

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 234 621 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

28.08.2002 Patentblatt 2002/35(51) Int Cl.7: **B21B 31/18**(21) Anmeldenummer: **02000995.7**(22) Anmeldetag: **17.01.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorität: **27.02.2001 DE 10109443****27.11.2001 DE 10158140**(71) Anmelder: **SMS Demag AG****40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:

- **Minnerop, Michael**
40885 Ratingen (DE)
- **Reismann, Hans-Jürgen**
40489 Düsseldorf (DE)
- **Terhart, Helmut**
46395 Bocholt (DE)

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard**
Patentanwälte
Grosse-Valentin-Gihske
,Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)
(54) Verfahren und Verschiebewalze zum Walzen von profiliertem Walzgut

(57) Ein Verfahren und eine Verschiebewalze zum Walzen von profiliertem Walzgut in Walzgerüsten mit Kaliberwalzen-Paaren, deren Kaliber beidseitig von Anlagebunden begrenzt sind. Bei Verwendung einer Kaliberwalze, die axial positionverschiebbar ist, wird diese Verschiebewalze (UKW) unter definierter Last mit ihren Anlagebundflächen (AUL;AUR) gegen die eine und die andere Anlagebundfläche (AOL;AOR) der anderen Kaliberwalze (OKW) verschoben und die Anschlagpositionen, die Länge des Verschiebeweges, die errechnete Mittenposition dieses Verschiebeweges gespeichert. Die Verschiebewalze (UKW) wird dann in eine kaliberfluchtende Position zu der anderen Walze (OKW) ge-

bracht und mit ihren Anlagebundflächen (AUL;AUR) mit jeweils schrittweise definiert erhöhter Last gegen die einen und die anderen Anlagebundflächen (AOL;AOR) der anderen Walze (OKW) verschoben. Die Werte der jeweiligen Lasten, der Anschlagpositionen und die der Verschiebewege werden gespeichert und aus diesen der Verlauf der Federkonstanten des Walzgerüstes errechnet und gespeichert. Dann wird die Verschiebewalze (UKW) aus ihrer kaliberfluchtenden Position entgegen den, während des Walzens zu erwartenden Axialkräften, um einen, aus dem Verlauf der Federkonstanten errechneten Wert (VZ) verschoben und während des Walzens in dieser Position über Positionsregelungen gehalten.

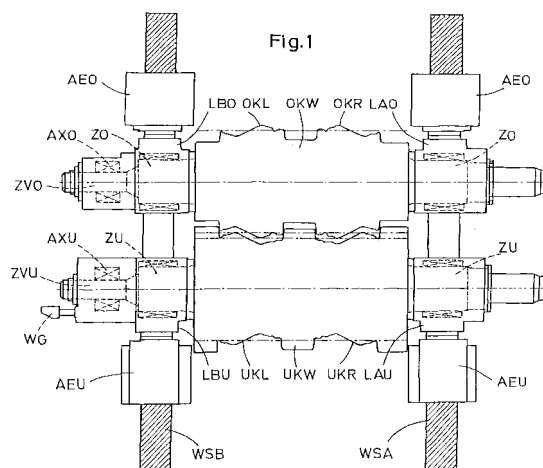


Fig.1

EP 1 234 621 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Walzen von profiliertem Walzgut in Walzgerüsten mit Kaliberwalzenpaaren, deren Kaliber jeweils beidseitig von Anlaufbunden begrenzt sind.

[0002] Beim Walzen von profiliertem Walzgut, wie Profil-Stählen, besonders solchen mit asymmetrischen Profilen, wie Z-Spundbohlen, Schienen, Relingeseisen, Klemmplatten, Laufplatten, Hubmastschienen entstehen neben den vertikalen auch große axiale Walzkräfte, die je nach Profilart und Querschnittsgröße 1000 bis 2000 kN erreichen können. Diese axialen Walzkräfte verursachen ggfs. eine Verschiebung zwischen den Walzen, und der dadurch verursachte Querversatz der Walzkaliber führt zu fehlerhaften Profilen im Walzgut.

[0003] Um diesen Querversatz zu vermeiden, hat man an beiden Seiten der Kaliber kreisringförmige Anlaufbunde mit steil geneigten, einander zugewandten Anlaufflächen zur Aufnahme dieser axialen Walzkräfte angeordnet. Mit diesen wird beim Walzen ein geschlossener Kraftfluss zwischen beiden Walzen herbeigeführt. Diese Anordnung führt aber zu einem hohen Walzenverschleiß, hervorgerufen durch die Reibbewegungen zwischen den Kontaktflächen der oberen und unteren Anlaufbunde und erfordert zur Reduzierung des Verschleißes einen zusätzlichen hohen Aufwand an Schmiermitteln. Der trotz dieses Aufwandes nicht zu vermeidende Verschleiß an den Anlaufbunden macht es notwendig, die Walzen nach einem Einsatz mehr oder weniger stark abzuschleifen, damit für die steilen Anlaufbundseiten (etwa 87°) auch bei kleiner werdendem Durchmesser ihre funktionsgerecht gleiche axiale Position erhalten bleibt.

[0004] Eine andere Möglichkeit zur Aufnahme der Axialkräfte besteht darin, anstelle der Anlaufbunde starke Drucklager zu verwenden, die die Axialkräfte über Halteelemente und den Ständer des Walzgerüsts aufnehmen. Dabei kommt es jedoch aufgrund großer elastischer Verformungen von z.B. 1 bis 4 mm pro 1000 kN je nach Baugröße und Walzgerüstform wegen der Vielzahl der an dem Kraftfluss beteiligten Bauelemente ebenfalls zu einem Querversatz der Kaliber der Walzen.

[0005] Wenn bestimmte Walzprofile aus walztechnologischen Gründen zwischen den einzelnen reversierenden Walzstichen jeweils um 180° gedreht werden müssen, führt dies zu einer entsprechenden Umkehr der Richtung der Axialkräfte mit der Folge einer Vergrößerung der Verschleißerscheinungen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Verfahren zum Walzen profilierten Walzgutes mit Kaliberwalzen deren Kaliber beidseitig von Anlaufbunden begrenzt sind, so zu verbessern, dass der Verschleiß an den Anlaufbunden wesentlich verringert und der Schmiermittelaufwand erheblich herabgesetzt werden.

[0007] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass bei Verwendung mindestens einer Kaliberwalze, die axial positionsverschiebbar ist, diese Verschiebewalze unter

definierter Last mit ihren Anlagebundflächen gegen die einen und die anderen Anlagebundflächen der anderen Walze verschoben, die Anschlagpositionen, die Länge des Verschiebeweges, die errechnete Mittenposition dieses Verschiebeweges gespeichert und die Verschiebewalze in eine kaliberfluchtende Position zu der anderen Walze gebracht wird, und dass die Verschiebewalze mit ihren Anlagebundflächen mit jeweils schrittweise definiert erhöhter Last gegen die eine und die andere Anlagebundfläche der anderen Walze verschoben, die Werte der jeweiligen Lasten, der Anschlagpositionen und der Verschiebewege gespeichert und aus diesen der Verlauf der Federkonstanten des Walzgerüsts errechnet und gespeichert wird, und dass die Verschiebewalze aus ihrer kaliberfluchtenden Position dann entgegen den während des Walzens zu erwartenden Axialkräften um einen, aus dem Verlauf der Federkonstanten errechneten Wert verschoben und während des Walzens in dieser Position über Positionsregleinrichtungen gehalten wird.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren bringt neben den oben erwähnten Möglichkeiten der Verschleißverringerung und der Schmiermitteleinsparung noch den weiteren sehr wesentlichen Vorteil mit sich, dass die beiden Kaliberwalzen während des Walzprozesses praktisch ständig in einer kaliberfluchtenden Position gehalten werden können und damit zu besonders guten Qualitäten von Profilprodukten führen, dies insbesondere auch dann, wenn das Walzen dieser Produkte ein Drehen des profilierten Walzstabes zwischen den Reversierstichen erfordert.

[0009] Die Erfindung wird anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0010] In der Zeichnung zeigen

- Fig. 1 ein Walzgerüst mit Kaliberwalzen im Vertikalschnitt,
- Fig. 2 eine Einzelheit aus Fig. 1 in vergrößertem Maßstab,
- Fig. 3-6 Einzelheiten aus Fig. 1 in verschiedenen Arbeitspositionen in schematischer Darstellung und in vergrößertem Maßstab.

[0011] Wie aus Fig. 1 zu ersehen, besteht das Walzgerüst aus einem antriebsseitigen Walzenständer WSA und einem bedienungsseitigen Walzenständer WSB. In diesem sind im bedienungsseitigen Walzenständer WSB Lagereinbaustücke LBO und LBU und im antriebsseitigen Walzenständer WSA Lagereinbaustücke LAO und LAU vertikal geführt und jeweils mit Anstelleinrichtungen AEO bzw. AEU verbunden. In den Lagereinbaustücken LBO und LAO lagert mit ihren beiden Zapfen ZO eine obere Kaliberwalze OKW und in den Lagereinbaustücken LBU und LBU mit ihren Zapfen ZU eine untere Kaliberwalze UKW. Beide Kaliberwalzen OKW und UKW sind mit nebeneinander liegenden Kalibern OKL und OKR bzw. UKL und UKR ausgestattet.

[0012] Die bedienungsseitigen Zapfen ZO und ZU der Walzen weisen Zapfenverlängerungen ZVO bzw. ZVU auf, auf denen Axiallager AXO bzw. AXU sitzen. Der Aussenring AR des Axiallagers AXU der unteren Kaliberwalze UKW (vgl. Fig. 2) sitzt in einem, in einem Zylindergehäuse ZG axial verschiebbaren Zylinderkolben ZK, der über eine Druckmittelzufuhr DMZ von einer, nicht dargestellten Hydrauliksteuerung, doppelseitig beaufschlagbar, in Richtung des Doppelpfeils PF bewegbar ist.

[0013] Ein an dem Zylindergehäuse ZG angeordneter und mit dem Zylinderkolben ZK verbundener, mit einer nicht dargestellten Steuereinrichtung verbindbarer Weggeber WG erlaubt es, die Verschiebewegungen des Zylinderkörpers ZK mit Hilfe der Hydrauliksteuerung zu steuern und damit entsprechende axiale Verschiebewegungen des Zapfen ZU der unteren Kaliberwalze UKW hervorzurufen.

[0014] Aus Fig. 3 geht hervor, dass die Kaliber KO der oberen Kaliberwalze OKW und die Kaliber KU der unteren Kaliberwalze UKW, die einen Walzspalt KWS für das Walzgut bilden, beidseitig steil verlaufende, jeweils einander zugewandte Anlagebundflächen AOL und AUL bzw. AOR und AUR aufweisen. Zwischen diesen werden in der dargestellten axialen Mittenposition der beiden Walzen gleich große Spalte SPL und SPR gebildet.

[0015] Aus den Fig. 4 und 5 gehen die Positionen der unteren Kaliberwalze UKW bei der Verschiebung mit Hilfe des im Zylindergehäuse ZG verschiebbaren Zylinderkolbens (Fig. 2) und der diesen steuernden Einrichtungen hervor. Die untere Kaliberwalze UKW liegt, in Richtung des Pfeils PR nach rechts bewegt (Fig. 4) unter dem vorgegebenen Druck mit ihrer Anlagebundfläche AUL an der Anlagebundfläche AOL der oberen Kaliberwalze OKW an. Anschließend wird sie in Richtung des Pfeils PL nach links bewegt (Fig. 5), unter dem gleichen Druck mit ihrer Anlagebundfläche AUR an der Anlagebundfläche AOR der oberen Kaliberwalze OKW an, wobei neben der Größe des Andruck-Drucks auch der Verschiebeweg gemessen und gespeichert werden. Auf die gleiche Weise werden die schrittweise erhöhten Andruckdrucke und die aus diesen resultierenden größeren Verschiebewege ermittelt und gespeichert.

[0016] Figur 6 zeigt den, mit Hilfe dieser gespeicherten Meßergebnisse über die Steuereinrichtung eingesteuerten Axialversatz VZ, der unteren Kaliberwalze UKW aus der kaliberfluchtenden Position, der den erwarteten, beim Walzen entstehenden Axialkräften entgegen gerichtet, deren Wirkung ausgleichen soll.

Bezugszeichenliste

[0017]

WSA	Walzenständer (antriebsseitig)
WSB	Walzenständer (bedienungsseitig)
LBO	oberes Lagereinbaustück (bedienungsseitig)

LAO	oberes Lagereinbaustück (antriebsseitig)
LBU	unteres Lagereinbaustück (bedienungsseitig)
LAU	unteres Lagereinbaustück (antriebsseitig)
OKW	obere Kaliberwalze
5 UKW	untere Kaliberwalze
OKL	(linkes) oberes Kaliber
OKR	(rechtes) oberes Kaliber
UKL	(linkes) unteres Kaliber
UKR	(rechtes) unteres Kaliber
10 ZO	Zapfen der oberen Kaliberwalze
ZU	Zapfen der unteren Kaliberwalze
ZVO	Zapfenverlängerung des ZO
ZVU	Zapfenverlängerung des ZU
AXO	(oberes) Axiallager
15 AXU	(unteres) Axiallager
AR	Aussenring des AXU
ZG	Zylindergehäuse
ZK	Zylinderkolben
DMZ	Druckmittelzufuhr
20 PF	Doppelpfeil
WG	Weggeber
KWS	Walzspalt
KO	oberes Kaliber
KU	unteres Kaliber
25 AOL	linke obere Anlagebundfläche
AOR	rechte obere Anlagebundfläche
AUL	linke untere Anlagebundfläche
AUR	rechte untere Anlagebundfläche
PR	Pfeil
30 PL	Pfeil
VZ	Versatz
SPR	rechter Spalt
SPL	linker Spalt
AEO	Anstelleinrichtung (oben)
35 AEU	Anstelleinrichtung (unten)

Patentansprüche

- 40 1. Verfahren zum Walzen von profiliertem Walzgut in Walzgerüsten mit Kaliberwalzen-Paaren, deren Kaliber beidseitig von Anlagebunden begrenzt sind, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** bei Verwendung mindestens einer Kaliberwalze, die axial positionsverschiebbar ist, diese Verschiebewalze (UKW) unter definierter Last mit ihren Anlagebundflächen (AUL; AUR) gegen die eine und die andere Anlagebundfläche (AOL; AOR) der anderen Kaliberwalze (OKW) verschoben, die Anschlagpositionen, die Länge des Verschiebeweges, die errechnete Mittenposition dieses Verschiebeweges gespeichert und die Verschiebewalze (UKW) in eine kaliberfluchtende Position zu der anderen Walze (OKW) gebracht wird, und dass die Verschiebewalze (UKW) mit ihren Anlagebundflächen (AUL; AUR) mit jeweils schrittweise definiert erhöhter Last gegen die einen und die anderen Anlagebundflächen (AOL; AOR) der anderen Walze

(OKW) verschoben, die Werte der jeweiligen Lasten, der Anschlagpositionen und die der Verschiebewege gespeichert und aus diesen der Verlauf der Federkonstanten des Walzgerüsts errechnet und gespeichert werden, und dass die Verschiebewalze (UKW) aus ihrer kaliberfluchtenden Position dann entgegen den, während des Walzens zu erwartenden Axialkräften, um einen, aus dem Verlauf der Federkonstanten errechneten Wert verschoben und während des Walzens in dieser Position über Positionsregeleinrichtungen gehalten wird. 5 10

2. Verschiebewalze zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch**,
ein auf eine Zapfenverlängerung (ZVU) des Zapfens (ZU) der Verschiebewalze (UKW) aufgeschobenes Axiallager (AXU), mit dessen Außenring (AR) ein, in einem Zylindergehäuse (ZG) axial verschiebbarer, zweiseitig druckmittelbeaufschlagbarer Zylinderkolben (ZK) verbunden ist, der mit einem, im Zylindergehäuse (ZG) sitzenden Weggeber (WG) verbunden ist. 15 20

25

30

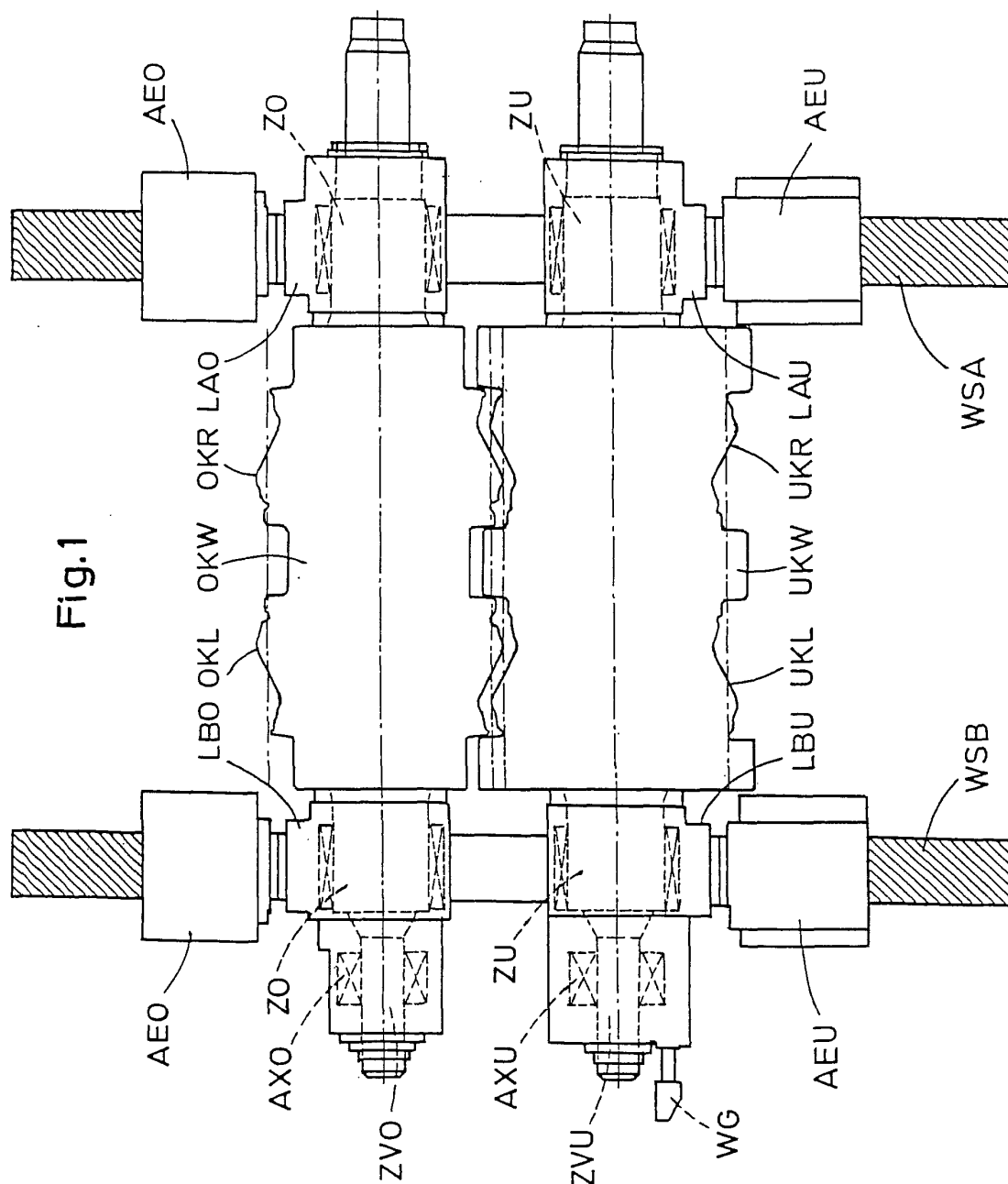
35

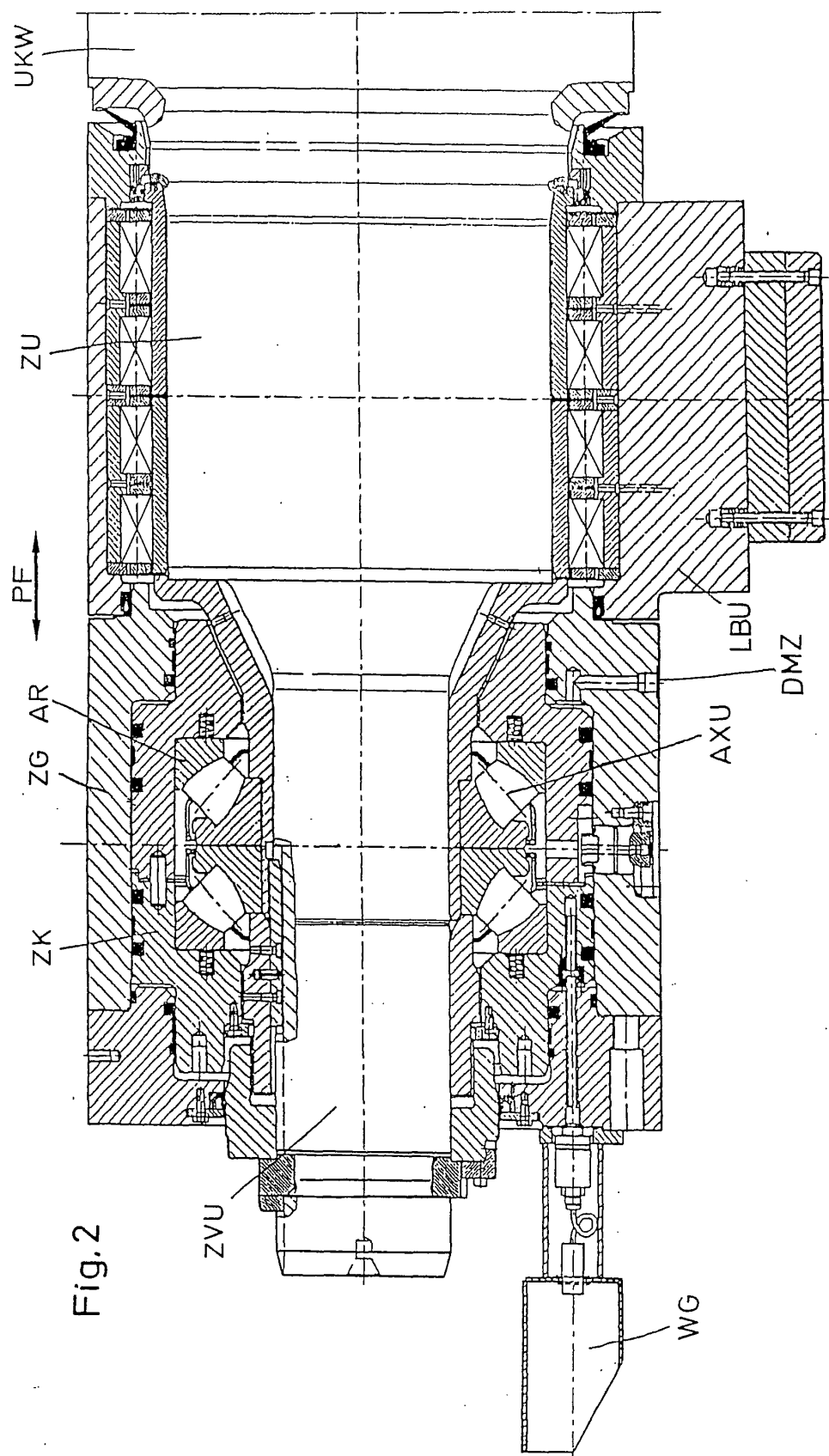
40

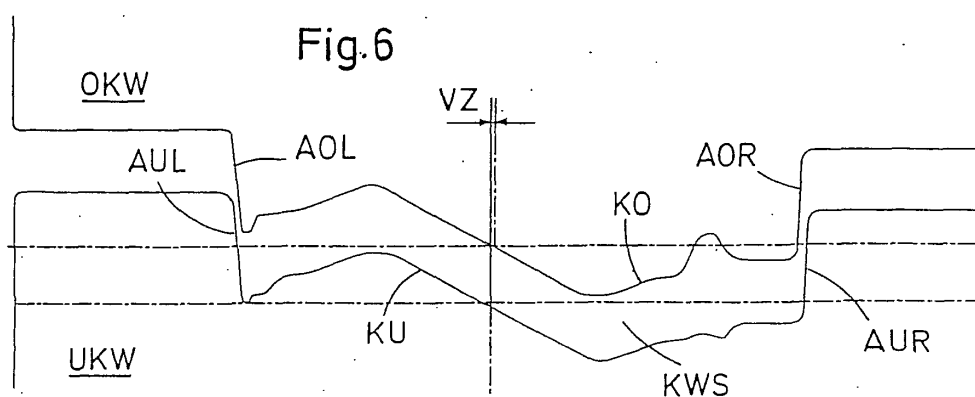
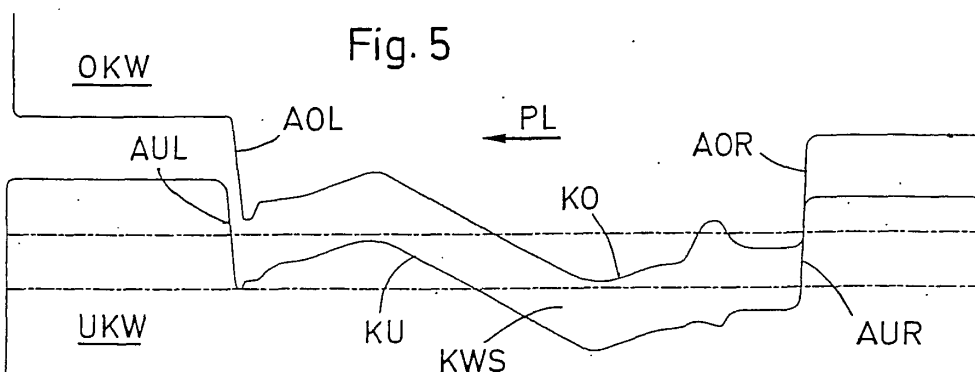
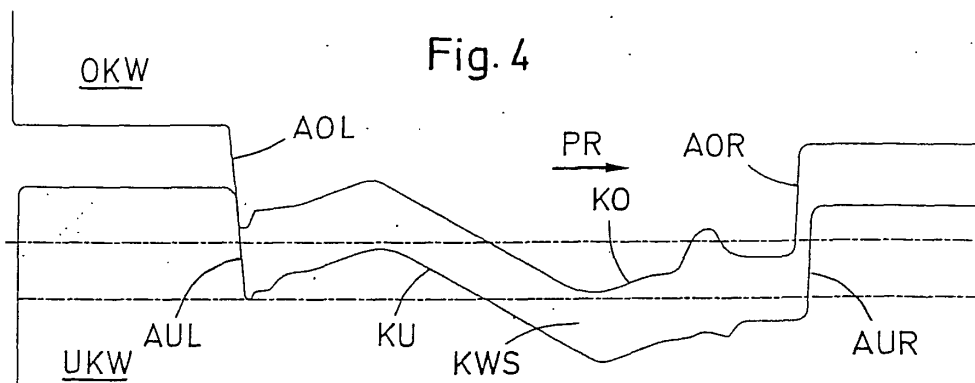
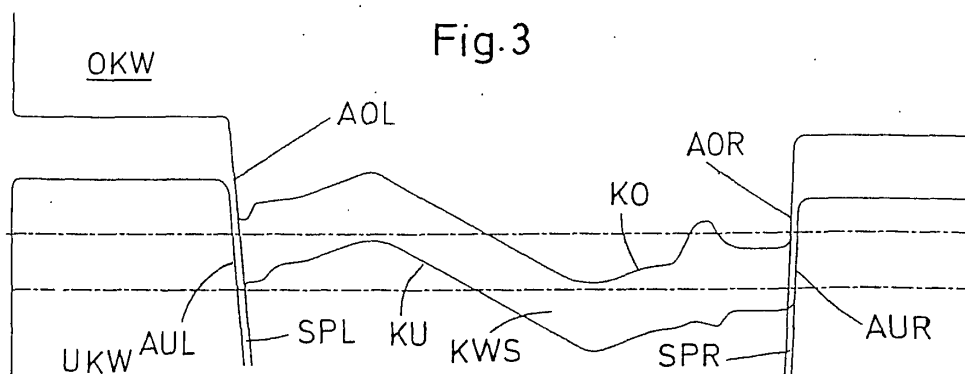
45

50

55









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 00 0995

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 202 192 A (HAJI TAKASHI ET AL) 13. Mai 1980 (1980-05-13)	2	B21B31/18
A	* Spalte 6, Zeile 1-19; Abbildungen 1-3,7 *	1	
X	US 4 989 436 A (SETZER HELMUT ET AL) 5. Februar 1991 (1991-02-05)	2	
X	US 3 822 081 A (JENNINGS L ET AL) 2. Juli 1974 (1974-07-02)	2	
A	US 3 901 059 A (TOKITA HIDEKI ET AL) 26. August 1975 (1975-08-26)	1,2	
	* Spalte 2, Zeile 21-37; Abbildungen 3,7 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21B
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 27. Mai 2002	Prüfer Meritano, L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 00 0995

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-05-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4202192 A	13-05-1980	DE 2828151 A1	10-01-1980
		FR 2429625 A1	25-01-1980
		GB 2024454 A , B	09-01-1980
US 4989436 A	05-02-1991	DE 3821571 A1	28-12-1989
		AT 110307 T	15-09-1994
		DE 58908224 D1	29-09-1994
		EP 0348711 A2	03-01-1990
		ES 2058393 T3	01-11-1994
		JP 2046904 A	16-02-1990
		JP 2747029 B2	06-05-1998
		SU 1831388 A3	30-07-1993
US 3822081 A	02-07-1974	CA 991452 A1	22-06-1976
		DE 2410403 A1	19-09-1974
		FR 2220321 A1	04-10-1974
		GB 1464654 A	16-02-1977
		IT 1003743 B	10-06-1976
		JP 50025465 A	18-03-1975
		JP 57015963 B	02-04-1982
US 3901059 A	26-08-1975	SE 409421 B	20-08-1979
		JP 934105 C	30-11-1978
		JP 50062850 A	29-05-1975
		JP 53011950 B	25-04-1978
		DE 2447823 A1	21-08-1975
		FR 2246320 A1	02-05-1975
		GB 1488392 A	12-10-1977

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82