

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 012 738
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 79890033.8

51 Int. Cl.³: B 21 D 1/05

22 Anmeldetag: 21.09.79

30 Priorität: 12.12.78 AT 8823/78

71 Anmelder: VOEST-ALPINE Aktiengesellschaft,
Werksgelände, A-4010 Linz (AT)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 25.06.80
Patentblatt 80/13

72 Erfinder: Weinzinger, Hans-Jörg, Eisenwerkstrasse 2,
A-4020 Linz (AT)

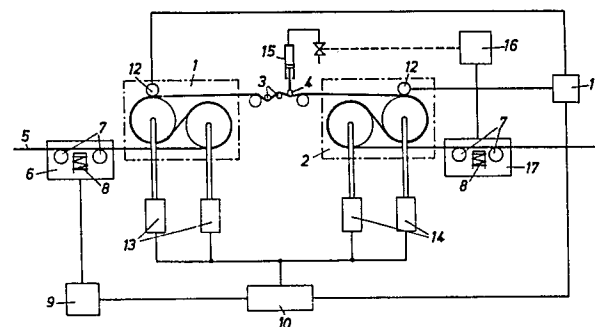
84 Benannte Vertragsstaaten: BE DE FR GB SE

74 Vertreter: Hübscher, Gerhard, Dipl.-Ing. et al,
Patentanwälte Dipl.-Ing. Gerhard Hübscher Dipl.-Ing.
Helmut Hübscher Dipl.-Ing. Helner Hübscher
Spittelwiese 7, A-4020 Linz (AT)

54 Anordnung zum Steuern einer Streckbiegerichtanlage.

57 Bei einer Streckbiegerichtanlage sind zwei Spannrollensätze (1, 2) für das zu richtende Band (5) und zwischen diesen Spannrollensätzen (1, 2) Biegerollen (3) vorgesehen, denen eine über einen Stelltrieb (15) anstellbare Richtrolle (4) nachgeordnet ist.

Um ein Streckbiegerichten mit jeweils an die zu richtenden Unplanheiten angepaßtem Streckgrad sicherzustellen, wird vor dem einlaufseitigen Spannrollensatz (1) ein Istwertgeber (6) für die Amplituden der Bandwellen angeordnet. Aus der ermittelten Wellenamplitude wird in einem an den Istwertgeber (6) angeschlossenen Rechner (9) die für diese Amplitude erforderliche Mindeststreckgradgröße errechnet und als Sollwert einer Regelungseinrichtung (10) für den über den Bandzug zwischen den beiden Spannrollensätzen (1, 2) steuerbaren Streckgrad zugeführt. Zusätzlich ist nach dem auslaufseitigen Spannrollensatz (2) ein an einen Regler (16) für den Richtrollenstellbetrieb (15) angeschlossener Istwertgeber (17) für die Amplituden allfälliger Bandquerkrümmungen angeordnet.



EP 0 012 738 A1

- 1 -

Anordnung zum Steuern einer Streckbiegerichtanlage

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zum Steuern einer Streckbiegerichtanlage mit zwei Spannrollensätzen für das zu richtende Band und zwischen den Spannrollensätzen vorgesehenen

5 Biegerollen, denen eine über einen Stelltrieb anstellbare Richtrolle nachgeordnet ist, sowie mit einer Regelungseinrichtung für den über den Bandzug zwischen den beiden Spannrollensätzen steuerbaren Streckgrad des Bandes.

10 Das unter Zug stehende Metallband wird beim Streckbiegerichten durch fortlaufendes wechselseitiges Biegen plastisch gelängt und gerichtet. Bei dieser Längung müssen die neben den Bandwellen verlaufenden Fasern auf die Länge der Fasern des Wellen-

15 bauches gestreckt werden, um ein planes Band zu erhalten. Die Längendifferenz zwischen den Fasern im Wellenbereich und im nicht gewellten Bereich des Bandes bestimmt somit den für die Planheit eines Bandes erforderlichen, geringsten Streckgrad. Der

20 für das Streckbiegerichten eines Bandes erforderliche Streckgrad wird nach der größten vorkommenden Welligkeit des Bandes gewählt und über den Bandzug eingestellt, der bei gegebener Biegerollenanordnung

dem Streckgrad proportional ist. Da durch das Biegestrecken des Bandes im Band Restspannungen vorhanden sind, deren Nulllinie im allgemeinen nicht mit der Bandmitte zusammenfällt, ergibt sich beim
5 freien Rückfedern des Bandes eine Längs- und eine Querkrümmung. Das Band muß demnach noch einmal gebogen werden, um durch eine Spannungsüberlagerung die Nulllinie der Eigenspannungen des Bandes in die Bandmitte, also in die ursprünglich neutrale Zone
10 zu verlegen, so daß das Band gerade und eben ist. Den Biegerollen ist daher eine Richtrolle nachgeordnet, die so eingestellt wird, daß das Band nach dem Überlaufen eben ist.

Obwohl es aus verschiedenen Gründen günstig
15 ist, beispielsweise wegen einer möglichst geringen Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften, mit dem jeweils kleinstmöglichen Streckgrad zu richten, wird der Streckgrad auf die größte Unplanheit des Bandes abgestellt, weil mit dem Streckgrad auch die An-
20 stellung der Richtrolle verändert werden müßte. Aus diesem Grunde ist auch bei bekannten Streckbiegerichtanlagen eine Regelung auf konstanten Streckgrad vorgesehen.

So ist es beispielsweise bekannt (AT-PS 345 063),
25 die Anpreßkraft der Spannrollen der Spannrollensätze an das Band in Abhängigkeit von der gemessenen Zugspannung auf das Band zu regeln, so daß sich ändernde Reibungsverhältnisse berücksichtigt werden können. Da die Reibungskräfte einerseits vom Reibungskoeffi-
30 zienten und andererseits von der Anpreßkraft abhängen, kann über die Anpreßkraft die Auswirkung der sich ändernden Reibungskoeffizienten ausgeglichen werden.

Bei einer anderen bekannten Streckbiegerichtanlage (US-PS 3 962 894), bei der der Streckgrad konstant ge-
35 halten werden soll, werden die Spannrollen der beiden

Spannrollensätze mit einem abgestuften Drehmoment angetrieben, wobei das vorbestimmte Antriebsdrehmoment jeweils über ein Ausgleichsgetriebe sichergestellt wird, dessen freies Getriebeglied über
5 einen Hilfsmotor zusätzlich angetrieben werden kann. Diese Hilfsmotoren werden bezüglich ihres abgegebenen Drehmomentes über einen Soll-Istwertvergleich geregelt, um wiederum eine konstante Zugspannung für den Richtvorgang zu gewährleisten, was wegen
10 des für die vorkommende Welligkeit häufig zu großen Streckgrades eine entsprechende Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften mit sich bringt.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Streckbiegerichtanlage der eingangs geschilderten
15 Art mit einer einfach aufgebauten Steueranordnung zu versehen, die ein Streckbiegerichten des Bandes mit jeweils an die zu richtenden Unplanheiten angepaßtem Streckgrad erlaubt.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch,
20 daß vor dem einlaufseitigen Spannrollensatz ein an einem Rechner angeschlossener Istwertgeber für die Amplituden der Bandwellen angeordnet ist, daß von dem Rechner die für den Streckgrad jeweils mit dem programmbedingt aus der gemessenen Wellenamplitude errechnete
25 Mindeststreckgradgröße als Sollwert der Regelungseinrichtung zugeführt ist und daß nach dem auslaufseitigen Spannrollensatz ein an einen Regler für den Richtrollenstelltrieb angeschlossener Istwertgeber für die Amplituden allfälliger Bandquerkrümmungen
30 angeordnet ist.

Da sich der Mindeststreckgrad für eine Bandwelle aus dem Verhältnis von der Bogenlänge zur Bogensehne dieser Welle ergibt und sich die Bogenlänge bei gegebener geometrischer Form aus der der
35 Wellenamplitude entsprechenden Bogenhöhe ableiten läßt, die meßtechnisch einfach über den Durchhang des Bandes zwischen zwei Auflagen bestimmt werden kann, kann

über die Istwerterfassung der Wellenamplituden
der jeweils erforderliche Streckgrad in einem
entsprechend programmierten Rechner ermittelt
und als Sollwert der Regelungseinrichtung vorge-
5 geben werden. Die mit dem jeweils günstigsten
Streckgrad als Führungsgröße beaufschlagte Regelungs-
einrichtung steuert den Bandzug, beispielsweise über
die Antriebe der Spannrollensätze nach dem vorge-
gebenen Sollwert des Streckgrades aus, so daß das
10 Band tatsächlich unter den günstigsten Bedingungen
einem Streckbiegerichtvorgang unterworfen wird.
Der an die jeweilige Welligkeit des Bandes angepaßte,
unterschiedliche Streckgrad bewirkt aber, daß die
Anstellung der Richtrolle nachgeführt werden muß,
15 wenn ein gerades und ebenes Band erhalten werden
soll. Über die bei nicht richtiger Anstellung der
Richtrolle auftretende Querkrümmung des Bandes wird
folglich die notwendige Änderung der Eintauchtiefe
der Richtrolle bestimmt und zur Verstellung der
20 Richtrolle ausgenützt. Zu diesem Zweck ist ein Ist-
wertgeber für die Amplituden allfälliger Bandquer-
krümmungen vorgesehen, der an einen den Stelltrieb
für die Richtrolle ansteuernden Regler angeschlossen
ist. Trotz der sich mit der Welligkeit des Bandes
25 verändernden Verhältnisse an der Streckbiegericht-
anlage kann somit ein gerades und ebenes Band in vor-
teilhafter Weise erhalten werden.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand
in einem Ausführungsbeispiel schematisch dargestellt,
30 und zwar wird eine erfindungsgemäße Anordnung zum
Steuern einer Streckbiegerichtanlage im vereinfachten
Blockschaltbild gezeigt.

Gemäß der Zeichnung besteht die Streckbiege-
richtanlage aus zwei Spannrollensätzen 1 und 2,
35 zwischen denen zwei Biegerollen 3 und eine nachge-

schaltete Richtrolle 4 vorgesehen sind. Zur Erfassung der Planheit des zu richtenden Bandes 5 ist dem einlaufseitigen Spannrollensatz 1 ein Istwertgeber 6 für die Amplituden der Bandwellen vorgeordnet. Dieser Istwertgeber weist zwei Auflagerollen 7 für das Band 5 auf, zwischen denen mehrere über die Bandbreite verteilte Elektromagnete 8 angeordnet sind. Über diese Elektromagnete 8 werden etwa senkrecht auf die Bandoberfläche stehende Kräfte auf das Band ausgeübt, wobei der dadurch bedingte Durchhang zwischen den beiden Auflagerollen 7 den Luftspalt zwischen dem Band und den Magneten bestimmt, so daß über die Spannung der Erregerwicklung der Magnete die unterschiedliche Ablenkweite des Bandes und damit die Amplitude der Bandwellen ermittelt werden kann. Der gemessene Istwert der Amplitude einer festgestellten Bandwelle wird einem Rechner 9 zugeführt, der aus diesem Istwert und den vorgegebenen Daten hinsichtlich des Abstandes der Auflagerollen 7 und der geometrischen Form des Banddurchhanges den für die festgestellte Welle erforderlichen Mindeststreckgrad errechnet und diesen errechneten Streckgrad einer Regelungseinrichtung 10 als Sollwert vorgibt. Diese Regelungseinrichtung 10 ist an einen Istwertgeber 11 für den Streckgrad angeschlossen, der beispielsweise über die durch Meßrollen 12 bestimmbare Ein- und Auslaufgeschwindigkeit des Bandes erfaßt wird. Auf Grund einer Soll-Istwert-Differenz werden über die Regelungseinrichtung 10 die Antriebe 13 und 14 der Spannrollensätze 1 und 2 angesteuert, und zwar im Sinne einer entsprechenden Änderung des Bandzuges. Eine einfache Steuerung des Bandzuges kann bei einer hydraulischen Verspannung der beiden Spannrollensätze erreicht werden. Bei einer solchen Verspannung sind alle Motoren so an eine Hochdruckleitung angeschlossen, daß bei der Beaufschlagung der Verbindungsleitung durch eine druckregelbare Pumpe

der einlaufseitige Spannrollensatz einen rückwärts gerichteten Zug und der auslaufseitige Spannrollensatz einen vorwärts gerichteten Zug erzeugt. Über den Bandzug zwischen den beiden

5 Spannrollensätzen 1 und 2 kann somit der jeweils gewünschte Streckgrad erreicht werden. Dieser Streckgrad gewährleistet zwar durch das Biegestrecken an den Biegerollen 3 bedingte, gleichförmige Restspannungen in der Blechebene, doch be-

10 wirkt das Biegestrecken auch eine Verschiebung der spannungsfreien Faser aus der Bandmitte, so daß sich beim freien Rückfedern des Bandes Krümmungen in Quer- und Längsrichtung einstellen. Diese Krümmungen können nur beseitigt werden, wenn durch

15 ein richtendes Biegen den Restspannungen eine Rückverschiebung der spannungsfreien Faser in die Bandmitte bewirkende Spannungen überlagert werden können. Dies wird durch die Richtrolle 4 erreicht, die über einen Stelltrieb 15 verschieden angestellt

20 werden kann. Der Stelltrieb 15, im Ausführungsbeispiel ein hydraulischer Zylinder, wird nun über einen Regler 16 angesteuert, der über einen Istwertgeber 17 für die Amplituden allfälliger Bandquerkrümmungen beaufschlagt wird. Dieser Istwertgeber

25 ist in der gleichen Weise wie der Istwertgeber 6 aufgebaut. Wird über den Istwertgeber 17 eine Querkrümmung des Bandes 5 festgestellt, so wird der Stelltrieb 15 über den Regler 16 so lange verstellt, bis die Querkrümmung verschwunden ist. Das aus der Streckbiege-

30 richtanlage auslaufende Band ist daher gerade und eben.

P a t e n t a n s p r u c h :

Anordnung zum Steuern einer Streckbiegericht-
anlage mit zwei Spannrollensätzen für das zu richten-
5 de Band und zwischen den Spannrollensätzen vorge-
sehenen Biegerollen, denen eine über einen Stell-
trieb anstellbare Richtrolle nachgeordnet ist,
sowie mit einer Regelungseinrichtung für den über
den Bandzug zwischen den beiden Spannrollensätzen
10 steuerbaren Streckgrad des Bandes, dadurch gekenn-
zeichnet, daß vor dem einlaufseitigen Spannrollen-
satz (1) ein an einem Rechner (9) angeschlossener
Istwertgeber (6) für die Amplituden der Bandwellen
angeordnet ist, daß von dem Rechner (9) die für
15 den Streckgrad jeweils mit dem programmbedingt aus
der gemessenen Wellenamplitude errechnete Mindest-
streckgradgröße als Sollwert der Regelungseinrichtung
(10) zugeführt ist und daß nach dem auslaufseitigen
Spannrollensatz (2) ein an einen Regler (16) für
20 den Richtrollenstelltrieb (15) angeschlossener Ist-
wertgeber (17) für die Amplituden allfälliger Band-
querkrümmungen angeordnet ist.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0012738
Nummer der Anmeldung

EP 79 890 033.8

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	DE - A - 2 203 911 (BWG BERGWERK- UND WALZWERK-MASCHINENBAU) * Ansprüche 1 bis 6; Fig. 1 *	1	B 21 D 1/05
D	US - A- 3 962 894 (O. NOE et al.) * Anspruch 1 *	1	
	DE - C - 1 810 242 (BWG BERGWERK- UND WALZWERK-MASCHINENBAU) * Spalte 6 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.3)
	US - A - 3 839 888 (J.I. GREENBERGER) * Spalte 3, Zeile 30 *	1	B 21 D 1/00
A	DE - A - 2 123 656 (UNGERER) * Anspruch 1 *		
A	US - A - 3 559 438 (G. ROUYER et al.) * ganzes Dokument *		
			KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Berlin		28-02-1980	SCHLAITZ