



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 492 134 A1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: **91119799.4**

⑮ Int. Cl. 5: **B21B 29/00, B21B 31/20**

⑭ Anmeldetag: **21.11.91**

⑯ Priorität: **21.12.90 DE 4041290**

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.07.92 Patentblatt 92/27

⑲ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

⑳ Anmelder: **ACHENBACH BUSCHHÜTTEN
GmbH
Siegener Strasse 152
W-5910 Kreuztal(DE)**

⑷ Erfinder: **Barten, Axel**

Im Gensterfeld 20

W-5900 Siegen-Sohlbach(DE)

Erfinder: **Moritz, Werner**

Heckenrosenweg 2

W-5900 Siegen(DE)

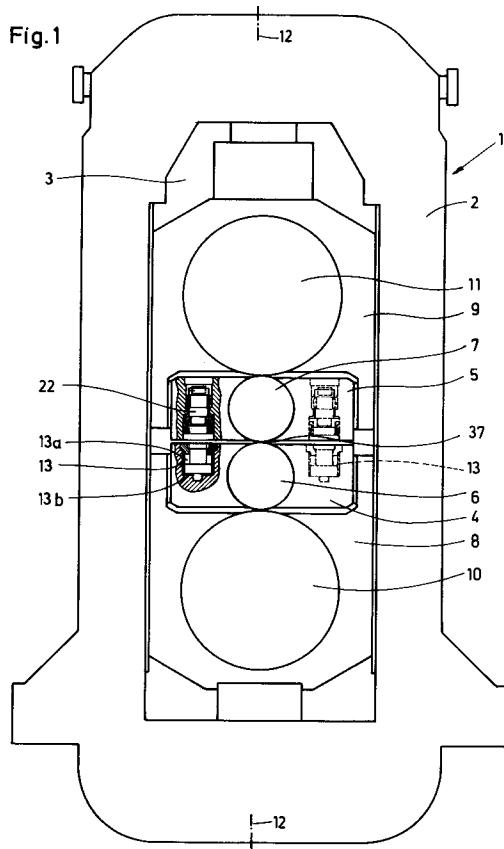
⑷ Vertreter: **Pürckhauer, Rolf, Dipl.-Ing.**

Friedrich-Ebert-Strasse 27 Postfach 10 09 28

W-5900 Siegen 1(DE)

⑳ Vorrichtung zum Ausbalancieren und vertikalen Biegen der Arbeitswalzen eines
Quartowalzgerüstes.

⑳ Die Vorrichtung zum Ausbalancieren und vertikalen Biegen der Arbeitswalzen eines Quartowalzgerüstes (1) weist je zwei in den unteren Arbeitswalzeineinbaustücken (4) symmetrisch zur Walzenachsen-ebene (12 - 12) eingebaute, doppeltwirkende, hydraulische Stellzylinder (13) auf. Der Stellkolben (14) der Stellzylinder (13) dient zum Ausfahren der Kolbenstange (15) aus dem unteren Einbaustück (4) und Einfahren des freien Endes der Kolbenstange (15) in das obere Arbeitswalzeineinbaustück (5) bei Walzbetrieb und zum Einfahren der Kolbenstange (15) in das untere Einbaustück (4) zum getrennten Ausbau der Arbeitswalzen (6, 7). Bei Walzbetrieb wird die ausgefahrenen Kolbenstangen (15) mittels einer Kupplungsvorrichtung (16) mit einer im oberen Einbaustück (5) gelenkig gelagerten Welle (22) verbunden.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ausbalancieren und vertikalen Biegen der Arbeitswalzen eines Quartowalzgerüstes, mit in den Walzeneinbaustücken eingebauten, symmetrisch zur walzenachsebene angeordneten Stellzylindern.

Bei einer derartigen, aus der DE-PS 1 289 811 bekannten Ausbalancier- und Biegevorrichtung für die Arbeitswalzen zur Regelung der Dicke und Planheit des Walzbandes sind in den oberen und unteren Stützwalzeneinbaustücken der beiden Walzenständer eines Walzgerüstes je zwei doppeltwirkende Stellzylinder eingebaut. In jedem Zylinder befindet sich ein Stellkolben, der mit einem Ansatz in eine Ausnehmung in einem Arbeitswalzeneinbaustück eingreift. Der Stellkolben ist als Hohlkolben mit einer Innenkammer ausgebildet, in die ein Führungskolben ragt, der an einer feststehenden Kolbenstange befestigt ist. Die Innenkammer des Stellkolbens wird durch den Führungskolben in zwei Druckkammern unterteilt, die über die Kolbenstange bzw. den Führungskolben mit je einer Zu- und einer Ableitung für ein Drucköl verbunden sind. Bei Einleitung von Drucköl in die einander zugewandten Druckkammern der Stellkolben der gegenüberliegenden Stellzylinder der beiden in den Walzenständern eines Walzgerüstes eingebauten Stellzylinderpaare werden die Stellkolben aufeinander zubewegt, so daß die Arbeitswalzen einer konkaven Durchbiegung mit Bezug auf den Walzspalt unterliegen. Bei einer Einspeisung von Drucköl in die einander abgewandten Druckkammern der Stellkolben der gegenüberliegenden Stellzylinder werden die Stellkolben voneinander fortbewegt, und es wird dadurch eine konvexe Durchbiegung der Arbeitswalzen erreicht.

Aufgrund der bei der Übertragung der Stellkräfte auf die Arbeitswalzeneinbaustücke an den Ansätzen der Stellkolben angreifenden großen Biegekräfte treten bei den Stellzylindern zwischen dem Außenmantel des Stellkolbens und dem Innenmantel des Zylinders sowie zwischen der zylindrischen Oberfläche des Führungskolbens und der Wand der Innenkammer des Stellkolbens hohe Flächenpressungen auf, die die Laufeigenschaften der Stellkolben ungünstig beeinflussen und zu Betriebsstörungen führen können. Ferner ist die bekannte Ausbalancier- und Biegevorrichtung durch den erforderlichen Einbau von jeweils vier Stellzylindern in die beiden Ständer eines Quartowalzgerüstes verhältnismäßig aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine betriebssichere, gegenüber der bekannten Vorrichtung vereinfachte Ausbalancier- und Biegevorrichtung für die Arbeitswalzen eines Quartowalzgerüstes zu entwickeln.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch die Ausbalancier- und Biegevorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1.

Die Unteransprüche betreffen zweckmäßige Weiterbildungen der Ausbalancier- und Biegevorrichtung.

Die Ausbalancier- und Biegevorrichtung zeichnet sich durch folgende Vorteile aus:

Die Ausübung der für die vertikale Biegung der Arbeitswalzen erforderlichen Stellkräfte auf die unteren und oberen Arbeitswalzeneinbaustücke durch je zwei in den unteren Arbeitswalzeneinbaustücken untergebrachte hydraulische Stellzylinder erfolgt in Richtung der Zylinderachse, so daß die Laufeigenschaften der Stellkolben in den Zylindern nicht durch auftretende Flächenpressungen zwischen Kolben und Zylinderinnenwand aufgrund von Querkräften beeinträchtigt werden. Die lösbare Verbindung zwischen der Kolbenstange des Stellkolbens der in den unteren Arbeitswalzeneinbaustücken eingebauten Stellzylinder und den oberen Arbeitswalzeneinbaustücken mittels einer durch einen hydraulischen Stellzylinder zu betätigenden Kupplung ermöglicht den getrennten Ausbau der Arbeitswalzen. Schließlich ist die Balancier- und Biegevorrichtung mit vier Stellzylindern je Walzgerüst wesentlich einfacher aufgebaut als die bekannte Vorrichtung nach der DE-PS 1 289 811, die acht stellzylinder je Walzgerüst benötigt.

Die erfindungsgemäße Balancier- und Biegevorrichtung für die Arbeitswalzen eines Quartowalzgerüstes ist nachstehend anhand schematischer Zeichnungen erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Walzenständer eines mit der Balancier- und Biegevorrichtung ausgerüsteten Quartowalzgerüstes mit einer Längsschnittdarstellung der Vorrichtung in Außerbetriebsstellung,

Fig. 2 eine vergrößerte Längsschnittdarstellung des unteren und oberen Arbeitswalzeneinbaustücks im Bereich eines Stellzylinders und jeweils in vergrößelter Darstellung

Fig. 3 einen Schnitt nach Linie III-III der Fig. 2,

Fig. 4 einen Schnitt nach Linie IV-IV der Fig. 2 und

Fig. 5 einen Schnitt nach Linie V-V der Fig. 4 durch die eingerückte Kupplungsvorrichtung.

Die beiden Walzenständer 2 des Quartowalzgerüstes 1 nach Fig. 1 weisen Fenster 3 zur Aufnahme eines unteren 4 und eines oberen Arbeitswalzeneinbaustücks 5 zur Lagerung der unteren 6 und der oberen Arbeitswalze 7 sowie zur Aufnahme eines unteren 8 und eines oberen Stützwalzeneinbaustücks 9 zur Lagerung der unteren 10 und der oberen Stützwalze 11 auf.

Das Quartowalzgerüst 1 ist mit einer Vorrichtung zum Ausbalancieren und vertikalen Biegen der

beiden Arbeitswalzen 6, 7 ausgestattet, die mit je zwei in dem unteren Arbeitswalzeneinbaustück 4 der beiden Walzenständer 2 symmetrisch zur Walzenachsenebene 12-12 eingebauten, doppeltwirkenden, hydraulischen Stellzylindern 13 arbeiten. Die Stellzylinder 13 nehmen einen Stellkolben 14 auf zum Ausfahren einer in Ruhestellung 15' befindlichen Kolbenstange 15 aus dem unteren Arbeitswalzeneinbaustück 4 und Einfahren des freien Endes 15a der Kolbenstange 15 in das obere Arbeitswalzeneinbaustück 5 bei Walzbetrieb und zum Einfahren der Kolbenstange 15 aus der Betriebsstellung 15" in die Ruhestellung 15' in das untere Einbaustück 4 zum getrennten Ausbau der Arbeitswalzen 6, 7 bei einem erforderlichen Walzenwechsel. In der Betriebsstellung 15" der Kolbenstange 15 wird das freie Ende 15a derselben mittels einer Kupplungsvorrichtung 16 mit dem oberen Einbaustück 5 fest verbunden.

Der Innenraum der Stellzylinder 13 wird durch den Stellkolben 14 in eine obere 13a und eine untere Zylinderkammer 13b unterteilt, und die obere Zylinderkammer 13a ist an eine in den Zylinderdeckel 17 führende Zu- und Ableitung 18 für Drucköl und die untere Zylinderkammer 13b ist an eine am Zylinderboden 19 angebrachte Zu- und Ableitung 20 für Drucköl angeschlossen. Der Stellkolben 14 ist auf einem mit zwei Abflachungen versehenen Bolzen 21 verdrehsicher geführt, der zentrisch im Zylinderboden 19 sitzt.

In der Betriebsstellung 15" greift die Kolbenstange 15 mit einem an ihrem freien Ende 15a mittig angeordneten, konischen Zentrierzapfen 15b in eine entsprechende konische Ausnehmung 22b im unteren Ende 22a einer im oberen Einbaustück 5 gelenkig gelagerten, gegen axiale Verschiebung bei Zug- und Druckbeanspruchung gesicherten Welle 22.

Die Innenschale 23a des Gelenklagers 23 ist mittels einer Mutter 24 auf dem mit einem Gewindezapfen 22d versehenen oberen Ende 22c der Welle 22 und die Außenschale 23b des Lagers 23 ist mit einer Distanzhülse 25 und einem Einschraubstück 26 im oberen Arbeitswalzeneinbaustück 5 befestigt.

In eine Quernut 27 im Gewindezapfen 22d am oberen Wellenende 22c und entsprechende, gegenüberliegend angeordnete Nuten 25a, 25b in der zur Befestigung des Gelenklagers 23 dienenden Distanzhülse 25 ist eine Blattfeder 28 als elastische Verdreh sicherung für die Welle 22 eingebaut. Die Nut 27 im oberen Wellenende 22c ist leicht ballig ausgeführt, so daß sich die Blattfeder 28 etwas verstellen kann und dadurch ein exaktes Einkuppeln der Kupplungsvorrichtung 16 gewährleistet ist (Fig. 3).

Die bajonettverschlußartige Kupplungsvorrichtung 16 zur Verbindung der aus dem unteren Ein-

baustück 4 in die Betriebsstellung 15" ausgefahrenen Kolbenstange 15 mit der Welle 22 im oberen Einbaustück 5 weist auf dem freien Ende 15a der Kolbenstange 15 mit einer bestimmten Teilung angeordnete Ringsegmente 29 mit einem Außengewinde 30 auf. Ferner besteht die Kupplungsvorrichtung 16 aus einer auf dem dem freien Ende 15a der Kolbenstange 15 gegenüberliegenden unteren Ende 22a der elastisch drehgesicherten Welle 22 drehbar angebrachten, axial festen, über das Wellenende 22a vorstehenden Kupplungshülse 31 mit auf der Innenseite mit der gleichen Teilung wie die Ringsegmente 29 der Kolbenstange 15 angeordneten Ringsegmenten 32 mit einem dem Außengewinde 30 der Ringsegmente 29 entsprechenden Innengewinde 33 sowie einem Drehantrieb für die Kupplungshülse 31 zum Ineingriffbringen und Lösen der Gewinde 30, 33 der Ringsegmente 29, 32 der Kolbenstange 15 und der Welle 22 (Fig. 4 und 5).

Der Drehantrieb der Kupplungshülse 31 ist als Zahnstangenantrieb ausgebildet, der eine durch einen Hydraulikzylinder 34 betätigten Zahnstange 35 aufweist, die mit einem Zahnkranz 36 in Eingriff steht, der fest auf der auf dem unteren Ende 22a der Welle 22 drehbar angeordneten in axialer Richtung unverschieblichen Kupplungshülse 31 sitzt (Fig. 4).

Durch Drehen der Kupplungshülse 31 mittels des Zahnstangenantriebs 34-36 gelangen die Gewinde 30, 33 der Ringsegmente 29, 32 der Kolbenstange 15 und der Kupplungshülse 31 in Eingriff, so daß die im unteren Arbeitswalzeneinbaustück 4 angeordnete Kolbenstange 15 und die im oberen Arbeitswalzeneinbaustück 5 gelagerte Welle 22 aufgrund der Steigung der Gewinde 30, 33 gegenüber einander verspannt werden und damit eine kraft- und formschlüssige Verbindung von Kolbenstange 15 und Welle 22 zur Übertragung von Zug- und Druckkräften gewährleistet ist.

Die eingerückte Kupplungsvorrichtung 16 zur festen Verbindung der bei Walzbetrieb aus dem unteren Einbaustück 4 in die Betriebsstellung 15" ausgefahrenen Kolbenstange 15 mit der in dem oberen Einbaustück 5 gelenkig gelagerten Welle 22 wird durch den Hydraulikzylinder 34 verriegelt. Bei Einleitung von Drucköl über die Zuleitung 18 in die obere Zylinderkammer 13a und Entlastung der unteren Zylinderkammer 13b über die Ableitung 20 werden durch die Stellzylinder 13 in den unteren Arbeitswalzeneinbaustücken 4 der beiden Walzenständer 2 des Quartowalzgerüstes 1 die beiden Arbeitswalzeneinbaustück 4, 5 in den Walzenständern 2 aufeinander zubewegt, so daß die Arbeitswalzen 6, 7 einer konkaven Durchbiegung in vertikaler Richtung mit Bezug auf den Walzspalt 37 unterliegen. Bei Einleitung von Drucköl über die Zuleitung 20 in die untere Zylinderkammer 13b und

Entlastung der oberen Zylinderkammer 13a über die Ableitung 18 werden die beiden Arbeitswalzen-einbaustücke 4, 5 in den Walzenständern 2 durch die Stellzylinder 13 voneinander weg bewegt, so daß eine konvexe Durchbiegung der Arbeitswalzen 6, 7 in vertikaler Richtung mit Bezug auf den Walzspalt 37 erreicht wird. Durch die gelenkige Lage-
 5 rung der Wellen 22 zur Übertragung der durch die Stellzylinder 13 auf das obere Einbaustück 5 aus-
 10 geübten Zug- und Druckkräften werden die Relativ-
 15 bewegungen zwischen unterem 4 und oberem Ein-
 baustück 5 bei der vertikalen Biegung der Arbeits-
 20 walzen 6, 7 ausgeglichen, derart, daß die Stellkol-
 25 ben 14 der Stellzylinder 13 im unteren Einbaustück 4 und die zugehörigen Wellen 22 im oberen Ein-
 baustück 5 bei der Walzenbiegung immer koaxial
 30 ausgerichtet sind und der Stellkolben 14 in den Stellzylindern 13 keinen Querkräften unterliegt,
 35 nicht verkantet und dadurch störungsfrei läuft.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Ausbalancieren und vertikalen Biegen der Arbeitswalzen eines Quartowalzgerüsts, mit in den Walzeineinbaustücken einge-
 bauten, symmetrisch zur Walzenachsenebene angeordneten Stellzylindern, gekennzeichnet durch je zwei in den unteren Arbeitswalzeneinbaustücken (4) symmetrisch zur Walzenachsenebene (12-12) eingegebauten, doppeltwirkende hydraulische Stellzylinder (13) mit einem Stell-
 20 kolben (14) zum Ausfahren einer in Ruhestellung (15') befindlichen Kolbenstange (15) aus dem unteren Arbeitswalzeneinbaustück (4) und Einfahren des freien Endes (15a) der Kolben-
 25 stange (15) in das obere Arbeitswalzeneinbaustück (5) bei Walzbetrieb und zum Einfahren der Kolbenstange (15) aus der Betriebsstellung (15'') in die Ruhestellung (15') in das untere
 30 Einbaustück (4) zum getrennten Ausbau der Arbeitswalzen (6, 7) sowie eine Kupplungsvorrichtung (16) zur festen Verbindung der ausgefahrenen Kolbenstange (15'') mit einer im oberen Einbaustück (5) gelenkig gelagerten Welle (22) bei Walzbetrieb.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine bejonettverschlußartige Kupplungsvorrichtung (16) zur Verbindung der verdrehsicheren, in die Betriebsstellung (15'') ausgefahrenen Kolbenstange (15) des in das untere Einbaustück (4) eingegebauten Stellzylinders (13) mit der gelenkig gelagerten, gegen axiale Verschiebung bei Zug- und Druckbeanspruchung und gegen Verdrehen gesicherten Welle (22), wobei die Kupplungsvorrichtung (16) auf dem freien Ende (15a) der Kolbenstange (15) mit einer bestimmten Teilung angeordnete Rings-
 40

5 egmente (29) mit einem Außengewinde (30), eine auf dem unteren Ende (22a) der Welle (22) drehbar angebrachte, axial feste und über das Wellenende (22a) vorstehende Kupplungshülse 31 mit auf der Innenseite mit der gleichen Teilung wie die Ringsegmente (29) der Kolbenstange (15) angeordneten Ringsegmenten (32) mit einem dem Außengewinde (30) der Ringsegmente (29) entsprechenden Innen-
 10 gewinde (33) sowie einen Drehantrieb im oberen Arbeitswalzeneinbaustück (5) für die Kupplungshülse (31) zum Ineingriffbringen und Lösen der Gewinde (30, 33) der Ringsegmente (29, 32) der Kolbenstange (15) und der Welle (22) aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, gekennzeichnet durch einen Zahnstangenan-
 20 trieb zum Einrücken und Lösen der Kupplungsvorrichtung (16) und Verriegeln derselben bei Walzbetrieb, wobei der Zahnstangenantrieb eine durch einen Hydraulikzylinder (34) betä-
 25 tigte Zahnstange (35) aufweist, die mit einem Zahnkranz (36) in Eingriff steht, der fest auf der auf dem unteren Ende (22a) der Welle (22) im oberen Einbaustück (5) drehbar angeordneten, in axialer Richtung unverschiebbaren Kupplungshülse (31) sitzt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 30 4, gekennzeichnet durch einen am freien Ende (15a) der Kolbenstange (15) der im unteren Einbaustück (4) eingegebauten Stellzylinder (13) mittig angeordneten, konischen Zentrierzapfen (15b), der in der Betriebsstellung (15'') der Kolbenstange (15) in eine entsprechende konische Ausnehmung (22b) im unteren Ende (22a) der im oberen Einbaustück (5) gelagerten Welle (22) eingreift.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 40 5, gekennzeichnet durch eine elastische Ver-
 35 drehsicherung der Welle (22) im oberen Arbeitswalzeneinbaustück (5).

45

50

55

Fig.1

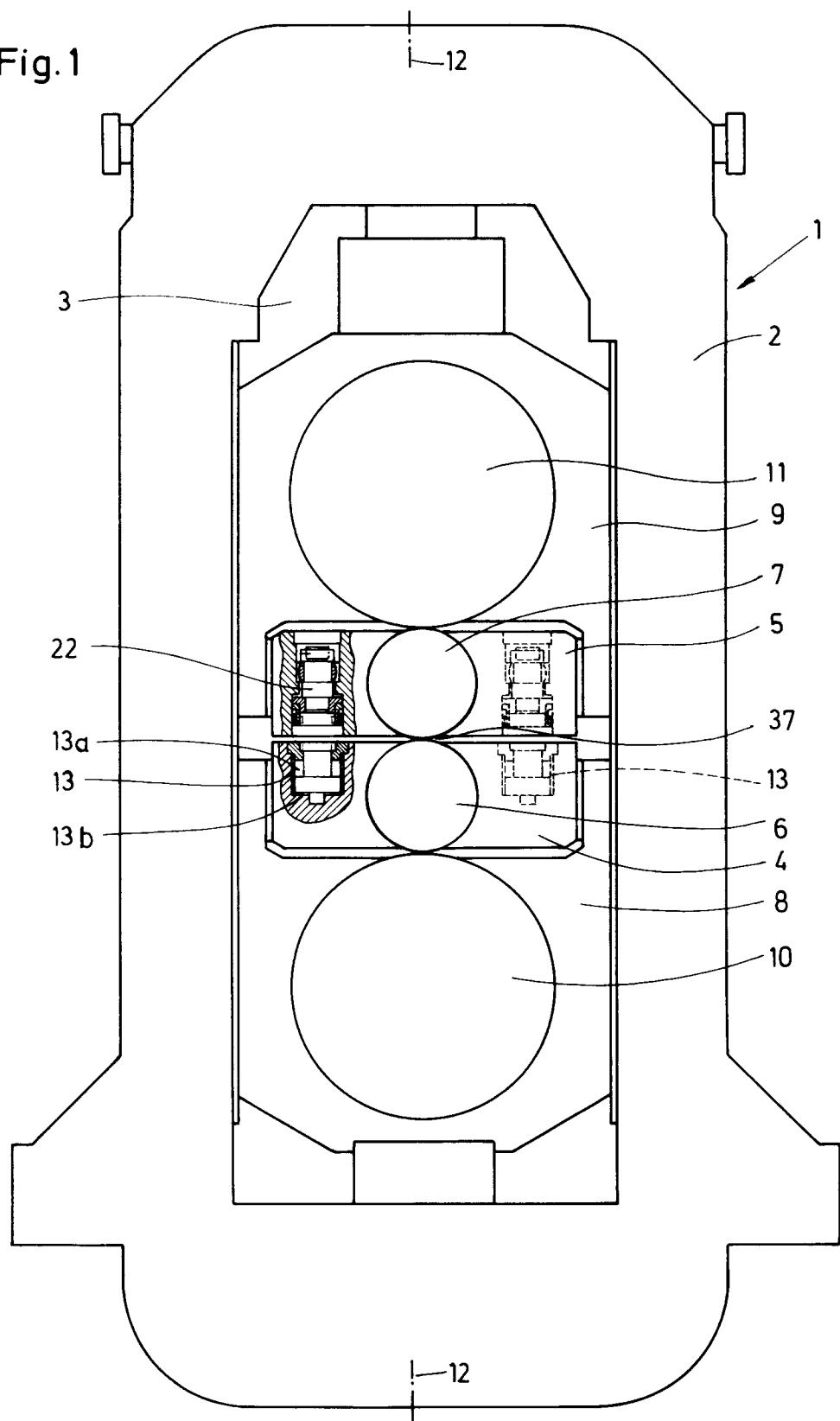


Fig.2

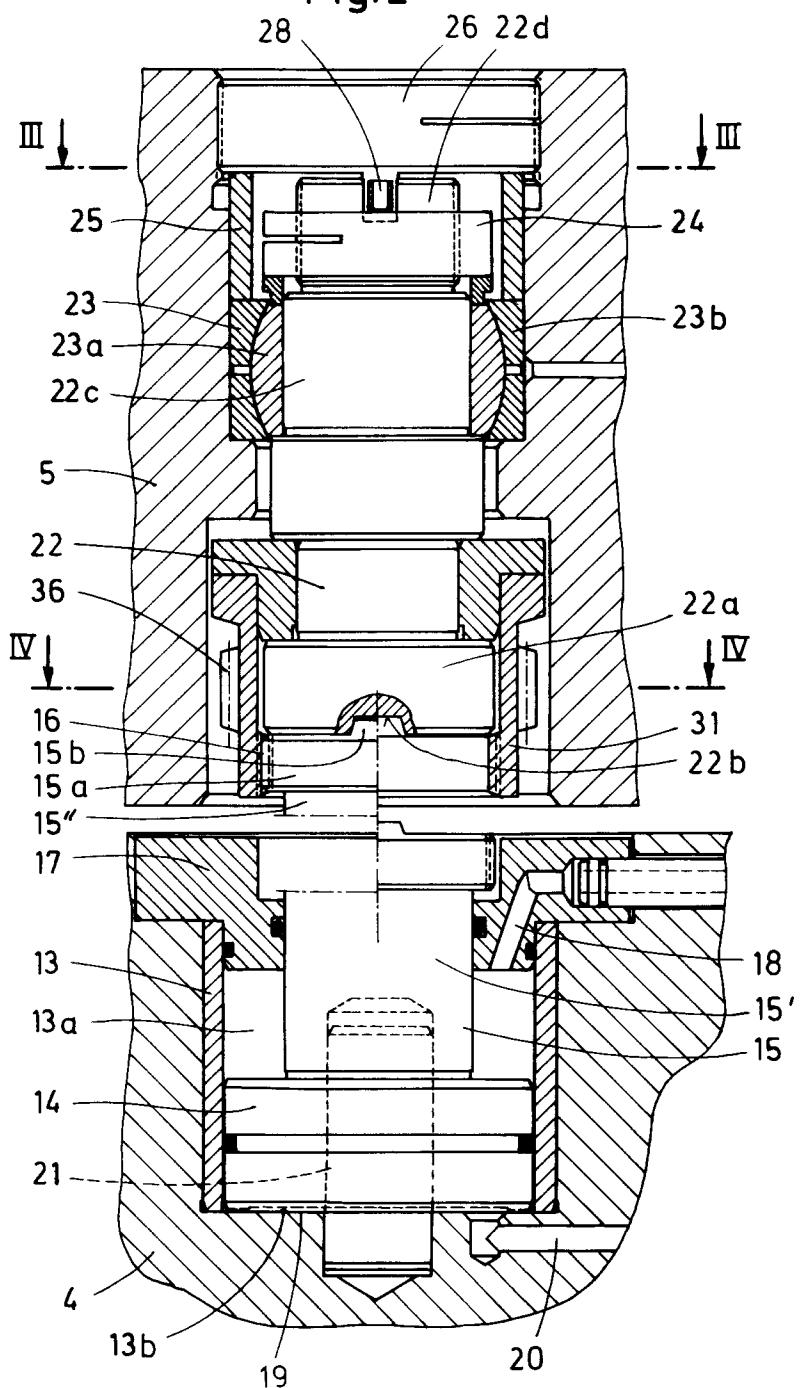


Fig. 3

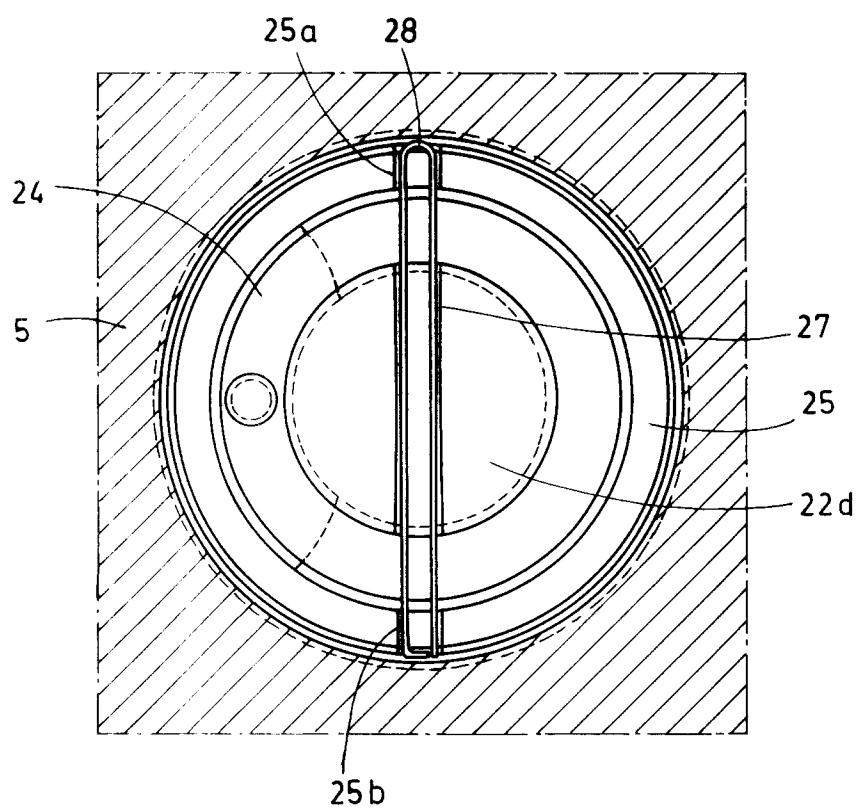


Fig. 4

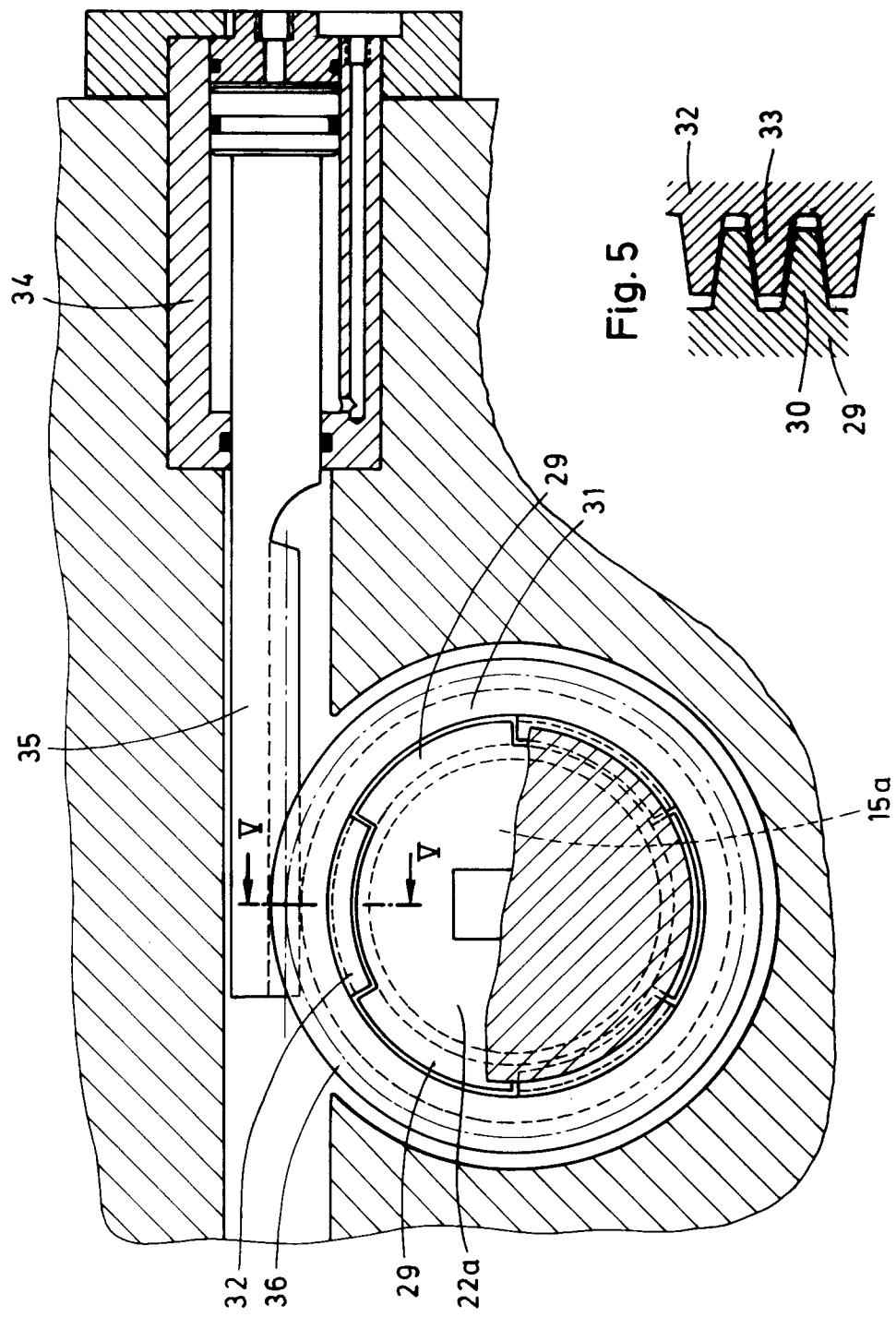


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 9799

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	JP-A-57 181 704 (KAWASAKI SEITETSU) 9. November 1982 * Abbildungen 9-14 * & PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 25 (M-190)(1170) 2. Februar 1983 * Zusammenfassung * ---	1-3	B21B29/00 B21B31/20
A	JP-A-57 181 705 (KAWASAKI SEITETSU) 9. November 1982 * Abbildungen 9-13 * & PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 25 (M-190)(1170) 2. Februar 1983 * Zusammenfassung * ---	1,4	
A	DE-A-1 936 769 (DEMAG) * Ansprüche; Abbildungen * ---	1	
A	DE-C-955 132 (MOELLER & NEUMANN) * Seite 3; Abbildung 2 * ---	1	
A	DE-A-3 728 795 (MANNESMANN) * Spalte 4; Abbildung 3 * ---	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
D,A	DE-B-1 289 811 (ACHENBACH SÖHNE) * das ganze Dokument * ---	1	B21B
A	DE-A-1 527 642 (HOESTEMBERGHE & KLÜTSCH) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchesort OEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 26 MAERZ 1992	Prüfer ROSENBAUM H. F. J.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		<p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			