



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 025 918 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.08.2000 Patentblatt 2000/32

(51) Int. Cl.⁷: B21B 37/28, B21B 1/26

(21) Anmeldenummer: 00100943.0

(22) Anmeldetag: 19.01.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY 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: 01.02.1999 DE 19903926

(71) Anmelder: SMS Demag AG
40237 Düsseldorf (DE)

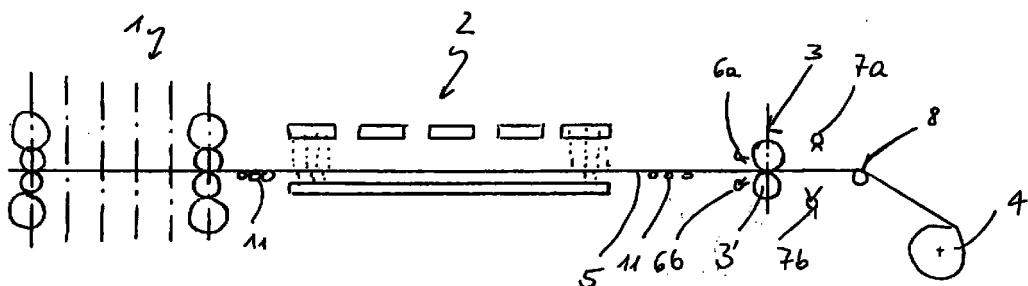
(72) Erfinder: Seidel, Jürgen
57223 Kreuztal (DE)

(74) Vertreter:
Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Hemmerich, Valentin, Gihsko,
Grosse,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(54) Verfahren und Anlage zum Umformen von Metallband

(57) Um in einem in einer Warmbandwalzanlage, bestehend aus einer Fertigstraße (1), einer Kühlstrecke (2), einem Treiber (3) und einer Haspelanlage (4), gewalzten Metall (5) gewünschte Planheits- und Spannungsverhältnisse sowie ein gewünschtes Gefüge bzw.

mechanische Eigenschaften einzustellen, wird vorgeschlagen, nach der Fertigstraße (1) das Band (5) einer weiteren Dickenreduzierung zu unterziehen.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zum Umformen von Metallband in einer Warmbandwalzanlage, bestehend aus einer Fertigstraße, einer Kühlstrecke, einem Treiber und einer Haspelanlage.

[0002] Es ist bekannt, Metall nach dem Gießprozeß in einer Warmbandwalzanlage bis zu bestimmten Dicken zu walzen, um sie dann nach einem Haspelvorgang einer Kaltbandwalzanlage zum Walzen auf das Endmaß zuzuführen. Hierbei werden an das der Kaltbandwalzanlage zugeführte Metallband immer höhere Anforderungen hinsichtlich seiner mechanischen und geometrischen Eigenschaften, insbesondere seiner Planheit, gestellt.

[0003] Gleichzeitig besteht die Tendenz, die gewünschten Endeigenschaften des Metallbandes, die sich aus den hintereinandergeschalteten Prozessen von Warm- und Kaltwalzwerk ergeben, schon im Warmwalzprozeß einzustellen bzw. ein Warmband herzustellen, das optimale Voraussetzungen für das sich anschließende Kaltwalzen mitbringt. Ebenfalls werden die Randbedingungen beim Warmwalzen schwieriger. Es werden zunehmend dünnerne und breitere Produkte zur Anpassung an das Endprodukt gewünscht, was eine größere Dickenreduktion und einen Einsatz größerer Walzkräfte in den Endgerüsten der Warmbreitbandwalzstraße erfordert. Diese Effekte wirken sich nachteilig auf die Planheit des Warmbandes und somit auch auf die Qualität des Bandes im kalten Zustand aus.

[0004] Das Band verläßt zum Teil die Fertigstraße mit einer ungleichmäßigen Planheits- bzw. Spannungsverteilung über der Bandbreite. Weiterhin ändert sich der Planheitszustand bzw. die Gefügeform und -verteilung innerhalb der Kühlstrecke. Die ungleichmäßigen Eigenschaften des Warmbandes über der Breite führen dann direkt oder indirekt zu unterschiedlichen Planheitsverhältnissen des kalten Bandes.

[0005] Der Erfindung liegt die Teilaufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anlage zur Einstellung von gleichmäßigen Planheits- und Spannungsverhältnissen im Warmband bereitzustellen, um im Kaltzustand planes Band zu erhalten. Eine weitere Teilaufgabe ist es, das Gefüge bzw. die mechanischen Eigenschaften sowie die Oberflächenstruktur des Bandes gezielt zu beeinflussen und zu verbessern.

[0006] Diese Aufgaben werden durch die Merkmale des Verfahrensanspruchs 1 und durch die Merkmale des Anspruchs 2 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart.

[0007] Kern der Erfindung ist die Bereitstellung eines Verfahrens und einer Anlage, wobei das Bandmaterial nach Austritt aus der Kühlzone und vor dem Haspelvorgang einer Dickenreduzierung unterzogen wird.

[0008] Erfindungsgemäß findet trotz Beendigung des eigentlichen Walzprozesses nach dem Durchlauf

durch die Fertigstraße demnach ein weiterer Walzprozeß statt.

[0009] Eine geringe Dickenreduzierung reicht aus, um die in der Fertigstraße und/oder in der Kühlstrecke - besonders bei niedrigen Haspeltemperaturen - entstandene Unplanheit bzw. ungleichmäßige Spannungsverteilung im Band zu eliminieren und damit die Qualität des Bandes auch im Kaltzustand zu verbessern.

[0010] Zwecks weiterer Reduzierung der Enddicke und Veränderung des Gefüges bzw. mechanischer Eigenschaften sind auch größere Dickenabnahmen denkbar.

[0011] Die Umformung in der Fertigstraße erfolgt im Austenit- oder Ferritgebiet, beim zweiten Walzschritt hinter der Kühlstrecke wird jedoch in der Regel ausschließlich ferritisch gewalzt.

[0012] Die vorgeschlagene Dickenreduzierung wird erreicht, indem bei einer ersten Ausführungsform der Spalt zwischen den beiden Rollen eines modifizierten (verstärkten) Treibers selbst so eingestellt ist, daß ein Walzprozeß, d.h. eine Dickenreduzierung, stattfindet. Die Treiberrollen bewirken nicht nur ein Treiben des Bandes, sondern zusätzlich eine Dickenabnahme.

[0013] Bei einer zweiten Ausführungsform kann auch vor den Treiberrollen, die wahlweise dann nur treibend oder auch dickenreduzierend wirken, mindestens ein zusätzliches Walzgerüst mit dickenreduzierenden Walzen angeordnet sein, nachfolgend auch als Nachwalzgerüst bezeichnet.

[0014] Gerüste, die nur eine geringfügige Dickenreduzierung durchführen, sind auch unter der Bezeichnung Skin-Pass-Gerüste bekannt. Durch deren erfindungsgemäßen Einsatz zwischen Auslauf aus der Kühlstrecke und Einlauf in die Haspelanlage einer herkömmlichen Warmbandwalzanlage wird aufgrund einer hauchdünnen Abnahme der Banddicke eine Vergleichsmäßigung der Spannungsverhältnisse bewirkt und damit ein höherer Planheitsgrad des Bandes oder eine andere Oberflächenrauhigkeit vor dem Aufcoilern erreicht. Das erfindungsgemäß vorgeschlagene Nachwalzgerüst führt eine Spannungsvergleichsmäßigung durch und baut gleichzeitig den Bandzug auf.

[0015] Denkbar sind für dieses Nachwalzgerüst die Ausführungsform Duo- und Quarto-Gerüste. Die Durchmesser der oberen und unteren Walzen können gleich oder unterschiedlich sein. Analoges gilt für die Treiberrollen. Die Oberflächen der Treiberrollen bzw. der Walzen können glatt ausgebildet sein oder zwecks Einstellung einer gewünschten Bandrauhigkeit aufgerauht sein.

[0016] Vorzugsweise sind die Treiberrollen bzw. die Walzen in dem Nachwalzgerüst mit den Walzspalt beeinflussenden Stellgliedern versehen. Einflußgrößen sind beispielsweise die Schliffform der Walzen oder deren Anpreßkraft. Des weiteren sind CVC-Schliffe denkbar oder eine Arbeitswalzenbiegung. Als Einflußgröße kann ferner die Kühlung der Arbeitswalzen in den Gerüsten eingehen, zum Beispiel eine Vielzonenkühl-

lung. Zur Verbesserung der Oberflächengüte der Walzen sind Online-Schleif- oder Poliereinrichtungen denkbar.

[0017] Es empfiehlt sich zwecks Steigerung der Dickenreduzierung oder der Einstellung einer gewünschten Oberflächentextur an dem Treibergerüst bzw. an dem Nachwalzgerüst eine Einrichtung zur Walzspaltschmierung anzutragen. Vorzugsweise wird hierbei als Stellglied eine über die Bandbreite zonenweise aktivierbare Schmierung vorgeschlagen.

[0018] Es ist zu erwarten, daß nach einer derartigen Einrichtung zur Walzspaltschmierung noch unverbrannte Reste des Schmiermittels, vorzugsweise Öl, auf dem Band vorhanden sind. Deshalb empfiehlt es sich, nach einer derartigen Einrichtung eine Einrichtung zur Entfernung des überschüssigen Schmiermittels vorzusehen, beispielsweise durch Anordnung eines Wasserspritzbalkens.

[0019] Falls die Dickenreduzierung mittels eines Nachwalzgerüstes erreicht wird, sollte vorzugsweise nach der Walzzone eine zweite Bandkühlstrecke angeordnet sein. Diese arbeitet entweder mit einem Nieder- oder Hochdrucksystem. Eine solche zweite Kühlstrecke ist empfehlenswert, weil sie sowohl zur Entfernung des Walzspaltabriebes, zur Entfernung des Tertiärzunders, zur weiteren Schmierölentfernung sowie ebenfalls zur weiteren Beeinflussung der Bandeigenschaften dient.

[0020] Zur besseren Kontrolle ist ein Dickenmeßgerät nach dem Nachwalzgerüst, in Bandlaufrichtung gesehen, vorgesehen.

[0021] Vorteilhafterweise wird vorgeschlagen, daß das Band zwischen dem Ende der Kühlstrecke und der Haspelanlage nicht nur durch ein Nachwalzgerüst, sondern zusätzlich durch eine Streckrichterzone läuft. In dieser Streckrichterzone wird das Band gerichtet, indem es mit starkem Zug über Rieh- und Biegerollen gezogen wird, die eine Umlenkung erzwingen.

[0022] Als besonders bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäß beanspruchten Integration eines Gerüstes zur Dickenreduzierung am Ende eines Warmwalzprozesses zwischen Kühlstrecke und Haspelanlage wird zur Einstellung eines planen Bandes vorgeschlagen, daß die Anstellung oder Stellglieder der Walzen des Nachwalzgerüstes bzw. der Treiberrollen mittels eines Regelkreises in Abhängigkeit von den Bandeigenschaften geregelt werden. Die Bandeigenschaften sind beispielsweise die Temperaturverteilung, die Bandkontur oder die Bandzugspannungsverteilung. Diese werden zyklisch am Ende des Prozesses aufgenommen und wirken innerhalb des Regelkreises auf Stellgrößen zur Veränderung der Walzspaltgröße ein.

[0023] In analoger Weise kann die Einstellung der Streckrichterrollen zueinander und zum Band in Abhängigkeit der Bandeigenschaften geregelt werden.

[0024] Die Dickenreduzierung über der Bandlänge kann variieren. Am Bandkopf ist beispielsweise nur eine geringe Reduzierung der Dicke gewollt, um den Anstichstoß zu mildern. Anschließend wird der Abstand

zwischen den Treiberrollen oder den Walzen des Nachwalzgerüstes auf Solldicke verkleinert. Das vorgeschlagene Verfahren und die Anlage können allgemein bei der Herstellung von Metallen Einsatz finden. Insbesondere ist die Bearbeitung von Stählen und Aluminium vorgesehen.

[0025] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung: Hierbei zeigen:

10 **Figur 1** eine Anlage zum Umformen mit dickenreduzierenden Treiberrollen zwischen Kühlstrecke und Haspelanlage;

15 **Figur 2** eine Anlage zum Umformen mit einem Nachwalzgerüst zwischen Kühlstrecke und Haspelanlage.

[0026] Figur 1 zeigt eine Anlage zum Umformen von Metallband, wobei die Anlage eine Fertigstraße 1 mit nachfolgender Kühlstrecke 2, einen Treiber 3 und eine Haspelanlage 4 umfaßt. Das Band ist mit 5 bezeichnet. In Figur 1 wird die Dickenreduzierung mittels eines Treiberreduziergerüstes 3' durchgeführt. Vor dem Treiberreduziergerüst 3', in Bandlaufrichtung gesehen, befindet sich eine Schmiereinrichtung 6a,6b, nach dem Treiberreduziergerüst 3' ist eine Vorrichtung zum Entfernen des Schmiermittels 7a, 7b angeordnet. Ferner ist die Anordnung eines Kühlbalkens nach Austritt des Bandes aus dem Treiberreduziergerüst 3' vorteilhaft, hier allerdings nicht gezeigt. Zur Einführung des Bandes in die Haspelanlage 4 ist eine Umlenkrolle 8 vorgesehen, die als Planheitsmeßrolle ausgebildet sein kann.

35 **[0027]** Figur 2 zeigt eine zweite Ausführungsform der Erfindung, wobei die Dickenreduzierung des Bandes zwischen Kühlstrecke 2 und Haspelanlage 4 mittels eines separaten Nachwalzgerüstes 9 bewerkstelligt wird. Das Band 5 wird nach Verlassen der Fertigstraße

40 1 durch eine Kühlstrecke 2 geführt. Vor dem Aufcoilen erfährt es eine weitere Dickenreduzierung in einem Nachwalzgerüst 9. Vor dem Nachwalzgerüst 9 ist eine Schmiereinrichtung 6a, 6b angeordnet, unmittelbar anschließend ist ein weiteres Kühlelement 10 vorgesehen. Zur Dickenkontrolle schließt sich die Anordnung eines Dickenmeßgerätes 11 an, bevor das Band durch den Treiber 3, bestehend aus Ober- und Unterrolle, und von dort in die Haspelanlage 4 geführt wird. Zwischen den einzelnen Anlagenteilen sind Führungsrollen 11 für das Band 5 vorgesehen.

Patentansprüche

- 55 1. Verfahren zum Umformen von Metallband in einer Warmbandwalzanlage, wobei das Metallband nach Durchlaufen einer Fertigstraße und einer Kühlstrecke über einen Treiber, der aus einer oberen und unteren Treiberrolle besteht, einer Haspelanlage

- zugeführt wird,
dadurch gekennzeichnet,
 daß das Bandmaterial (5) in dem Bereich zwischen Ende der Kühlstrecke (2) und Haspelanlage (4) einer Dickenreduzierung unterzogen wird. 5
2. Anlage zum Umformen von Metallband, bestehend aus einer Walzstraße mit nachfolgender Kühlstrecke, Treiber und Haspel zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß im Bereich zwischen dem Ende der Kühlstrecke (2) und Haspelanlage (4) mindestens zwei Rollen bzw. Walzen (3', 9) so übereinander angeordnet sind, daß sie einen Walzspalt bilden, der kleiner ist als die Banddicke vor den Rollen bzw. Walzen, in Bandlaufrichtung gesehen. 10
3. Anlage nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
 daß es sich bei diesen Rollen um die Treiberrollen (3') handelt, die sowohl als Treiber dienen als auch eine Dickenreduzierung durchführen. 15
4. Anlage nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
 daß vor den Treiber (3), in Bandlaufrichtung gesehen, mindestens ein Walzgerüst (9) angeordnet ist zur Dickenreduzierung des Bandes. 20
5. Anlage nach Ansprüchen 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
 daß sowohl an dem Treiber (3') als auch an jedem Walzgerüst (9) eine Dickenreduktion durchgeführt wird. 25
6. Anlage nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Durchmesser der Treiberrollen bzw. Durchmesser der Walzen gleich oder unterschiedlich sind. 30
7. Anlage nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Oberflächen der Rollen des Treibers bzw. der Walzen glatt sind oder zwecks Einstellung einer gewünschten Bandrauhigkeit aufgerauht sind. 35
8. Anlage nach den Ansprüchen 2, 3, 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
 daß Rollen bzw. Walzen zur Dickenreduzierung in Gerüste mit walzenspaltbeeinflussenden Stellgliedern integriert sind. 40
9. Anlage nach den Ansprüchen 2, 3, 4 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
 daß am Treiber und/oder an jedem Walzgerüst eine Einrichtung zur Walzspaltschmierung (6a, 6b) vor- 45
- gesehen ist, wobei diese vorzugsweise über der Bandbreite zonenweise aktivierbar ist. 50
10. Anlage nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
 daß nach dem Treiber und/oder an jedem Walzgerüst, in Bandlaufrichtung gesehen, eine Einrichtung zur Entfernung des Schmiermittels (7a, 7b) vorgesehen ist. 55
11. Anlage nach einem der Ansprüche 4 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
 daß nach dem Walzgerüst, in Bandlaufrichtung gesehen, eine Bandkühlstrecke (10) angeordnet ist. 60
12. Anlage nach einem der Ansprüche 4 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
 daß ein Dickenmeßgerät (11) hinter dem Walzgerüst, in Bandlaufrichtung, vorgesehen ist. 65
13. Verfahren nach den Anspruch 1;
dadurch gekennzeichnet,
 daß das Band zwischen Ende der Kühlstrecke und Haspelanlage zusätzlich durch eine Streckrichterzone läuft. 70
14. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß mittels eines Regelkreises die Anstellung der dickenreduzierenden Rollen bzw. Walzen oder deren Stellglieder in Abhängigkeit von den Bandeigenschaften geregelt wird. 75
15. Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
 daß mittels eines Regelkreises die Einstellung der Streckrichterrollen zueinander und zum Band in Abhängigkeit von den Bandeigenschaften geregelt wird. 80
16. Verfahren nach den Ansprüchen 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet,
 daß als Bandeigenschaften die Temperaturverteilung, die Bandkontur oder die Bandzugspannungen eingehen. 85
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 13 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
 daß als zusätzliches Stellglied zur Einstellung der Bandeigenschaften in der Kühlstrecke die Bandtemperaturverteilung über der Breite vor einer Umformung an dem Walzgerüst oder in der Streckrichterzone verwendet wird. 90
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 13 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Dickenreduzierung über der Bandlänge 95

unterschiedlich ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

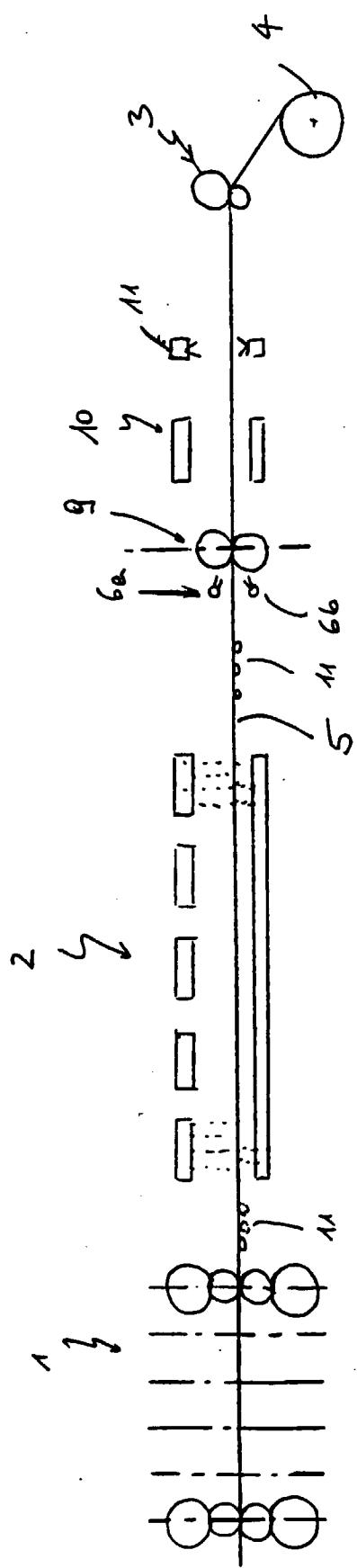


Figure 2

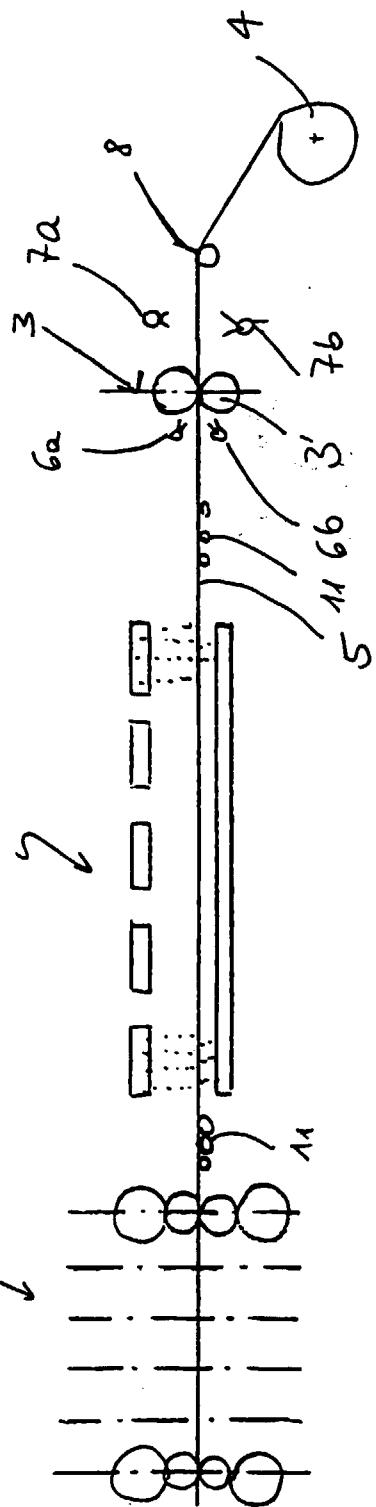


Figure 1