



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 845 310 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.06.1998 Patentblatt 1998/23(51) Int. Cl.⁶: B21B 45/02, B21B 1/18

(21) Anmeldenummer: 97119944.3

(22) Anmeldetag: 14.11.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 27.11.1996 DE 19649022

(71) Anmelder:
SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• Kleinefeldt, Georg
40880 Ratingen (DE)
• Hoffmann, Klaus, Dipl.-Ing.
40489 Düsseldorf (DE)
• Plociennik, Uwe, Dipl.-Ing.
40882 Ratingen (DE)

(74) Vertreter:
Valentin, Ekkehard et al
Patentanwälte,
Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(54) Drahtkühlung

(57) Bei einem Verfahren zum Fertigwalzen von Draht in wenigstens einem Fertigblock mit zweigerüstigen Reduktionsstufen, in welchen der Drahtquerschnitt durch jeweils einen Horizontal- und Vertikalstich mit vorgegebenem Reduktionsgrad reduziert und die Endwalzgeschwindigkeit sowie der Reduktionsgrad jeder Stufe nach Maßgabe der in Abhängigkeit von Materialqualität und Walzgeschwindigkeit sich einstellenden Walztemperatur bestimmt wird, können mit Vorteil zur Verwirklichung vergleichsweise höherer Endwalzgeschwindigkeiten bei gegebenenfalls erhöhtem Reduktionsgrad bei annähernd gleichbleibender Walztemperatur

die Abstände zwischen einzelnen Reduktionsstufen oder Blöcken erhöht und zumindest im Bereich eines Teils dieser Abstände eine Zwischenkühlung des Walzgutes vorgenommen werden. Eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung sieht vor, daß der Fertigblock (1) in mehrere zweigerüstige Einheiten (2a, 2b - 6a, 6b) unterteilt ist, die zwischen sich vergleichsweise erhöhte Abstände aufweisen, und daß im Bereich zumindest einiger dieser Abstände Vorrichtungen (20, 30, 40, 50) zum Zwischenkühlen des durchlaufenden Walzgutes vorhanden sind.

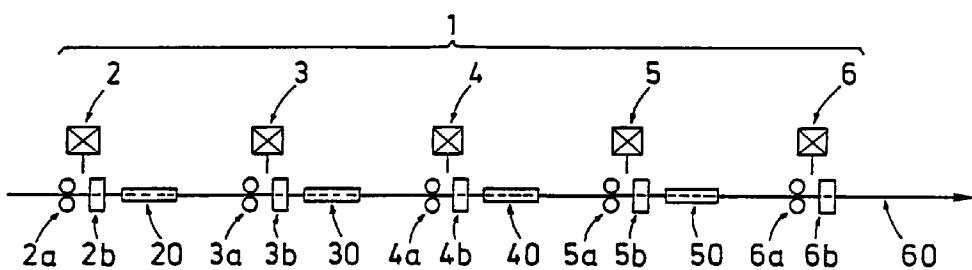


Fig. 10

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zum Fertigwalzen von Draht in wenigstens einem Fertigblock mit zweigerüstigen Reduktionsstufen, in welchen der Drahtquerschnitt durch jeweils einen Horizontal- und Vertikalstich mit vorgegebenem Reduktionsgrad reduziert und die Endwalzgeschwindigkeit sowie der Reduktionsgrad jeder Stufe nach Maßgabe der in Abhängigkeit von Materialqualität und Walzgeschwindigkeit sich einstellenden Walztemperatur bestimmt wird. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Verwendung des Verfahrens bzw. der Anlage.

Das Walzen von Draht, beispielsweise aus Knüppel-Vormaterial, wird üblicherweise in einer Walzstraße vorgenommen, die sich aus einer Vorstraße, einer Zwischenstraße und einer Fertigstraße zusammensetzt. Bei Eintritt in die Fertigstraße ist das Walzgut bereits so weitgehend vorreduziert daß es einen annähernd kreisförmigen Querschnitt aufweist. Im Fertigblock wird sodann das Walzgut mit einer Folge zweigerüstiger Reduktionsstufen mit jeweils einem Horizontal- und Vertikalstich bis zum vorgegebenen Endkaliber fertiggewalzt. Dabei wird eine vergleichsweise hohe Endwalzgeschwindigkeit erreicht, die insbesondere für die Walzgeschwindigkeiten des Walzgutes in der Vor- und Zwischenstraße und damit insgesamt für die Walzkapazität der gesamten Walzstraße maßgebend ist.

Es besteht ein dringendes wirtschaftliches Bedürfnis, die Endwalzgeschwindigkeit des Walzgutes im Fertigblock möglichst weitgehend zu erhöhen. Die sich hieraus ergebende Problematik besteht jedoch darin, dass nach Maßgabe der Walzgeschwindigkeit von Reduktionsstufe zu Reduktionsstufe infolge erhöhter Walzarbeit entsprechende Aufheizvorgänge im Walzgut stattfinden, die schließlich zu einem metallurgisch nicht mehr tolerierbaren Temperaturanstieg führen.

Es ist zwar grundsätzlich bekannt, innerhalb einer Walzstraße Zwischenkühlungen des Walzgutes vorzunehmen, jedoch erfordern die beim Stand der Technik bekannten Kühleinrichtungen jeweils einen erheblichen Zuwachs an Platzbedarf der Anlage verbunden mit erheblichen Mehrkosten für Investition und Betrieb.

Andererseits führt die gedrängte Bauweise bekannter Walzblöcke vielfach zu schwierigen Arbeitsverhältnissen bei Umbauarbeiten, beispielsweise bei Änderung der Stahlqualität oder des Produkts. Das gleiche gilt auch für Umbauarbeiten infolge Abmessungsänderungen, die einen relativ hohen Aufwand von Montagearbeit verursachen.

Die US 4,182,148 offenbart eine Fertigstraße für Feinstahlprofile mit einem Fertigblock, umfassend vier Einheiten in zwei parallelen Walzlinien, wobei jede Einheit für jede der Linien ein Doppelgerüst mit je einer vertikal/horizontalen Walzstufe aufweist. Vor und hinter den Blöcken sind in Walzrichtung Weichen vorgesehen, welche Walzgut aus einem Zufuhr-Rollgang in die eine oder andere Linie einlenken und beim Auslauf in einen

gemeinsamen Auslauf-Rollgang zurücklenken. Jeder Block besitzt einen Zentral-Antrieb mit nachgeordnetem Verzweigungsgetriebe für die beiden Einheiten. Die Walzlinien sind für umschichtigen Betrieb ausgelegt, Zwischenkühlungen sind nicht vorgesehen.

Die DE 44 26 930 A1 offenbart ein Feinstahlwalzwerk, insbesondere Drahtwalzwerk, zur Optimierung von Produktqualität sowie Leistung der fertigstraße. Bei diesem kann mit ökonomischem Einsatz von Investitionsmitteln bei sparsamem Platzbedarf und ohne nennenswerte Produktionsunterbrechungen eine Leistungssteigerung sowie Modernisierung dadurch erreicht werden, daß der Fertigstraße wenigstens ein zweigerüster Standard-Vorblock vor- oder nachgeordnet ist. Auch bei dieser Anlage sind Zwischenkühlungen nicht vorgesehen.

Die DE 42 07 296 A1 beschreibt eine Hochleistungs/Feinstahl/Drahtstraße mit einer jeweils mehrere Walzgerüste/Walzeinheiten aufweisenden Vorstraße, mindestens einer Zwischenstraße und anschließender Fertigstraße, insbesondere als Fertigwalzblock für das ein- oder mehrdrige Auswalzen von Draht oder Walzgut mit Rundquerschnitt aus Edelstahl oder Legierungsstahl. Im Hinblick auf einen höheren Durchsatz und zum Zwecke einer besseren Walzgutqualität wird die Straße mit mindestens einem zweigerüstigen Nachwalzblock versehen, der dem Fertigwalzblock nachgeordnet ist, wobei zwischen dem Fertigwalzblock und dem Nachwalzblock eine temperierende Kühl- und Ausgleichsvorrichtung für das Walzgut zwischengeschaltet ist.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, bei einem Verfahren und einer hierfür geeigneten Anlage zum Fertigwalzen von Draht in wenigstens einem Fertigblock Mittel anzugeben, um die Endwalzgeschwindigkeit und damit die Kapazität der gesamten Walzanlage ohne unzulässige Temperaturerhöhung vergleichsweise wesentlich zu erhöhen und zugleich auch die Flexibilität des Walzprozesses bei Anpassung eines Walzprogrammes z. B. an unterschiedliche Materialqualitäten oder Walzgutabmessungen zu erhöhen sowie gegebenenfalls die maximalen Motorleistungen bei den bisher bestimmenden Abmessungen zu reduzieren.

Die Lösung der Aufgabe gelingt bei einem Verfahren der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Art mit der Erfindung dadurch, daß zur Verwirklichung vergleichsweise höherer Endwalzgeschwindigkeiten bei bevorzugt erhöhtem Reduktionsgrad und annähernd gleichbleibender Walztemperatur die Abstände zwischen einzelnen Reduktionsstufen des Fertigblocks erhöht und zumindest im Bereich eines Teils dieser Abstände eine Zwischenkühlung des Walzgutes vorgenommen wird.

Mit dem Verfahren nach der Erfindung wird in überraschend einfacher und ökonomischer Weise erreicht, dass durch Auflösen eines Fertigblocks in mehrere zweigerüstige Reduktionsstufen bzw. Einheiten die Summe der Aufheizung in den Stichen deutlich redu-

ziert wird. Dies ist von enormer Wichtigkeit einerseits für das Erreichen höherer Endwalzgeschwindigkeiten, aber auch andererseits, um bestimmte Walzgutqualitäten schneller als bisher beim Stand der Technik walzen zu können.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass es mit wenigstens zwei Fertigblöcken durchgeführt wird, zwischen welchen vergleichsweise große Abstände eingestellt werden und das Walzgut im Bereich dieser Abstände intensiv gekühlt wird.

Weiterhin sieht eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens vor, dass zum Erreichen einer vergleichsweise höheren Flexibilität in der Reduktionsabstimmung der einzelnen Stufen oder Einheiten untereinander wenigstens eine zweigerüstige Einheit, und bevorzugt die letzte, als "Sizing-Stufe" betrieben wird. Durch diese Maßnahmen werden bessere Toleranzen beim Endprodukt erreicht. Mit der höheren Flexibilität kann darüberhinaus die Kalibrierung vereinfacht und dabei die Anzahl der Kaliber gegenüber einem Fertigblock konventioneller Bauweise reduziert werden, z. B. dann, wenn Walzfamilien auseinandergerissen werden.

Das Auflösen eines bekannten Fertigblocks entsprechend der Erfindung in mehrere zweigerüstige Einheiten kann dabei eine speziell auszuwählende Motor- bzw. Getriebeausführung für die einzelnen Einheiten - wie beim Auseinanderreissen von Walzfamilien - unnötig machen.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich mit der Erfindung dadurch, daß einzelne der zweigerüstigen Einheiten nur dann im Einsatz sind, wenn sie gebraucht werden, und bis dahin solange (z. B. beim Walzen von dicken Abmessungen) zur "Maintenance" zur Verfügung stehen. In einem solchen Falle kann auch die Umbauzeit eines Fertigblocks bei zusätzlich zur Verfügung stehenden Walzgerüsten bzw. Einheiten erheblich reduziert werden, was insgesamt wesentlich zur Verfügbarkeit und zur Gesamtleistung der Walzanlage beiträgt. Weiterhin können in einem solchen Falle die Führungen ruhiger und auch exakter montiert werden.

Durch Einsatz von Einzelblöcken können die Einstellarbeiten an diesen wenigstens teilweise unter Einsatz elektromotorischer Einstellmittel durchgeführt werden. Nicht eingesetzte Blöcke können beispielsweise neben der Walzlinie für eine nächste Abmessung ohne Zeitverlust vorbereitet werden. Und weiterhin können durch entsprechende Abstimmung der Abnahmeverhältnisse untereinander die Motorleistungen der einzelnen Blöcke optimiert werden.

Darüber hinaus ist das Gesamtsystem flexibler, weil die Abnahmen zwischen den einzelnen Stufen bzw. Einheiten in einem relativ breiten Spektrum, beispielsweise bei der Reduzierung von Querschnitten in der Vor- und Zwischenstraße, geändert bzw. einander angepaßt werden können. Dies kann mit Vorteil auch dazu genutzt werden, um die maximalen Motorleistungen bei den bestimmenden Abmessungen zu reduzieren.

Eine Anlage zum Fertigwalzen von Draht in wenig-

stens einem mehrgerüstigen Fertigblock mit zweigerüstigen Einheiten als Reduktionsstufen mit jeweils einem Horizontal- und Vertikalgerüst, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung, sieht vor, daß die Einheiten zwischen sich vergleichsweise erhöhte Abstände aufweisen, und dass im Bereich zumindest einiger dieser Abstände Vorrichtungen zum Zrtischenkühlen des durchlaufenden Walzgutes vorhanden sind.

10 Dabei kann mit Vorteil vorgesehen sein, daß einzelne Stufen bzw. Einheiten, und bevorzugt die letzte Einheit, als Sizing-Stufe ausgebildet bzw. eingesetzt ist.

Und schließlich sieht die Erfindung eine Verwendung des Verfahrens und der zu dessen Durchführung vorgesehenen Anlage insbesondere zum Fertigwalzen von Drähten mit Edelstahlqualität vor.

Das erfindungsgemäß Verfahren und die Anlage ermöglichen eine Erhöhung der Produktivität einer Walzenstraße für Draht.

20 In den Zeichnungen sind Temperaturdiagramme für das Walzen von Draht in jeweils einer aus Vorstraße, Zwischenstraße und Fertigblock bestehenden Walzstraße in Abhängigkeit von unterschiedlichen Ausgestaltungen insbesondere des Fertigblocks sowie unterschiedlicher Walzgeschwindigkeiten dargestellt. Auf der Abszisse ist jeweils die Länge in Meter angegeben, auf der Ordinate die Temperatur in Grad Celsius. Jedes Diagramm zeigt in drei untereinander aufgezeichneten Kurven den Temperaturverlauf im Kern, den 25 Verlauf der Durchschnittstemperatur über dem Gesamtquerschnitt und den Temperaturverlauf an der Oberfläche des Walzgutes.

Es zeigen im einzelnen:

35 Fig. 1 Temperaturkurven für Walzgut im Durchlauf durch Vor- und Zwischenstraße sowie einen mehrgerüstigen Fertigblock, Eintrittsgeschwindigkeit (EG) = 0,53 m/s, Endwalzgeschwindigkeit (EWG) = 105 m/s;

40 Fig. 2 Temperaturkurven bei gleicher Anlage und gleichem Walzprogramm, jedoch mit teilweise auseinandergezogenem Fertigblock und Zwischenkühlung, EG = 0,53 m/s, EWG = 105 m/s;

45 Fig. 3 Temperaturkurven bei Anlage und Walzprogramm gemäß Fig. 1, jedoch mit EWG = 150 m/s;

50 Fig. 4 Temperaturkurven bei gleicher Anlage und gleichem Walzprogramm gemäß Fig. 2, jedoch mit EWG = 150 m/s;

55 Fig. 5 Temperaturkurven, Anlage und Walzprogramm gemäß Fig. 4, jedoch mit erheblich weiter auseinandergezogenem Fertigblock, EWG = 150 m/s;

- Fig. 6 Temperaturkurven einer Edelstahlstraße, EG = 2,4 m/s, EWG = 20 m/s;
- Fig. 7 Temperaturkurven gemäß Fig. 6, jedoch EWG = 30 m/s; 5
- Fig. 8 Temperaturkurven gemäß Fig. 6, jedoch EWG = 40 m/s;
- Fig. 9 Temperaturkurven gemäß Fig. 8, jedoch mit auseinandergezogenem Fertigblock und verstärkter Zwischenkühlung; 10
- Fig. 10 einen Fertigblock gemäß Fig. 5 in Form eines Stammbaums. 15

In den Figuren 1 bis 4 ist der Temperaturverlauf für Walzen von Reifendraht in einer Vorstraße des Anlagenbereichs zwischen 0 und 50 m, anschließend in einer Zwischenstraße zwischen 50 und 150 m Länge, sowie in einem achtgerüstigen Fertigblock mit zweigerüstigen Einheiten zwischen 150 und 200 m Länge dargestellt. Der Enddurchmesser beträgt jeweils 5,5 mm.

Die Kerntemperatur erreicht gemäß Figur 1 bei Eintritt des Walzgutes mit 1000 °C in das erste Vorgerüst zu Beginn der Zwischenwalzung bei ca. 66 m eine Temperaturspitze von 1050 °C, wonach beim Austritt des Drahtes aus dem letzten Zwischengerüst die Kerntemperatur auf ca. 825 °C abfällt und im achtgerüstigen Fertigblock bei ca. 169 m auf 1035 °C ansteigt und mittels Kühlung bei Austritt aus dem letzten Gerüst auf ca. 855 °C abgesenkt wird. Die stärksten Temperaturschwankungen ergeben sich naturgemäß bei Oberflächentemperaturen mit Differenzbeträgen von annähernd 300 °C einzelner Kühlstufen.

Nach Figur 2 sind Randbedingungen und Gesamtlänge der Straße mit Fig. 1 bis zu 150 m Länge der Vor- und Zwischenstraße identisch. Jedoch im Unterschied zu Fig. 1 ist der Fertigblock in fünf zweigerüstige Blöcke mit Zwischen-Kühlung aufgelöst. Die Kerntemperatur im Walzgut wird damit durchschnittlich um ca. 70 °C gesenkt, nämlich von 1035 °C der Fig. 1 auf 965 °C der Fig. 2. Die Endtemperaturen bei 225 m Länge betragen 855, 835, 825 °C (Kerntemperatur, Durchschnittstemperatur, Oberflächentemperatur). Die Temperaturkurven von Fig. 1 und 2 entsprechen einer Endwalzgeschwindigkeit unter sonst gleichen Parametern der Materialqualität und des Walzprogrammes von 105 m/s.

Dagegen zeigen die Figuren 3 und 4 Temperaturkurven bei gleichem Walzprogramm, Ausgangsmaterial und Endprodukt, jedoch mit 150 m/s Walzgeschwindigkeit. Dabei wird in der Zwischenstraße eine maximale Temperatur von 1070 °C erreicht, die bei Eintritt des Walzgutes in den Fertigblock auf 870 °C (Kern), 845 °C (Durchschnittstemperatur) und 830 °C (Oberflächentemperatur) in mehreren Kühlstufen reduziert wird. Durch Auflösen des Fertigblocks in zweigerüstige Ein-

heiten mit Zwischenkühlung wird erreicht, daß bei gleichen Produktionsparametern die maximale Kerntemperatur im Fertigblock bei ca. 180 m Anlagenlänge nicht über 1060 °C ansteigt. Nach Austritt aus dem letzten Fertiggerüst ergeben sich für die Kerntemperatur 960 °C, für die Durchschnittstemperatur 940 °C und für die Oberflächentemperatur 925 °C.

Figur 5 zeigt einen typischen Verlauf der Kern-Durchschnitts- und Oberflächentemperaturen mit positiven Auswirkungen des Verfahrens und der Anlage nach der Erfindung. Dabei sind im Bereich des Fertigblockes insgesamt fünf zweigerüstige Einheiten gemäß Fig. 10 in einer Erstreckung von 150 bis 350 m mit Abständen von durchschnittlich 40 m angeordnet und mit Zwischenkühlung ausgestattet. Dadurch wird erreicht, daß die Kerntemperatur in der Spitze beispielsweise bei 280 m 865 °C nicht übersteigt und die Durchschnittstemperatur sich annähernd bei 800 °C einpendelt. Die übrigen Anlagen-Parameter entsprechen dem Verlauf der Kurven von Fig. 1 bis Fig. 4, wobei jedoch die Walzgeschwindigkeit 150 m/s beträgt.

Figur 6 zeigt die Temperatursimulation einer Edelstahlstraße bei Walzung einer Ni-Basis-Legierung mit einer Walzgeschwindigkeit von 20 m/s. Hier liegt die Temperaturspitze im Fertigblock bei ca. 275 m im Bereich von 1270 °C.

Figur 7 zeigt den gleichen Walzprozeß wie Fig. 6, jedoch mit einer Endwalzgeschwindigkeit von 30 m/s. Hier liegt die Temperaturspitze im Fertigblock bei ca. 275 m im Bereich von 1340 °C.

Bei einer weiteren Steigerung der Endwalzgeschwindigkeit auf 40 m/s gemäß Figur 8 ergeben sich in der Zwischenstraße bei ca. 125 m Kerntemperaturen von 1305 und bei ca. 170 m von 1310 °C. Im Fertigblock wird eine Temperaturspitze bei ca. 270 m mit 1360 erreicht.

Dagegen zeigt Figur 9 unter sonst gleichen Walzparametern und einem mit drei zweigerüstigen Einheiten mit Kühlung stärker auseinandergezogenen Fertigblock eine Reduzierung der Spitzentemperatur bei 240 m auf 1275 °C. Damit ist der Beweis erbracht, dass eine Verwirklichung vergleichsweise höherer Endwalzgeschwindigkeiten bei gegebenenfalls erhöhtem Reduktionsgrad und annähernd gleichbleibender Walztemperatur bzw. reduzierter Walztemperatur gelingt, wenn nach der Erfindung die Abstände zwischen einzelnen Reduktionsstufen oder Einheiten eines Fertigblocks erhöht und zumindest im Bereich eines Teils dieser Abstände eine Zwischenkühlung des Walzgutes vorgenommen wird. Es wird hierdurch eine wesentliche Produktionssteigerung mit Einsatz wirkungsvoller ökonomischer Mittel erreicht, wobei die Vor- und Zwischenstraße geringfügig angepaßt werden und substantiell erhalten bleiben.

Figur 10 zeigt in Form eines Blockschaltbildes einen Fertigblock (1) mit fünf je zweigerüstigen Einheiten (2a) vertikal, (2b) horizontal bis (6a) vertikal, (6b) horizontal. Jeder dieser Einheiten (2 bis 6) ist eine Küh-

lung bzw. Kühlstrecke (20, 30, 40, 50, 60) nachgeordnet. Der nach der Erfindung damit erzielbare Verlauf der Temperaturen für Kern, Durchschnitt und Oberfläche ist vorteilhaft erniedrigt und entspricht etwa dem Kurvendiagramm der Fig. 5. Mit dieser Ausgestaltung eines Fertigblockes wird eine optimale Lösung der eingangs gestellten Aufgabe erreicht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Fertigwalzen von Draht in wenigstens einem Fertigblock mit zweigerüstigen Reduktionsstufen, in welchen der Drahtquerschnitt durch jeweils einen Horizontal- und Vertikalstich mit vorgegebenem Reduktionsgrad reduziert und die Endwalzgeschwindigkeit sowie der Reduktionsgrad jeder Stufe nach Maßgabe der in Abhängigkeit von Materialqualität und Walzgeschwindigkeit sich einstellenden Walztemperatur bestimmt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Verwirklichung vergleichsweise höherer Endwalzgeschwindigkeiten bei gegebenenfalls erhöhtem Reduktionsgrad und annähernd gleichbleibender Walztemperatur die Abstände zwischen einzelnen Reduktionsstufen des Fertigblocks erhöht und zumindest im Bereich eines Teils dieser Abstände eine Zwischenkühlung des Walzgutes vorgenommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Summe der Aufheizungsvorgänge in den Stichen durch Auflösen eines mehrstufigen Fertigblocks in einzelne voneinander beabstandete Reduktionsstufen reduziert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass es mit wenigstens zwei Fertigblöcken durchgeführt wird, zwischen welchen vergleichsweise große Abstände eingestellt werden und das Walzgut im Bereich dieser Abstände intensiv gekühlt wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Erreichen einer höheren Flexibilität in der Reduktionsabstimmung einzelner Stufen untereinander eine zweigerüstige Stufe bzw. Einheit und bevorzugt die letzte, als Sizing-Stufe betrieben wird.
5. Anlage zum Fertigwalzen von Draht in wenigstens einem mehrgerüstigem Fertigblock (1) mit zweigerüstigen Einheiten (2a, 2b bis 6a, 6b), die jeweils ein Horizontal- (2a - 6a) und Vertikalgerüst (2b - 6b) umfassen, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach den vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einheiten (2a, 2b - 6a, 6b) zwischen sich vergleichsweise erhöhte Abstände aufweisen, und daß im Bereich zumindest einiger dieser Abstände Vorrichtungen (20, 30, 40, 50) zum Zwischenkühlen des durchlaufenden Walzgutes vorhanden sind.
6. Anlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass einzelne Einheiten und bevorzugt die jeweils letzte Einheit als Sizing-Stufe ausgebildet sind bzw. eingesetzt ist.
7. Verwendung des Verfahrens und der Anlage nach den Ansprüchen 1 bis 6 zum Fertigwalzen von Drähten insbesondere mit Edelstahlqualität.

Fig. 1

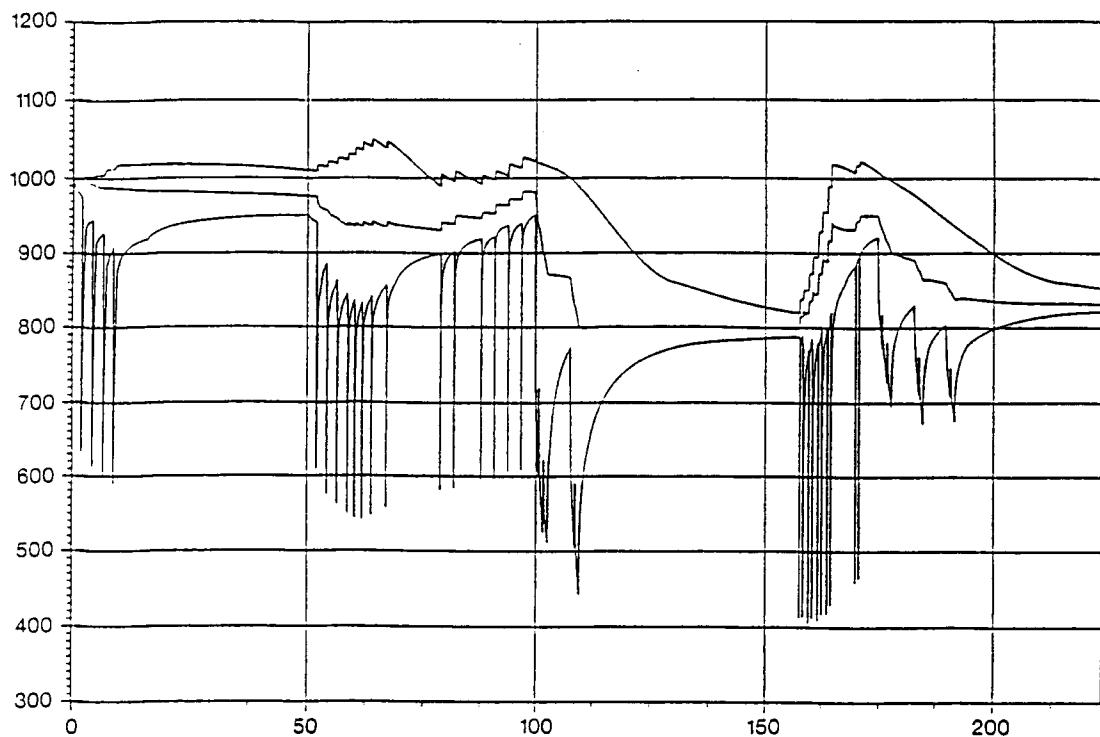


Fig. 2

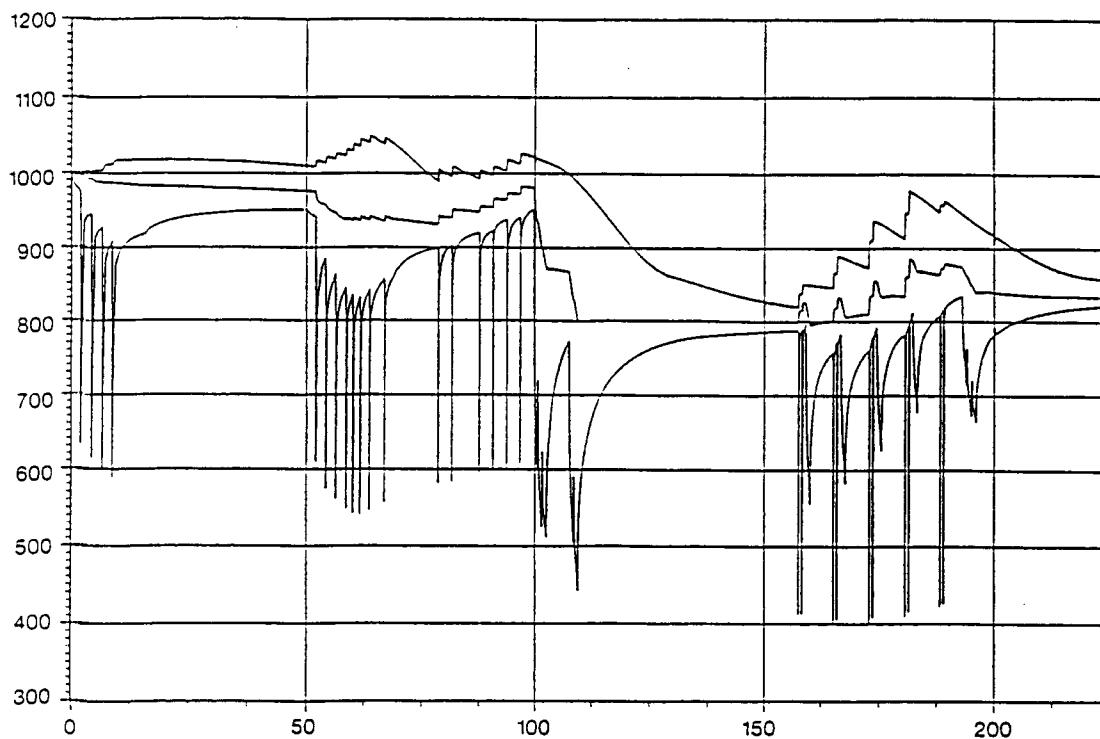


Fig. 3

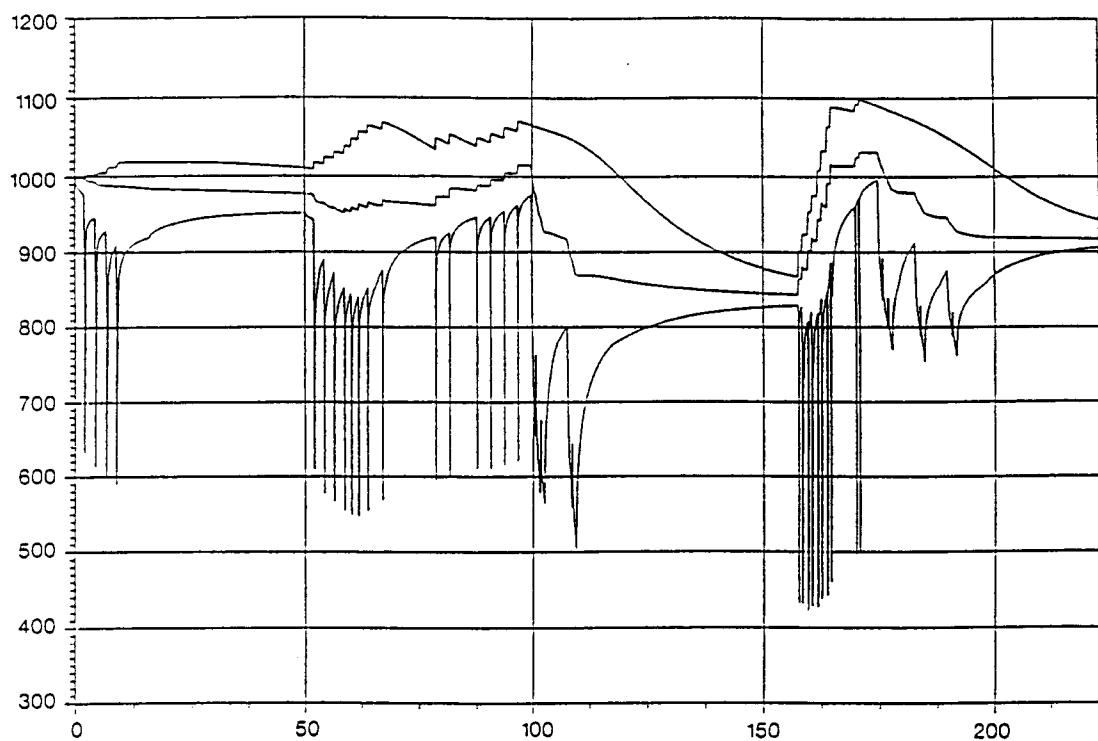


Fig. 4

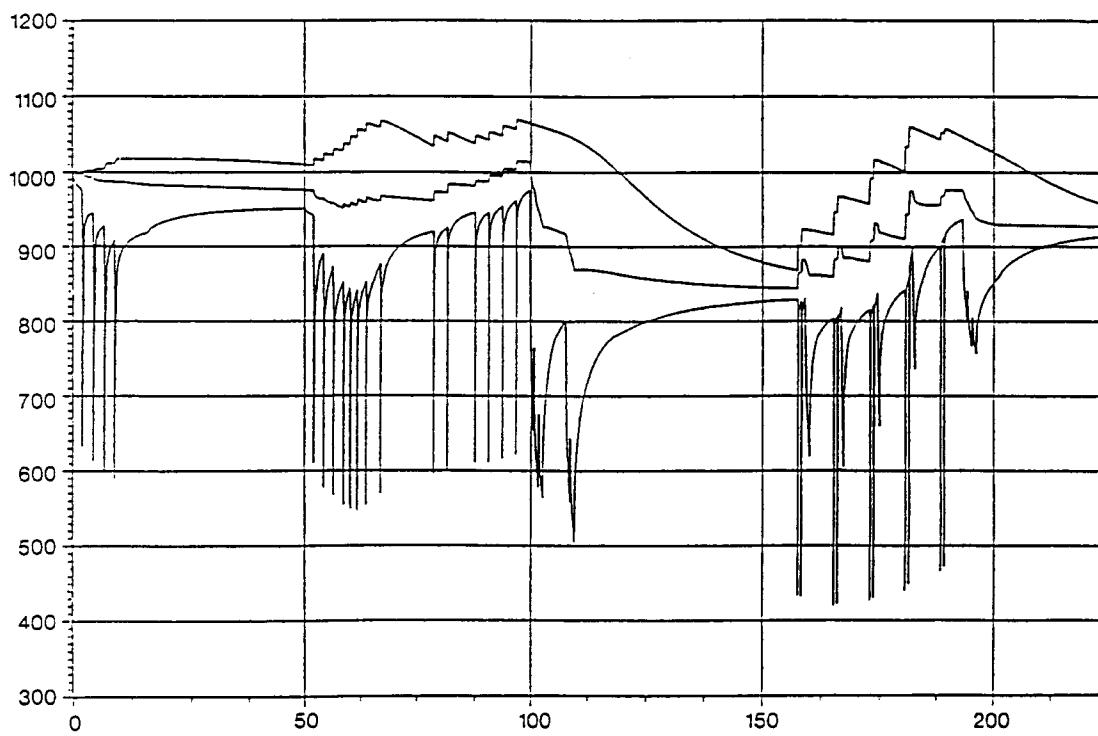


Fig. 5

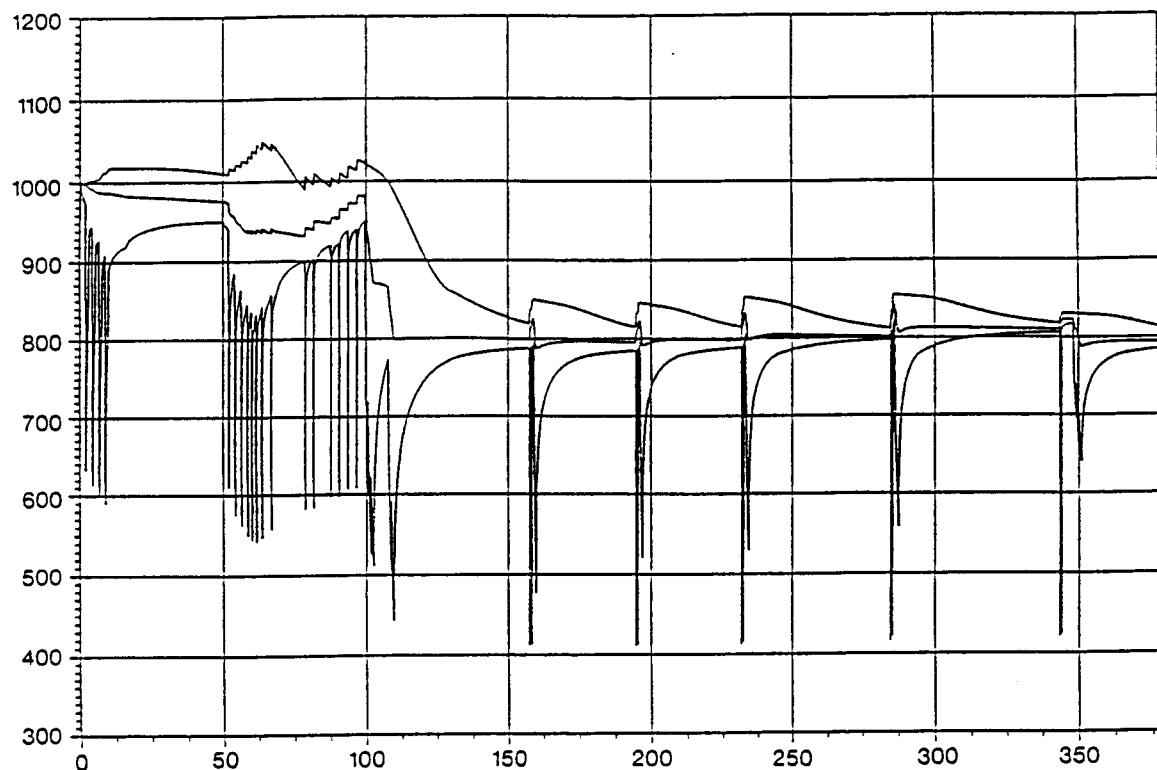


Fig. 6

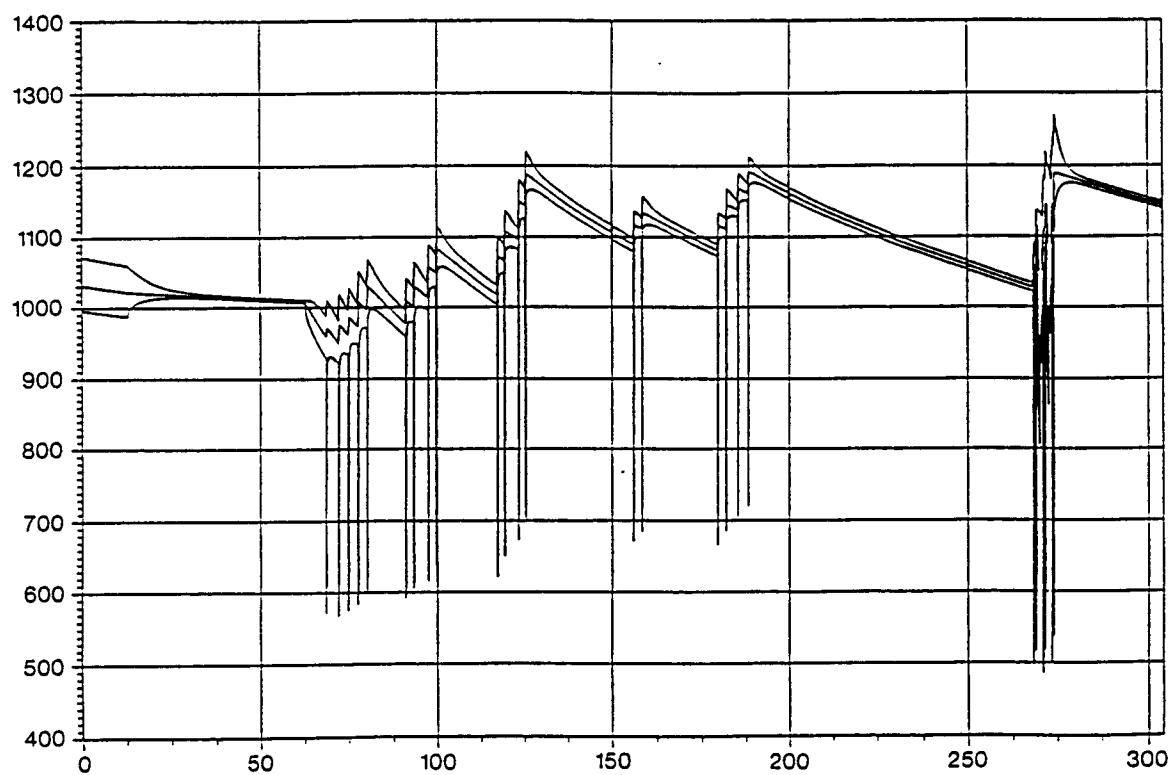


Fig.7

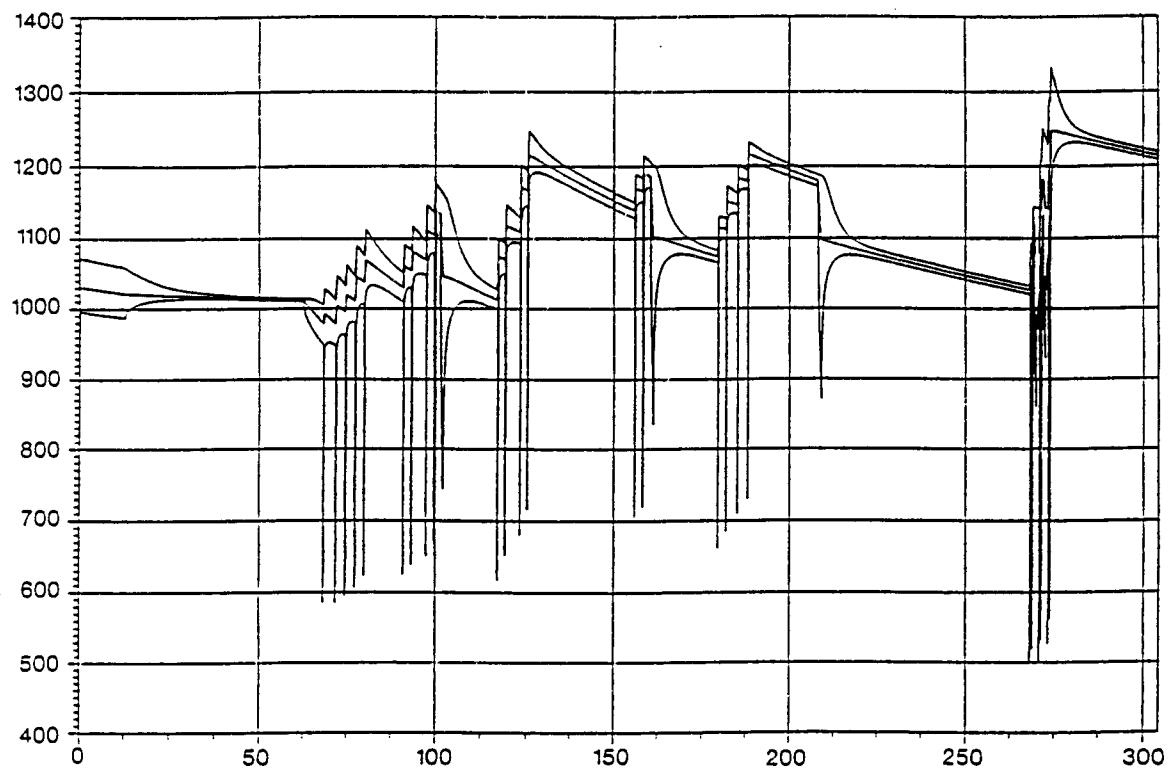


Fig.8

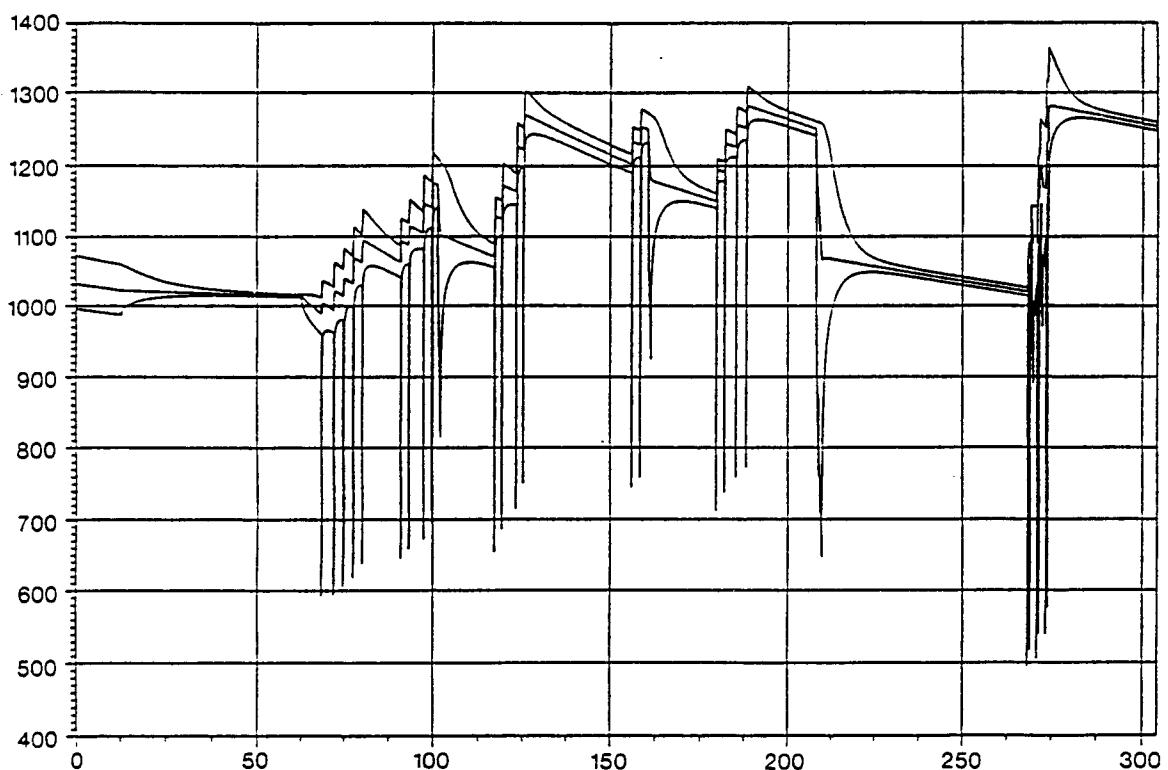


Fig. 9

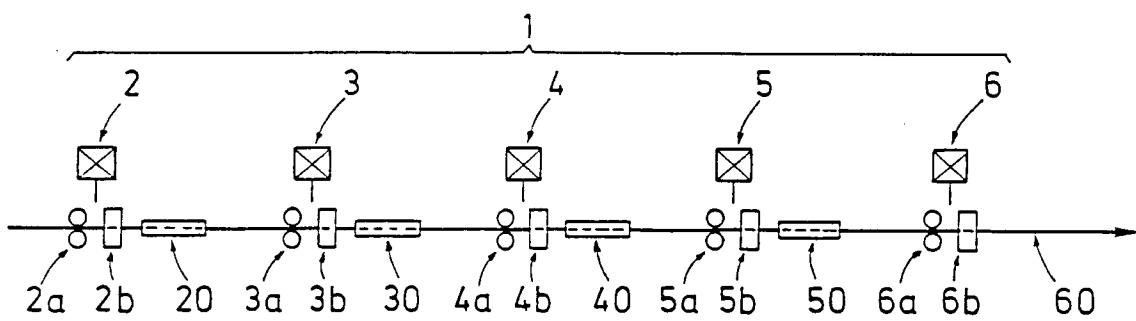
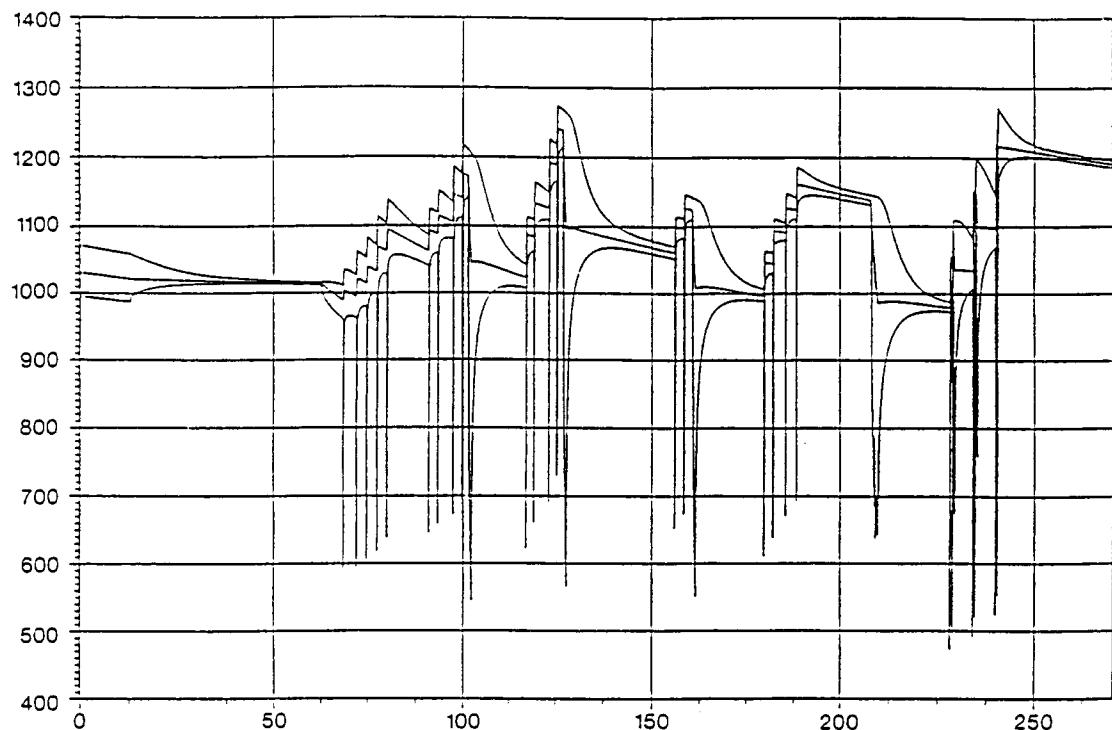


Fig. 10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 9944

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	
X	GB 2 055 650 A (NIPPON STEEL CORP) * Seite 5, Zeile 46 – Zeile 50; Abbildung 5 * * Seite 9, Zeile 61 – Seite 10, Zeile 23 *	1-3, 5 4, 6, 7	B21B45/02 B21B1/18
Y	EP 0 560 115 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) * das ganze Dokument *	4, 6, 7	
X	DE 30 39 101 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) * das ganze Dokument *	1-3, 5, 7	
X	EP 0 140 592 A (MORGAN CONSTRUCTION CO) * das ganze Dokument *	1, 5 -----	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)
Recherchenort			B21B
DEN HAAG			Prüfer
17. Februar 1998			Gerard, 0
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			