

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 470 512 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91112996.3**

51 Int. Cl.⁵: **B21D 1/05**

22 Anmeldetag: **02.08.91**

30 Priorität: **04.08.90 DE 4024794**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.02.92 Patentblatt 92/07

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **SUNDWIGER EISENHÜTTE
MASCHINENFABRIK GmbH & CO.
Stephanopeler Strasse 22
W-5870 Hemer-Sundwig(DE)**

72 Erfinder: **Lefor, Karl
Parkstrasse 96
W-5870 Hemer Sundwig(DE)**

74 Vertreter: **Cohausz & Florack Patentanwälte
Postfach 14 01 61 Schumannstrasse 97
W-4000 Düsseldorf 1(DE)**

54 **Verfahren zum Richten von Metallbändern im Durchlauf.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Richten von Metallbändern im Durchlauf ausschließlich durch Zugbiegerichten. Das zu richtende Band wird in Durchlaufrichtung zweimal hintereinander zugbiegegerichtet. Beim ersten Zugbiegevorgang erfolgt das Zugbiegerichten mit vergleichsweise kleiner Zugspannung und unter großer Biegeverformung, während in der zweiten Zugbiegestrecke das Band bei wesentlich höherer Zugspannung nur einer schwachen Biegung unterworfen wird. Durch dieses aufeinanderfolgende verschiedenartige Streckbiegerichten erhält man ein planes Band, das seine Planheit auch nach längerer Lagerzeit beibehält.

EP 0 470 512 A2

Metallbänder, deren Dicke durch mehrmaliges Walzen auf unter 5 mm vermindert worden ist, sind nicht eben. Sie sind wellig und haben Beulen. Aus diesem Grunde sind sie häufig für die Weiterverarbeitung nicht geeignet. Deshalb werden solche Bänder einem Richtverfahren unterworfen. Beim Richten wird unterschieden zwischen einem Zugrecken und einem Streckbiegerichten. Beim Zugrecken wird das Band einer Zugspannung unterworfen, bei der dessen Streckgrenzspannung überschritten wird, so daß das Band plastisch verformt, und zwar gelängt wird. Beim Streckbiegerichten wird das Band einer Zugspannung unterworfen und unter Zug mehrfach gegensinnig gebogen. Dabei wird ebenfalls die Streckgrenzspannung im Bereich der wechselseitigen Biegung überschritten und das Band bleibend gelängt. Schließlich ist es auch bekannt, das Zugrecken und das Streckbiegerichten miteinander zu kombinieren, indem zunächst streckbiegegerichtet und danach zuggereckt wird. Das Zugrecken wird bei diesem Stand der Technik jedenfalls dann für erforderlich gehalten, wenn beim Streckbiegerichten mit einem Streckgrad > 1 % gearbeitet wird, weil dann angeblich aufgrund verbleibender Restspannungen im Band Wölbungen entstehen, die durch das nachfolgende reine Zugrecken im plastischen Bereich wieder beseitigt werden sollen (DE 35 25 343 C1). In der Praxis befriedigen die verschiedenen Richtverfahren, sei es das reine Zugrecken, sei es das Streckbiegerichten, sei es das kombinierte Streckbiegerichten und Zugrecken, nicht nur deshalb, weil das Band nach der Behandlung nicht befriedigend plan ist, sondern vor allem weil nach längerer Auslagerzeit sich wieder Unplanheiten einstellen.

Hinzu kommt, daß beim reinen Zugrecken und beim kombinierten Streckrichten und Zugrecken in der reinen Zugstrecke keine definierte Bandreckung über die Bandbreite gewährleistet werden kann. Da das Band zwischen zwei Spanntrommeln unter Zug gesetzt wird, kann nicht ohne weiteres gesagt werden, in welchem Bereich der Zugstrecke die Bandreckung (Längung) erfolgt. Definiert man die Zugstrecke als den Abstand der Mittelpunkte der beiden Spannrollen, so wird die erwünschte Bandlängung in diesem Bereich nicht auftreten, vielmehr muß davon ausgegangen werden, daß die Dehnungszone unmittelbar vor beziehungsweise hinter dem Scheitelpunkt der beiden Spannrollen liegt. Die gewünschte Bandlängung findet damit auf dem Kontaktbogen der Spannrollen und zwar unmittelbar vor dem Ablaufpunkt der bremsenden Rolle oder unmittelbar nach dem Auflaufpunkt der ziehenden Rolle statt, weil die in das Band eingebrachte Spannung an diesen Stellen höher ist als in der eigentlichen Zugstrecke, da hier der durch die Spannrollen erzeugte Zugspannung sich eine vom Rollendurchmesser abhängige Biegespannung

überlagert, das heißt, zu dieser addiert.

Die Bandverlängerung auf dem Umfang von Spannrollen weist erhebliche Nachteile auf. Da derartige Spannrollen praktisch immer einen Gummiüberzug haben, wird durch Formfehler der Gummierung, unterschiedliche Schichtstärken sowie ungleichmäßigen Verschleiß der Beschichtung und sich verändernde Gummierungseigenschaften im Band ein Spannungsbild erzeugt, das nicht dem inneren Spannungsbild des zu richtenden Bandes entspricht. Im Ergebnis entsteht ein Band, das wegen der Vielzahl der aufgezeigten Unwägbarkeiten deutliche Restspannungen und damit Planheitsfehler aufweist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zu entwickeln, welches die obengenannten Nachteile vermeidet und mit dem nicht nur ein planes Band hergestellt werden kann, sondern auch aufgrund der Behandlung des Bandes eine dauerhafte Planheit erzielt wird.

Diese Aufgabe wird verfahrensmäßig dadurch gelöst, daß das Metallband in einem Durchlauf zweimal mit unterschiedlicher Zugspannung zugbiegegerichtet wird, indem die Biegeverformung beim ersten Zugbiegevorgang größer als beim zweiten Zugbiegevorgang ist und indem die Zugspannung beim zweiten Zugbiegevorgang mindestens 50 % der Streckbiegegrenzspannung des Bandes beträgt und wesentlich größer als die Zugspannung beim ersten Streckbiegevorgang ist.

Bei der Erfindung wird in direktem Gegensatz zum Stand der Technik, bei dem zunächst zugbiegegerichtet und anschließend nur zuggereckt wird, zweimal zugbiegegerichtet unter verschiedenen Bedingungen. Es hat sich gezeigt, daß unter den verschiedenen Zugbiegebedingungen beim ersten und zweiten Zugbiegevorgang das die zweite Zugbiegestrecke verlassende Band absolut plan ist und nicht die ihm wegen der Zugbiegebehandlung im Stand der Technik zugesprochenen Wölbungen aufweist. Dieser Effekt ist darauf zurückzuführen, daß beim zweiten Zugbiegevorgang die gewünschte plastische Verformung des Bandes mit den gebräuchlichen Mitteln für die Biegung, wie Rollenrichtapparate mit kleinen Krümmungsradien der Richtrollen, wesentlich präziser als in einer reinen Zugreckstrecke durchführbar ist. Überraschend ist, daß auf diese Art und Weise nicht nur die gewünschte Planheit des Bandes erhalten wird, sondern diese Planheit auch dauerhaft erhalten bleibt.

Gute Erfahrungen hinsichtlich der Planheit und der Konservierung der Planheit hat man mit einer Zugspannung beim ersten Streckbiegevorgang von 20 % bis 50 % der Streckgrenzspannung des Bandes und/oder mit einer Zugspannung beim zweiten Streckbiegevorgang von etwa 80 % - 90 % der Grenzspannung des Bandes gemacht.

Vorzugsweise sollte das Band in den beiden

Zugbiegestrecken unterschiedlich gelängt werden, insbesondere in der ersten Zugbiegestrecke stärker als in der zweiten Zugbiegestrecke gelängt werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer in Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert, die eine Vorrichtung zum Richten von Metallbändern im Durchlauf in schematischer Darstellung in Seitenansicht zeigt.

Die Vorrichtung weist zwei in Durchlaufrichtung eines zu richtenden Bandes B hintereinander angeordnete Zugbiegestrecken 2-5 auf. Das Band B gelangt über ein S-Rollenpaar 1,1' in die erste Zugbiegestrecke 2 und über ein weiteres angetriebenes S-Rollenpaar 4,4' in die zweite Zugbiegestrecke 5 und von hier über ein drittes angetriebenes S-Rollenpaar 7,7' zu einer nicht dargestellten Aufwickelhaspel. Die Antriebe der S-Rollenpaare 1,1',4,4',7,7' sind zugspannungsgeregelt oder streckgradgeregelt. In jeder Zugbiegestrecke 2,5 ist ein Rollenrichtapparat 3,6 angeordnet, deren einen kleinen Krümmungsradius aufweisende Richtrollen das durchlaufende Band B mehrmals entgegengesetzt biegen.

Bei der gezeigten Vorrichtung wird das Band B in der ersten Zugbiegestrecke 2 einer starken Biegeverformung und einer schwachen Zugspannung und in der zweiten Zugbiegestrecke 5 einer starken Zugspannung und einer schwachen Biegeverformung unterworfen. In der ersten Zugbiegestrecke liegt die Zugspannung bei 20 bis 50 % und in der zweiten Zugbiegestrecke 5 bei 50 bis 90 % der Streckgrenzspannung des Bandes B. In Abhängigkeit von der eingestellten Zugspannung wird durch Einstellung der Richtrollen der Biegerichtapparate 3,6 der Zugspannung eine Biegespannung überlagert, die zu der gewünschten Längung des Bandes führt. Damit in beiden Zugbiegestrecken 2,5 die Zugspannung unabhängig voneinander eingestellt werden kann, ist das S-Rollenpaar 4,4' angetrieben und wirkt deshalb zugspannungsentkoppelnd auf beide Zugbiegestrecken 2,5.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Richten von Metallbändern ausschließlich durch Zugbiegerichten des Metallbandes (B) mit unterschiedlicher Zugspannung in einem Durchlauf, bei dem die Biegeverformung beim ersten Zugbiegevorgang größer als beim zweiten Zugbiegevorgang ist und die Zugspannung beim zweiten Zugbiegevorgang mindestens 50 % der Streckgrenzspannung des Bandes beträgt und größer als die Zugspannung beim ersten Zugbiegevorgang ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zugspan-

nung beim ersten Streckbiegevorgang 20 bis 50 % der Streckgrenzspannung des Bandes beträgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zugspannung beim zweiten Streckbiegevorgang kleiner als 90 % der Streckgrenzspannung des Bandes ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Band (B) am Anfang und Ende einer Zugbiegestrecke gleichsinnig gebogen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Band am Anfang und Ende einer Zugbiegestrecke, insbesondere der zweiten Zugbiegestrecke, gegensinnig gekrümmt wird.

