

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 166 981**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
29.06.88

(51)

Int. Cl. 4: **B 21 B 39/14, B 21 B 37/00**

(21)

Anmeldenummer: **85106802.3**

(22)

Anmeldetag: **03.06.85**

(54)

Positioniersteuerinrichtung für vor dem Eingang von Warmbreitband-Fertigwalzstrassen angeordnete, quer zur Walzrichtung verschiebbare Führungsliniale bzw. Führungsrollen.

(30)

Priorität: **27.06.84 DE 3423560**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.01.86 Patentblatt 86/2

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.06.88 Patentblatt 88/26

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT NL

(56)

Entgegenhaltungen:
DE-B-1 652 978
FR-A-1 391 645
FR-A-1 459 142

(73)

Patentinhaber: **SMS SCHLOEMANN- SIEMAG**
AKTIENGESELLSCHAFT, Eduard- Schloemann-
Strasse 4, D-4000 Düsseldorf 1 (DE)

(72)

Erfinder: **Klöckner, Jürgen, Dr. Ing.,**
Schiessbergstrasse 1a, D-5902 Netphen-
Eschenbach (DE)
Erfinder: **Rosenthal, Dieter, Bergstrasse 22a, D-5241**
Niederfischbach (DE)

(74)

Vertreter: **Müller, Gerd, Patentanwälte**
HEMMERICH- MÜLLER- GROSSE- POLLMEIER-
MEY Hammerstrasse 2, D-5900 Siegen 1 (DE)

EP 0 166 981 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Positioniersteuereinrichtung für vor dem Eingang von Warmbreitband-Fertigwalzstraßen angeordnete, aus quer zur Walzrichtung verschiebbaren Führungslinealen bzw. Führungsrollen bestehenden, von Kolben-Zylinder-Aggregaten angetriebenen Bandseitenführungen, die in Abhängigkeit von ständig übermittelten Meßwerten der Bandposition innerhalb der Fertigwalzstraße für jeden den Kolben-Zylinder-Aggregaten zugeordneten Positionsregelkreis nach Vergleich der Ist-Meßwerte mit vorgegebenen Sollwerten Stellsignale erzeugen, die eine entsprechende Verschiebung einer oder beider Führungsleisten bzw. Führungsrollen bewirken.

Positioniersteuereinrichtungen dieser Art basieren auf der aufgrund praktischer Versuche gewonnenen Erkenntnis, daß die Bandlage in der Fertigwalzstraße identisch der Form und der Lage des Vorbandes ist, d.h. gerade Vorbänder haben bei richtig eingestellter Walzstraße einen entsprechend geraden und guten Bandlauf, bei dem die Seitenführungen das Band nur halten und ein Auffahren der Bandkanten an den Seitenführungen zum Bandverlauf führt. Den entscheidenden Einfluß auf den Lauf des Bandes durch die Fertigwalzstraße hat eine Bandseitenführung, die vor dem ersten Gerüst der Fertigwalzstraße angeordnet ist; mit ihr kann die Lage des Bandes und damit der Bandverlauf in der nachfolgenden Fertigwalzstraße gezielt beeinflußt werden.

Bei einer bekannten Ausbildung einer Positioniersteuerung dieser Art (DE-A-3 116 278) werden die Seitenkanten des Warmbreitbandes vor dem Eintritt in das erste Gerüst der Fertigwalzstraße von quer zur Walzrichtung in Verschiebeführungen bewegbaren Führungsrollen beaufschlagt. Die Verschiebebewegungen werden dabei durch Stellmotoren bewirkt, die Bestandteil von Positionier-Regelkreisen sind. Es ist mit Hilfe dieser Stellmotoren möglich, einem zu erwartenden Schräglauf des Bandes bereits entgegenzuwirken, bevor dieser Verlauf sichtbar wird, da die Vergleichsauswertung der von den innerhalb der Fertigwalzstraße angeordneten Meßeinrichtungen übermittelten Meßergebnisse eine Tendenz des Bandes zum Schräglauf so rechtzeitig ankündigt, daß der entsprechenden Lageveränderung durch Verschieben der Führungsrollen entgegengewirkt werden kann. Die bekannte Einrichtung bedient sich dabei insbesondere elastisch verformbarer Biegebalken, die bei einer geringfügigen elastischen Verformung mittels Dehnungsmeßstreifen bereits Signale auslösen, wenn der Seitendruck der Kanten des Walzbandes vorgegebene Werte überschreitet.

Diese Positioniersteuerung hat sich für die Seitenführung im wesentlichen normaler Vorbänder bewährt. Schwierigkeiten treten dann

auf, wenn z. B. das Ende eines Vorbandes breiter ist als dessen Nennbreite. Das Bandende wird in diesem Fall gewaltsam vom ersten Fertiggerüst durch die Seitenführung gezogen und beansprucht diese Führungen ggfs. mit einem Mehrfachen der Normallast. Es kann dabei zu einer großen einseitigen Deformation der Bandkanten und sogar zu einem Ausknicken des Bandes kommen und außerdem zu großen axialen Reaktionskräften in den Lagern der Walzen der ersten Walzgerüste der Fertigstraße; diese Beanspruchung tritt insb. dann auf, wenn das Bandende einseitig gekrümmt ist. Das Bandende stützt sich in diesem Fall einseitig an einer der Seitenführungen ab und drückt mit verhältnismäßig großer Kraft gegen diese. Die Reaktionskräfte müssen von den Axiallagern der Walzen der ersten Walzgerüste der Fertigstraße aufgenommen werden und können zu Beschädigungen der Lager führen. Die bekannten Positionssteuereinrichtungen reagieren auf einen solchen Zustand nicht, oder falsch, da die angezeigte Lage des Bandes für die Meßeinrichtungen innerhalb der Fertigwalzstraße korrekt ist und die ggfs. vorhandenen Meßeinrichtungen für den Seitendruck lediglich die Überschreitung des vorgegebenen Sollwertes anzeigen und die Erzeugung von Korrektursignalen für die Wiederherstellung des Geradaufes des Bandes veranlassen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäßen Positioniersteuereinrichtungen so zu verbessern, daß die schädlichen Auswirkungen zu breiter Bänder oder gebogener Bandenden auf die Seitenführungen, das Band und die Lager durch die Arbeitsweise der Positioniersteuereinrichtung vermieden werden. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Positionsregelung von einer Druckregelung überlagert ist, die in Abhängigkeit von dem Vergleich des Ist-Wertes der bei Beaufschlagung einer Führungsleiste bzw. Führungsrolle durch die Bandkante auftretenden und gemessenen Stauchkraft mit einem vorgegebenen Sollwert ein Korrektur-Stellsignal für die Verschiebung beider Führungsleisten bzw. Führungsrollen im Öffnungs- bzw. Schließsinne erzeugt und daß aus dem Vergleich von an beiden Führungsleisten bzw. Führungsrollen auftretenden Stauchkräften mit einem vorgegebenen Sollwert über einen Überwachungsregler ein Korrektur-Stellsignal gebildet wird, das eine Verschiebung der Führungsleisten bzw. Führungsrollen im Öffnungssinne bewirkt. Überschreitet die Stauchkraft eine bestimmte, von der Bandbreite, der Banddicke und der Formänderungsfestigkeit abhängige Größe, dann veranlaßt das dadurch erzeugte Korrektur-Stellsignal über den Positionsregelkreis eine Verschiebung beider Führungsleisten bzw. Führungsrollen voneinander weg im Öffnungssinne bis die Stauchkraft wieder auf den zulässigen vorgegebenen Wert abgesunken ist.

Wie die Erfindung dabei vorsieht, wird die

schädlich hohe Lagerbelastung als Folge gekrümmter Bandenden dadurch vermieden, daß von einem Überwachungsregler ein zusätzliches Korrektur-Stellsignal für die Positionsregelung der Führungsleisten bzw. Führungsrollen geliefert wird. Dies ist der Fall, wenn die Differenz-Stauchkraft zwischen Antriebs- und Bedienungsseite, die ständig gemessen wird, einen vorgegebenen Differenz-Sollwert überschreitet. Dann bewirkt dies eine entsprechende Verschiebebewegung der höher belasteten Führungsleiste bzw. Führungsrolle im Öffnungssinne, d.h. von der zugeordneten Bandkante weg.

Durch ein gezieltes Verfahren der Seitenführungen im Öffnungs- bzw. Schließsinne mit entsprechendem Regelungskonzept läßt sich die Breite des Vorbandes im begrenzten Umfang korrigieren, ohne daß dabei die Bandkanten deformiert werden oder das Band ausknickt.

Die Erfindung wird anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 die Ansicht einer der beiden Seitenführungen in Walzrichtung gesehen in schematischer Darstellung und

Fig. 2 ein Schaltbild des Aufbaues der Positionsregelung.

Wie aus Fig. 1 zu ersehen, sind die Führungsrollen 1 in einer quer zur Walzrichtung verschiebbaren Kassette 2 gelagert. Diese Kassette 2 weist an der der Führungsrolle abgewandten Seite eine Anschlagplatte auf, die von der Stirnfläche des Kolbens 4 des Kolben-Zylinder-Aggregates 5 beaufschlagt wird, dessen Zylinder um eine ortsfeste, parallel zur Walzrichtung verlaufende Achse 6 drehbar gelagert ist. Mit Abstand oberhalb und unterhalb des Kolben-Zylinder-Aggregates sind an die Kassette zwei weitere Balancier-Kolben-Zylinder-Aggregate 7 und 8 mit parallel zur Walzrichtung verlaufenden Achsen 7a, 8a angelenkt und um ebenfalls parallel zur Walzrichtung verlaufende ortsfeste Achsen 7b, 8b schwenkbar. Die Ausbildung des Kolben-Zylinder-Aggregates 5, dessen Kolben 4 die Anschlagplatte 3 beaufschlagt, in Verbindung mit den beiden Balancier-Kolben-Zylinder-Aggregaten 7 und 8 erlaubt es, die Kanten des (nicht dargestellten) Walzbandes mittels der Führungsrollen 1 mit hohem Druck zur Erzielung einer Stauchwirkung zu beaufschlagen. Die beiden Balancierzylinder 7 und 8 ziehen dabei die Kassette 2 mit der Anschlagplatte 3 praktisch spielfrei gegen die Stirnfläche des Kolbens 4 des Kolben-Zylinder-Aggregates 5.

Das in Fig. 2 dargestellte Schaltbild der Positioniersteuerung zeigt Anordnung und Verbindung der Schaltungselemente. Zum Verfahren großer Wege dient bei dieser Anordnung ein Niederdruck (ND)-System. Die Kolben-Zylinder-Aggregate 5 auf der Antriebs- und Bedienungsseite werden über Schaltventile 10 mit den ND-Pumpen verbunden. Aus der Pumpenkapazität und den Zylinderabmessungen

ergibt sich dabei die mögliche Verfahrensgeschwindigkeit. Ober das ND-System kann der jeweilige Lehr-Walzspalt grob angefahren werden. Anschließend erfolgt die genaue Positionierung über die Positionsregelung der Kolben-Zylinder-Aggregate 5. Bei einem Ausfall des HD-Systems ziehen die bereits erläuterten Balancier-Zylinder 7, 8 (Fig. 1) den Kolben 4 des Kolben-Zylinder-Aggregates 5 automatisch zurück, so daß auch bei einem solchen Ausfall in der Walzenstraße weitergewalzt werden kann.

Kolben- oder Kolbenstangenseite des Kolben-Zylinder-Aggregates 5 werden entsprechend der jeweiligen Bewegungsrichtung über ein Servoventil 11 mit dem Systemdruck beaufschlagt bzw. mit dem Tank 12 verbunden. Die in unmittelbarer Nähe der Servoventile 11 angeordneten Speicher sind so bemessen, daß kleine Verstellwege ohne größeren Druckverlust aus den Speichern gefahren werden können. Die Kapazität der - nicht dargestellten - HD-Pumpe ist deshalb klein.

Die Kreisverstärkung des Positionsregelkreises mit einem Positionsgeber 13 auf der Antriebs- und der Bedienungsseite setzt sich aus einem elektrischen und einem hydraulischen Anteil zusammen. Wird eine Soll-Ist-Abweichung festgestellt, dann wird über Positions- und Stromregler das Servoventil 11 um einen bestimmten Betrag entsprechend der elektrischen Verstärkung geöffnet. Die sich dann einstellende Verfahrensgeschwindigkeit ist aber nicht nur proportional zur Ventilöffnung, sondern hängt zusätzlich auch von dem Druckgefälle an der Steuerkante des Servoventils 11 ab. Dieses Druckgefälle wird von der Stauchkraft und vom Systemdruck bestimmt. Die Kreisverstärkung des Positionsregelkreises ist also kraftabhängig.

Zwei Druckgeber 14, 15 messen die Stauchkraft auf Antriebs- und Bedienungsseite. Überschreitet z. B. die gemessene Kraft den vorgegebenen Sollwert 16, liefert der Druckregler 17 ein Korrektursignal Δs_1 für den Positionsregelkreis. Dies bewirkt eine Verschiebung der Führungsleisten bzw. Führungsrollen voneinander weg im Öffnungssinne bis die Stauchkraft wieder auf den zulässigen vorgegebenen Wert abgesunken ist.

An dem Summierer 18 wird ständig die Differenzstauchkraft zwischen Antriebs- und Bedienungsseite ermittelt. Überschreitet diese Kraft den vorgegebenen Sollwert 19, liefert der Überwachungsregler 20 Korrektursignale Δs_2 für die Positionsregelkreise. Dies führt dazu, daß die höher belastete Führungsleiste bzw. Führungsrolle im Öffnungssinne, also von der Bandkante weg auffährt und so eine Belastung der Walzenlager in dem ersten Gerüst der Fertigstraße verhindert wird.

Patentansprüche

1. Positioniersteuereinrichtung für vor dem Eingang von Warmbreitband-Fertigwalzstraßen angeordnete, aus quer zur Walzrichtung verschiebbaren Führungslinien bzw. Führungsrollen (1) bestehenden, von Kolben-Zylinder-Aggregaten (4, 5) angetriebenen Bandseitenführungen, die in Abhängigkeit von ständig übermittelten Meßwerten der Bandpositionen innerhalb der Fertigwalzstraße für jeden den Kolben-Zylinder-Aggregaten (4, 5) zugeordneten Positionsregelkreis und nach Vergleich der Ist-Meßwerte mit vorgegebenen Soll-Werten Stellsignale erzeugen, die eine entsprechende Verschiebung einer oder beider Führungsleisten bzw. Führungsrollen (1) bewirken,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Positionsregelung von einer Druckregelung überlagert ist, die in Abhängigkeit von dem Vergleich des Ist-Wertes der bei Beaufschlagung einer Führungsleiste bzw. Führungsrolle (1) durch die Bandkante auftretenden und gemessenen Stauchkraft mit einem vorgegebenen Sollwert ggfs. ein Korrektur-Stellsignal für die Verschiebung beider Führungsleisten bzw. Führungsrollen (1) im Öffnungs- bzw. Schließsinne erzeugt und daß aus dem Vergleich der Differenz von an beiden Führungsleisten bzw. Führungsrollen (1) auftretenden Stauchkräften mit einem vorgegebenen Sollwert über einen Überwachungsregler (20) ein Korrektur-Stellsignal gebildet wird, das eine Verschiebung der Führungsleisten bzw. Führungsrollen (1) im Öffnungssinne bewirkt.

2. Positioniersteuereinrichtung nach Anspruch 1 mit in einem quer verfahrbaren Schlitten gelagerten Führungsrollen,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Führungsrollen (1) mit dem Schlitten (2) zweiseitig gelagert sind und der Schlitten (2) an seiner der Führungsrolle (1) abgewandten Seite eine Anschlagplatte (3) mit vertikal, parallel zur Walzrichtung verlaufender Anschlagfläche aufweist, die von der Stirnfläche des Kolben-Zylinder-Aggregates (5) beaufschlagbar ist, wobei das Zylindergehäuse des Kolben-Zylinder-Aggregates (5) um eine ortsfeste parallel zur Walzrichtung liegende Achse (6) schwenkbar ist, und daß an dem Schlitten (2) ober- und unterhalb der Anschlagplatte (3) Balancier-Kolben-Zylinder-Aggregate (7, 8) auf parallel zur Walzrichtung liegenden Achsen (7a, 8a) angelenkt sind und die Zylindergehäuse um ortsfeste, ebenfalls parallel zur Walzrichtung liegende Achsen (7b, 8b) schwenkbar sind.

Claims

1. Positioning control equipment for lateral strip guides which are arranged before the entry

of hot wide strip finishing rolling mill trains, consist of guide bars or guide rollers (1) displaceable transversely to the rolling direction, are driven by piston-cylinder units (4, 5) and which, in dependence on constantly transmitted measurement values of the strip positions within the finishing rolling mill train for each position-regulating circuit associated with the piston-cylinder units and after comparison of the actual measurement values with given target values, produce setting signals which effect a corresponding displacement of one or both guide bars or guide rollers (1), characterised thereby, that the position regulation is superposed by a pressure regulation which, in dependence on the comparison of the actual value of the measured buckling force arising through the strip edge on the loading of a guide bar or guide roller (1) with a given target value, in a given case produces a corrective setting signal for the displacement of both guide bars or guide rollers (1) in the opening or closing sense and that a corrective setting signal, which effects a displacement of the guide bars or guide rollers (1) in the opening sense, is formed by way of a monitoring regulator from the comparison of the difference of the buckling forces arising at both guide bar or guide rollers (1) with a given target value.

2. Positioning control equipment according to claim 1, with guide rollers borne in a transversely drivable carriage, characterised thereby, that the guide rollers (1) with the carriage (2) are borne at two sides and the carriage (2) at its side remote from the guide roller (1) displays an abutment plate (3) with vertical abutment surface which extends parallelly to the rolling direction and is loadable by the end face of the piston-cylinder unit (5), wherein the cylinder housing of the piston-cylinder unit (5) is pivotable about a fixedly located axle (6) lying parallelly to the rolling direction, and that balancing piston-cylinder units (7, 8) are articulated on axles (7a, 8a) lying parallelly to the rolling direction at the carriage (2) above and below the abutment plate (3) and the cylinder housings are pivotable about fixedly located axles (7b, 8b) likewise lying parallelly to the rolling direction.

Revendications

1. Dispositif de commande du positionnement d'organes de guidage latéral de bandes agencés en amont de l'entrée de trains de laminage de finition à chaud de bandes larges et constitués par des règles de guidage ou des galets de guidage (1) déplaçables transversalement par rapport à la direction de laminage, et entraînés par des dispositifs à piston et cylindre (4, 5), qui produisent des signaux de commande destinés à chacun des circuits de réglage du positionnement correspondant aux dispositifs à piston et cylindre (4, 5) en fonction de valeurs continuellement mesurées des positions de

bande à l'intérieur du train de laminage, et après comparaison des valeurs mesurées réelles avec des valeurs de consigne prédéterminées, signaux de commande qui entraînent un déplacement correspondant de l'une ou des deux règles ou galets de guidage (1), caractérisé en ce que le réglage du positionnement est subordonné à un réglage par pression qui produit, en fonction de la comparaison de la valeur réelle de la force de refoulement mesurée et apparaissant lors du contact entre le bord de la bande et une règle ou un galet de guidage (1) avec une valeur de consigne prédéterminée, éventuellement un signal de correction destiné au déplacement des deux règles ou galets de guidage (1) dans le sens de l'ouverture ou de la fermeture et en ce que, à partir de la comparaison de la différence des forces de refoulement apparaissant aux deux règles ou galets de guidage (1) avec une valeur de consigne prédéterminée, un signal de correction est formé via un dispositif de surveillance (20), signal de correction qui entraîne un déplacement des règles ou galets de guidage (1) dans le sens de l'ouverture.

2. Dispositif de commande de positionnement selon la revendication 1, comportant des galets de guidage logés dans un chariot déplaçable transversalement, caractérisé en ce que les galets de guidage (1) et le chariot (2) sont supportés sur deux côtés, en ce que le chariot (2) comporte, sur le côté opposé au galet de guidage (1), un socle de butée (3) muni d'une surface de butée verticale, parallèle à la direction de laminage, sur laquelle la face frontale du dispositif à piston et cylindre (5) est apte à agir, le cylindre du dispositif à piston et cylindre (5) étant pivotable autour d'un axe fixe (6) parallèle à la direction de laminage et en ce que des dispositifs d'équilibrage à vérin (7, 8) sont articulés, selon des axes (7a, 8a) parallèles à la direction de laminage, sur le chariot (2), au-dessus et en dessous du socle de butée (3), les vérins étant pivotables autour d'axes fixes (7b, 8b) également parallèles à la direction de laminage.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

Fig. 1



