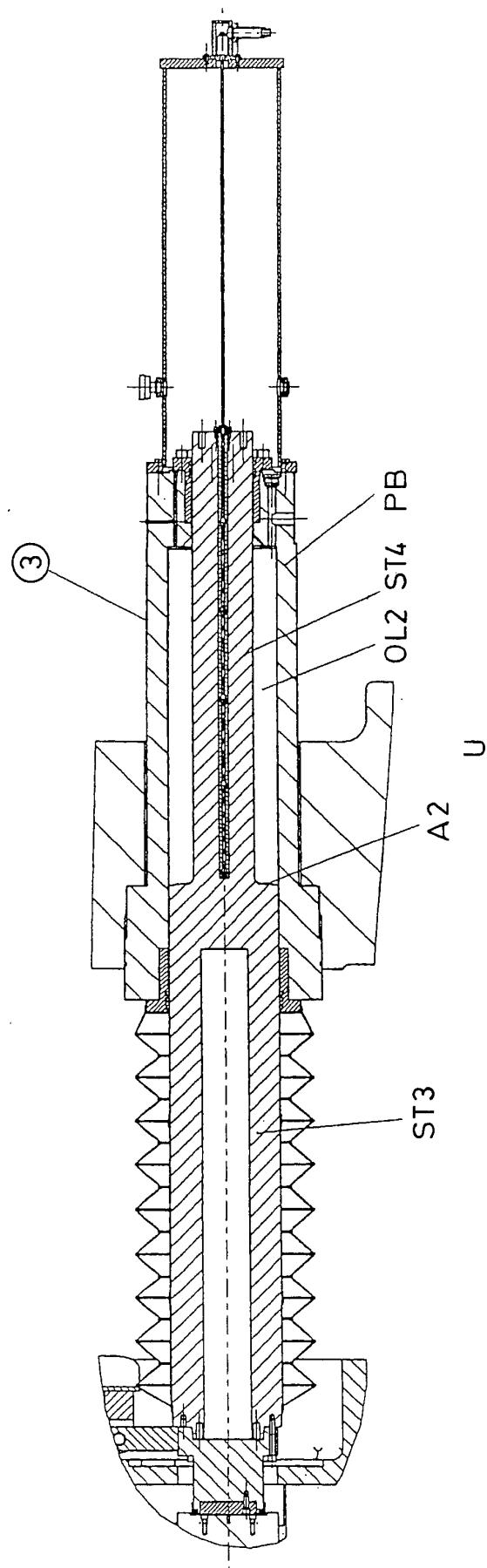


Fig. 7

