

(19)



(11)

**EP 1 761 345 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**26.11.2008 Patentblatt 2008/48**

(51) Int Cl.:  
**B21B 31/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06754225.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2006/005485**

(22) Anmeldetag: **08.06.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2006/131361 (14.12.2006 Gazette 2006/50)**

(54) **VORRICHTUNG ZUR BEAUFSCHLAGUNG DER FÜHRUNGSFLÄCHEN VON IN DEN STÄNDERFENSTERN VON WALZGERÜSTEN GERÜHRTEN LAGEREINBAUSTÜCKEN**

DEVICE FOR IMPINGING THE GUIDE SURFACES OF BEARING INSERTS GUIDED IN STAND WINDOWS OF ROLL STANDS

DISPOSITIF POUR SOLLICITER LES SURFACES DE GUIDAGE DE PIÈCES INCORPORÉES DE PALIER GUIDÉES DANS DES OUVERTURES DE MONTANTS DE CAGES DE LAMINOIRS

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

(72) Erfinder:  

- **BRANDENFELS, Peter**  
**57271 Hilchenbach (DE)**
- **BENFER, Frank**  
**57334 Bad Laasphe (DE)**
- **KIPPING, Matthias**  
**57562 Herdorf (DE)**

(30) Priorität: **08.06.2005 DE 102005026257**  
**06.09.2005 DE 102005042168**

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter et al**  
**Patentanwälte Hemmerich & Kollegen**  
**Hammerstrasse 2**  
**57072 Siegen (DE)**

(73) Patentinhaber: **SMS Demag AG**  
**40237 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 036 605**                      **WO-A-02/47836**

**EP 1 761 345 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Beaufschlagung der Führungsflächen von, in den Ständerfenstern von Walzgerüsten geführten Lagereinbaustücken mit, auf die Führungsflächen auflegbaren Druckplatten, die von in den Walzgerüstständern angeordneten Hydraulik-Kolbenzylinder-Aggregaten beaufschlagt sind. Vorrichtungen dieser Art sind zum Beispiel aus EP-A 1 036 605 und EP-A 1 281 449 bekannt, bei denen die Hydraulik-Kolbenzylinder-Aggregate in Ausnehmungen des Walzgerüstständers angeordnet sind, und der jeweilige Zylinder-Kolben an seiner, dem Ständerfenster und der jeweiligen seitlichen Führungsfläche der Lagereinbaustücke zugewandten Stirnseite eine Druckplatte trägt. Mit dieser Vorrichtung wird die Möglichkeit geschaffen, durch Änderung der hydraulischen Druckbeaufschlagung des Kolbens definierte Anpresskräfte und damit Reibkräfte an den Lagereinbaustücken unter Überbrückung des Betriebsspiels zu erzeugen, d.h. definierte Anpress- und Reibkräfte, unabhängig von den walztechnischen Bedingungen vorzugeben. Wie in der genannten EP-A 1 036 605 beschrieben, entstehen durch die Andruckkräfte Reibkräfte, welche die gleiche Wirklinie wie die Walzkraft aufweisen. Auch wenn diese konstant gehalten werden, ist nicht gewährleistet, dass auch die Reibkräfte konstant bleiben, weil sich der Reibungskoeffizient zwischen den Anlageflächen der Lagereinbaustücke und des Ständerfensters aufgrund von Veränderungen der Oberflächenbeschaffenheit ändert. Die Oberfläche der Anlagenflächen wird durch Korrosion, Kühlwasser oder andere Abrassivstoffe rauer. Der Reibungskoeffizient steigt an und damit auch die Reibkräfte  $T$ , die dadurch nur ungenau bestimmbar sind. Unabhängig davon, ob die Reibkräfte bestimmbar sind, oder nicht, beeinträchtigen sie die Steuer- und Regelbarkeit der Walzgerüste. Infolge dessen ist die direkt im Walzspalt wirkende Walzkraft nicht genau bestimmbar. Aber nur aus dieser direkt im Walzspalt wirksamen Kraft kann nach der Dickenregelungsgleichung die aktuelle Banddicke im Walzspalt berechnet werden. Infolge dessen sind die Band-Dicken- und Band-Planheitstoleranzen schwierig einzuhalten. Mit der konstruktiven Lösung nach der genannten Druckschrift lässt sich auch nicht feststellen, wo sich die Mittelebenen der Lagereinbaustücke im Ständerfenster mit Bezug auf eine fixe Ebene befinden und wie sich die Lage der Mittelebenen zu dieser fixen Ebene verändert. Dieser Mangel führt auch dazu, dass ein unbeabsichtigtes Schränken der Walzen gegeneinander nicht festgestellt werden kann.

**[0002]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese, den Walzprozeß beeinträchtigenden Nachteile zu beseitigen. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass dem Hydraulikzylinder jeweils, von Regeleinrichtungen steuerbare Druck- und Wegmesseinrichtungen zugeordnet werden. Diese Regelungen können derart arbeiten, dass der Kolben unabhängig von der auf ihn wirkenden Kraft eine vorgegebene Position einhält oder so, dass er bei

einer bestimmten, auf den Kolben wirkenden Kraft abweicht, und eine andere bestimmte Position anfährt; sie können auch so arbeiten, dass das Lagereinbaustück mit einer bestimmten Kraft an eine fixe Ständerfensterseite angedrückt wird. Der Weggeber zeigt dann keine Veränderungen mehr an. Wird der Kolben des Zylinders dann um einen vorgegebenen Betrag in die entgegengesetzte Richtung gefahren, so entsteht ein definiertes Spiel der Lagereinbaustücke im Ständerfenster. Diese Art der Spieleinstellung kann die Fertigungstoleranzen der unterschiedlichen Lagereinbaustücke, den Verschleiß und die Ständereinschnürung aufgrund der zu erwartenden Walzkräfte kompensieren. Durch das Einstellen eines optimalen Spiels wirken keine Andruckkräfte des Kolbens und es werden keine Reibkräfte erzeugt, welche die Regelbarkeit des Prozesses negativ beeinflussen.

**[0003]** Bei bekannter Lage der Ständerfensterseiten kann durch das Andrücken und das gleichzeitige Messen des gefahrenen Kolbenhubs auf der Antriebsseite sowie auf der Bedienungsseite der Walzen die Lage der Lagereinbaustücke zu einer gewählten Ebene bestimmt werden. Wird diese Wegmessung mit vorher gespeicherten Wegmessungen verglichen, dann lässt sich der Verschleiß an den Ständerfenstern und deren Einbauteilen ermitteln. Wird der Kolben wie beschrieben so eingesetzt, dass pro Walze zwei Kolben vorhanden sind und diese über die Lagereinbaustücke auf eine fixe Fläche drücken, lässt sich damit die Schränkung der Walzen ermitteln. Durch die Auswertung der Messwerte kann dabei die Lage aller Walzen untereinander bestimmt werden. Wenn für jedes Lagereinbaustück auf jeder Seite, der Einlauf- und der Auslaufseite sowie der Antriebs- und Bedienungsseite ein Kolben vorgesehen ist, können über diese Wegmessung die Walzen gezielt gegeneinander verschränkt werden. So können z. B. die obere Arbeitswalze und die obere Stützwalze parallel zueinander gestellt werden und gegenüber der unteren Arbeitswalze und der unteren Stützwalze, die für sich parallel zueinander gestellt sind verschränkt werden. Diese Schränkung der oberen Walzen zu den unteren Walzen kann dann zur Beeinflussung von Profil und Planheit genutzt werden. Mit Hilfe dieser integrierten Wegmessung, die unmittelbar in oder an den bewegten Bauteilen misst, lässt sich die Lage der Walzen genau positionieren.

**[0004]** Die Erfindung wird anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- 50 Figur 1 einen Teilschnitt durch ein Walzgerüst, von der Seite gesehen in schematischer Darstellung und
- Figur 2 einen Teilschnitt gemäß Figur 1 durch ein anderes Walzgerüst.
- 55 Figur 3 ein Regelschema.

**[0005]** Wie aus Figur 1 zu ersehen, ist im Ständerfenster SF, zwischen den beiden Ständerholmen ST1 und ST2 eines Walzgerüstes das Lagereinbaustück LS für die Horizontalwalze geführt. In dem linken Ständerholm ST1 befindet sich ein Kolbenzylinderaggregat, das einen Führungszylinder FZ mit einem darin geführten Kolben K mit Kolbenstange KS aufweist. Die Kolbenstange KS trägt stimseitig eine, im linken Ständerholm ST1 geführte Druckplatte DP. Kolben K und Kolbenstange KS weisen mittig eine Ausnehmung AS auf, in die ein, an der äußeren Rückwand des Führungszylinders FZ angeordneter Wegmesser WM krägt. Beiderseits des Kolbens K münden in den Führungszylinder FZ hydraulische Druckleitungen HD, denen eine nicht dargestellte Druckmesseinrichtung zugeordnet ist.

**[0006]** Bei der Ausbildung nach Figur 2 sind bei einem Vier-Walzengerüst mit horizontalen Stützwalzen SW1 und SW2, diesen zugeordnete Arbeitswalzen AW1 und AW2 beiderseits der Walzen in beiden Ständerholmen ST1 und ST2 Führungszylinder FZ1, FZ2, FZ3, FZ4, FZ5, FZ6, FZ7 und FZ8 angeordnet, deren Ausbildung dem Führungszylinder FZ nach Figur 1 entspricht. Alle diese Führungszylinder weisen Kolben K, Kolbenstangen KS und Wegmesser WM auf und sind über nicht dargestellte Druckleitungen, die den Druckleitungen HD nach Figur 1 entsprechen, druck- und positionsregelbar. Zwischen der Druckplatte DP1 und DP2 und Lagereinbaustück LS1 sowie Druckplatten DP7, DP8 und Lagereinbaustück LS4 ist ein Spielspalt SP vorgesehen.

**[0007]** Mit dem Regelschema nach Figur 3 wird jeder Zylinder mit einem Ventil verfahren, bis er den vorgegebenen Positionswert erreicht hat. Wird während des Verfahrens das einstellbare Kraftlimit erreicht, wird das Verfahren unterbrochen.

**[0008]** Die Walzgerüstausbildungen nach den beiden Figuren 1 und 2 mit Regelungen nach Figur 3 erlauben es, wie bereits dargelegt über das Andrücken der Druckplatten und Messen des jeweils gefahrenen Hubs in ausgewählten Gerüstabschnitten und Speichervergleich der gewonnenen Messwerte, die Lage aller Walzen des Gerüstes zueinander zu bestimmen und auszuwerten.

Bezugszeichenverzeichnis

**[0009]**

SF	Ständerfenster
ST1	Ständerholm (links)
ST2	Ständerholm (rechts)
LS	Lagereinbaustück
HW	Horizontalwalzen
FZ	Führungszylinder
K	Kolben
KS	Kolbenstange
DP	Druckplatte
AS	Ausnehmung
WM	Wegmesser
ES	einstellbares Spiel

HD	(hydraulische) Druckleitungen
SW1	Stützwalze
SW2	Stützwalze
AW1	Arbeitswalze
5 AW2	Arbeitswalze
LS1	Lagereinbaustück
LS2	Lagereinbaustück
LS3	Lagereinbaustück
LS4	Lagereinbaustück
10 FZ1	Führungszylinder
FZ2	Führungszylinder
FZ3	Führungszylinder
FZ4	Führungszylinder
FZ5	Führungszylinder
15 FZ6	Führungszylinder
FZ7	Führungszylinder
FZ8	Führungszylinder
DP1	Druckplatte
DP2	Druckplatte
20 DP3	Druckplatte
DP4	Druckplatte
DP5	Druckplatte
DP6	Druckplatte
DP7	Druckplatte
25 DP8	Druckplatte
SP	Spielspalt

#### Patentansprüche

- 30
1. Vorrichtung zur Beaufschlagung der Führungsflächen von in den Ständerfenstern (SF) von Walzgerüsten geführten Lagereinbaustücken (LS, LS1, LS2, LS3, LS4) mit auf die Führungsflächen auflegbaren Druckplatten (DP), die von, in den Walzgerüstständern (ST1, ST2) geführten Hydraulikkolben (K) beaufschlagbar sind,  
**gekennzeichnet durch,**  
 dem Hydraulikkolben (K) zugeordnete Druck- und dessen Weg erfassende Wegmesser (WM).
  2. Arbeitsverfahren zum Betreiben der Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 45 **dass** durch die Einstellung von definierten Spielen zwischen den Lagereinbaustücken (LS, LS1, LS2, LS3, LS4) und den Führungsflächen die Reibkraft eliminiert wird.
  3. Arbeitsverfahren zum Betreiben der Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung eine Walze (AW1, AW2, SW1, SW2) aufweist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 50 **dass** durch Andrücken der Druckplatten (DP) und Messen des Kolbenhubs gegen die Lagereinbaustücke (LS, LS1, LS2, LS3, LS4) auf der Bedienseite und der Antriebsseite der Walze deren Position ermittelt, gespeichert und anschließend
- 55

durch Vergleich der Werte mit früher gespeicherten Werten der Verschleiß an den Ständerfenstern (SF) des Walzgerüsts ermittelt wird.

4. Arbeitsverfahren zum Betrieben der Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung eine Walze (AW1, AW2, SW1, SW2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch gesteuertes Andrücken der Druckplatten (DP) gegen die Lagereinbaustücke (LS) auf der Bedienungsseite und der Antriebsseite der Walze eine Schräkposition herbeigeführt oder verändert wird und die Werte mit gespeicherten früheren Werten verglichen werden.

#### Claims

1. Device for loading guide surfaces of bearing chocks (LS, LS1, LS2, LS3, LS4), which are guided in the housing apertures (SF) of roll stands, with pressure plates (DP) which can be placed on the guide surfaces and loaded by hydraulic pistons (K) guided in the roll stand housings (ST1, ST2), **characterised by** pressure-measuring and travel-measuring devices (WM) associated with the hydraulic piston (K), the travel-measuring device detecting the travel of the piston.
2. Working method for operating the device according to claim 1, **characterised in that** the friction force is eliminated by setting defined plays between the bearing chocks (LS, LS1, LS2, LS3, LS4) and the guide surfaces.
3. Working method for operating the device according to claim 1, wherein the device comprises a roll (AW1, AW2, SW1, SW2), **characterised in that** through pressing on the pressure plates (DP) and measuring the piston stroke towards the bearing chocks (LS, LS1, LS2, LS3, LS4) on the control side and the drive side of the roll the position thereof is ascertained, stored and subsequently determined by comparison of the values with previously stored values of the wear at the housing apertures (SF) of the roll stand.
4. Working method for operating the device according to claim 1, wherein the device comprises a roll (AW1, AW2, SW1, SW2), **characterised in that** through controlled pressing-on of the pressure plates (DP) towards the bearing chocks (LS) on the control side and the drive side of the roll a skew position is produced or changed and the values are compared with previously stored values.

#### Revendications

1. Dispositif pour solliciter les surfaces de guidage de pièces d'insert de palier (LS, LS1, LS2, LS3, LS4) guidées dans des ouvertures (SF) de montants de cages de laminoir, comportant des plaques de compression (DP) applicables sur les surfaces de guidage et susceptibles d'être sollicitées par des pistons hydrauliques (K) guidés dans les montants (ST1, ST2) des cages de laminoir, **caractérisé par** des capteurs de pression et de course (WM) associés au piston hydraulique (K) et détectant sa course.
2. Procédé de travail pour faire fonctionner le dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on élimine la force de friction par réglage de jeux définis entre les pièces d'insert de palier (LS, LS1, LS2, LS3, LS4) et les surfaces de guidage.
3. Procédé de travail pour faire fonctionner le dispositif selon la revendication 1, dans lequel le dispositif comprend un cylindre (AW1, AW2, SW1, SW2), **caractérisé en ce que** par pressage des plaques de compression (DP) et par mesurage de la course du piston contre les pièces d'insert de palier (LS, LS1, LS2, LS3, LS4) sur le côté manipulation et sur le côté entraînement du cylindre, on détermine sa position, on la mémorise et ensuite on détecte l'usure au niveau des ouvertures (SF) des montants de la cage de laminoir par comparaison des valeurs à des valeurs mémorisées antérieurement.
4. Procédé de travail pour faire fonctionner le dispositif selon la revendication 1, dans lequel le dispositif comprend un cylindre (AW1, AW2, SW1, SW2) **caractérisé en ce que** par pressage commandé des plaques de compression (DP) contre les pièces d'insert de palier (LS, LS1, LS2, LS3, LS4) sur le côté manipulation et sur le côté entraînement du cylindre, on provoque ou on modifie une position décalée, et on compare les valeurs à des valeurs antérieures mémorisées.

Fig. 1

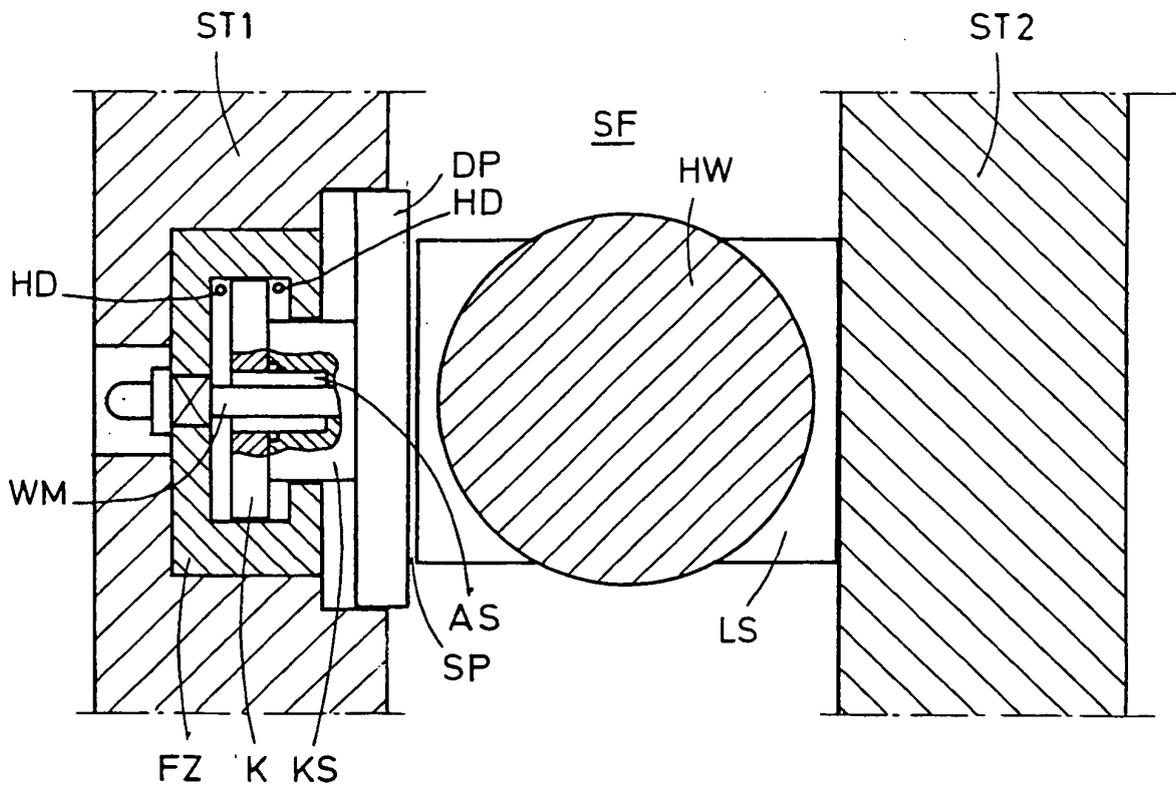


Fig. 2

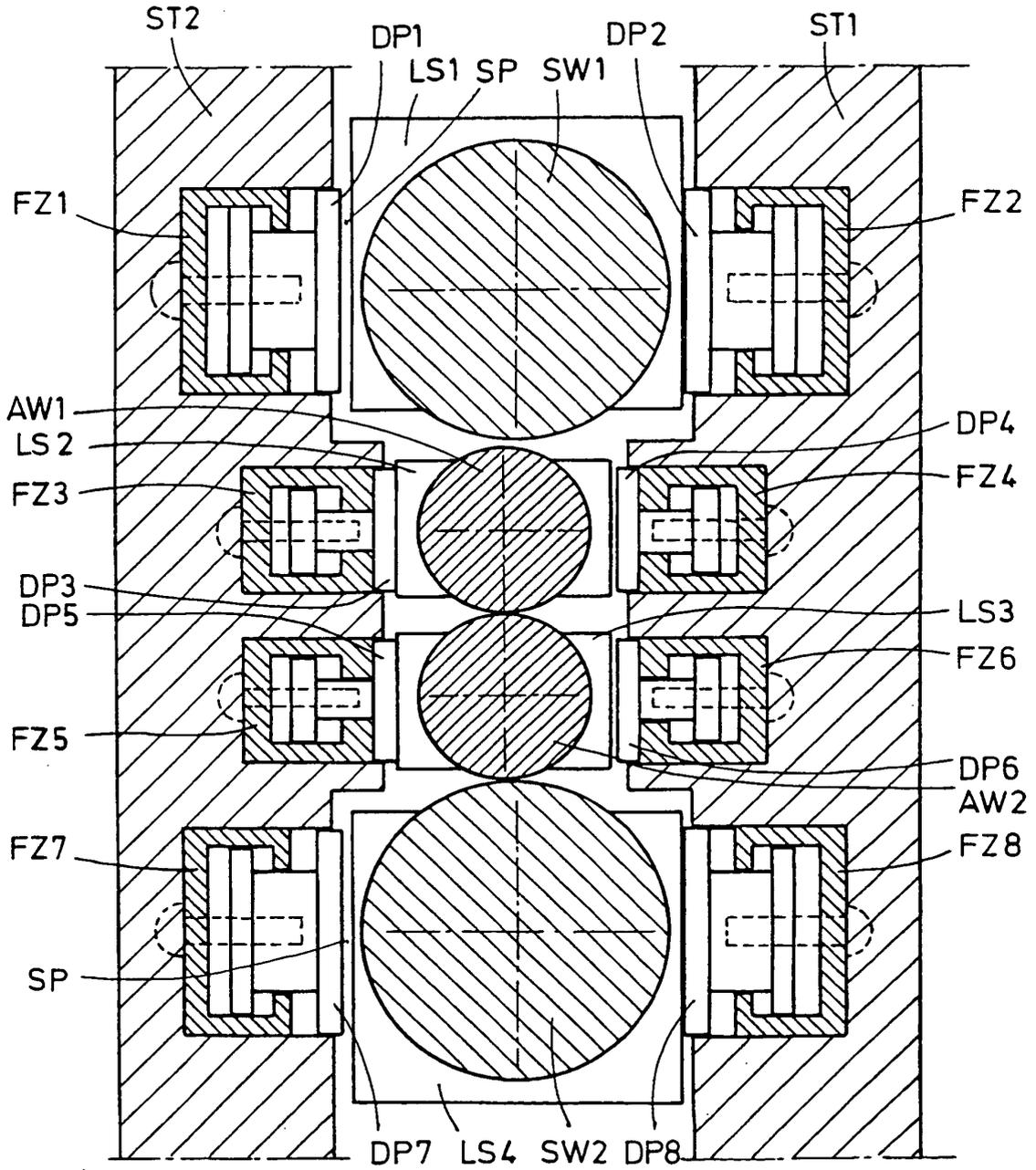
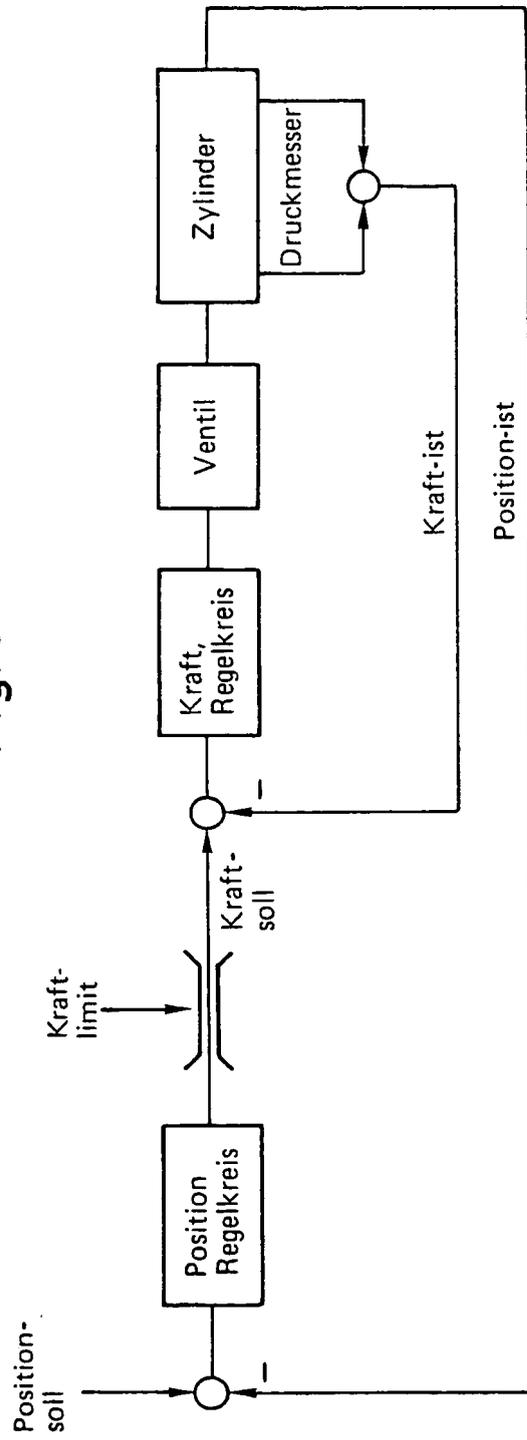


Fig. 3



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1036605 A [0001] [0001]
- EP 1281449 A [0001]