



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 10 399 B4** 2005.03.03

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 10 399.6**  
(22) Anmeldetag: **07.03.2003**  
(43) Offenlegungstag: **23.09.2004**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **03.03.2005**

(51) Int Cl.7: **B21B 39/08**  
**B21B 41/08, B21B 37/50**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:  
**Sundwig GmbH, 58675 Hemer, DE**

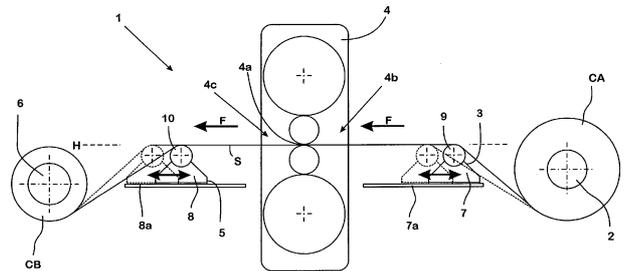
(74) Vertreter:  
**COHAUSZ & FLORACK, 40211 Düsseldorf**

(72) Erfinder:  
**Berger, Bernd, Dr., 41564 Kaarst, DE; Schulte,  
Heinrich, 59757 Arnsberg, DE; Brügggen, Franz,  
58710 Menden, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**EP 11 21 990 A2**  
**WO 03/0 08 122 A1**  
**JP 62-0 89 512 A**  
**JP 03-0 03 851 A**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Walzen von Metallbändern**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Walzen von Metallbändern, insbesondere von Stahlbändern (S), mit einem Walzgerüst (4), mit einer Wickeleinrichtung (2, 6) und mit mindestens einer zwischen dem Walzgerüst (4) und der Wickeleinrichtung (2, 6) angeordneten Bandzugausgleichseinrichtung (3, 5, 33, 35), dadurch gekennzeichnet, dass die Bandzugausgleichseinrichtung (3, 5) eine das jeweils gewalzte Band (S) im Betrieb umlenkende Rolle (9, 10) umfasst, deren in horizontaler Richtung gemessener Abstand vom Walzgerüst (4) in Abhängigkeit vom Signal einer Messeinrichtung verstellbar ist.



### Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Walzen von Metallbändern, insbesondere von Stahlbändern, mit einem Walzgerüst, mit einer Wickeleinrichtung und mit mindestens einer zwischen dem Walzgerüst und der Wickeleinrichtung angeordneten Bandzugausgleichseinrichtung.

**[0002]** Ebenso betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Walzen von Metallbändern, bei dem das zu walzende Metallband von einem Coil abgehaspelt, in einem Walzgerüst gewalzt und anschließend aufgehaspelt wird, wobei der auf dem Metallband lastende Bandzug mittels einer Bandzugausgleichseinrichtung geregelt wird.

### Stand der Technik

**[0003]** Beim Einsatz von Vorrichtungen dieser Art und bei der Durchführung von derartigen Verfahren können in Folge von Unterschieden zwischen der Einziehggeschwindigkeit des Walzgerüsts und der Abwickelgeschwindigkeit des Bandes am Abwickler Schwankungen der Bandzugspannungen auftreten. Die Geschwindigkeitsabweichungen werden beispielsweise dadurch verursacht, dass es bedingt durch die Durchmesseränderung am Windungsursprung des Haspels zu einer in regelmäßigen Abständen auftretenden, im Wesentlichen sprunghaften Änderung der Geschwindigkeit kommt, mit der das jeweilige Band vom Haspel abläuft. Auch können Dickschwankungen des Bandes so groß sein, dass eine merkliche Abweichung von momentaner Abwickelgeschwindigkeit und momentaner Einzuggeschwindigkeit am Walzgerüst auftritt.

**[0004]** Entsprechende Veränderungen der Bandzugspannungen entstehen in Folge von Abweichungen zwischen der Geschwindigkeit, mit der das gewalzte Band aus dem Walzgerüst austritt, und der Aufwickelgeschwindigkeit, mit der das Band vom Aufwickler gewickelt wird. Verursacher können in diesem Fall ebenfalls Dickschwankungen des Bandes sein, die zu einem Unterschied von momentaner Aufwickel- und Auslaufgeschwindigkeit führen können.

**[0005]** Unabhängig davon, an welcher Stelle sie entstehen, beeinflussen die Geschwindigkeitsveränderungen und die damit einhergehenden Belastungsschwankungen die Walzbedingungen im Walzspalt des Walzgerüsts mit der Folge, dass am fertig gewalzten Band ungewollte Ungleichförmigkeiten der Bandgeometrie entstehen. Dabei treten die Geschwindigkeitsschwankungen hochdynamisch auf und gehen so weit, dass es schwer ist, die Bandbewegung zwischen dem Walzgerüst und der Haspelinrichtung sicher und zuverlässig zu steuern.

**[0006]** Besonders kritisch sind die voranstehend beschriebenen Probleme der Ungleichmäßigkeit der Bandbelastung beim so genannten "flexiblen Walzen", bei dem Metallbänder mit einem sich stufenweise ändernden Dickenprofil gewalzt werden. Die stufenweise im beträchtlichen Maße erfolgende Zu- oder Abnahme der Banddicke führt dazu, dass es ebenso stufenartig zu einer plötzlichen Veränderung der Bandgeschwindigkeit am Auslauf des Walzgerüsts kommt. Ebenso beeinflusst die Dickenänderung die Geschwindigkeit des Bandlaufs am Einlauf des Walzgerüsts. Die betreffenden Schwankungen sind so groß und treten in so kurzen Zeitabständen auf, dass die Geschwindigkeitssteuerung der Haspelinrichtung ihnen aufgrund der großen von den Wickelrichtungen bewegten Massen nicht mehr folgen kann.

**[0007]** Es ist versucht worden, das Problem der durch sich ändernden Bandgeometrien oder äußere Einflüsse auftretenden Geschwindigkeits- und Bandzugsschwankungen dadurch zu lösen, dass zwischen dem Walzgerüst und jeder der Wickelvorrichtungen jeweils mindestens eine so genannte Tänzerrolle angeordnet wird. Diese Tänzerrollen wirken jeweils mit zwei Umlenkrollen zusammen, zwischen denen sie in vertikaler Richtung verstellbar in einem Ständer geführt sind. Das in Förderrichtung auf die so gebildete Bandzugausgleichvorrichtung treffende Metallband wird an der ersten Umlenkrolle aus der Horizontalen in die Vertikale umgelenkt, umschlingt anschließend die Tänzerrolle um ca. 180° und wird dann an der zweiten Umlenkrolle wieder in die Horizontale gelenkt. Auf diese Weise ist eine Bandschleife gebildet, in der die Tänzerrolle liegt. Eine entsprechend aufgebaute Vorrichtung ist aus der EP 1 121 990 A2 bekannt.

### Aufgabenstellung

**[0008]** Durch Verstellung der Tänzerrolle in vertikaler Richtung kann der vom Metallband zwischen der jeweiligen Wickeleinrichtung und dem Walzgerüst zurückgelegte Weg laufend an die jeweils auftretende Geschwindigkeits- und Bandzugänderung angepasst werden. Wegen der an Walzwerken erforderlichen hohen Bandzugkräften ist der Einsatz von Tänzerrollen jedoch sehr aufwändig. So sind hohe Stellkräfte und leistungsfähige Antriebe erforderlich, um in einer ausreichend kurzen Reaktionszeit eine plötzlich auftretende Geschwindigkeitsänderung durch eine Änderung der Stellung der Tänzerrolle ausgleichen zu können. Erschwert wird die Betätigung und Steuerung der bekannten Tänzerrollen auch dadurch, dass die zusätzlichen Umlenkungen des Bandes an den Umlenkrollen insbesondere bei dicken Bändern zu zusätzlichen Verlusten führen, die durch die zusätzliche Bandbiegung und die damit einhergehende zusätzliche Materialbelastung verursacht werden. Auch benötigen die für den Einsatz der Tänzerrollen erforder-

derlichen Einrichtungen einen erheblichen Bauraum, der die Gestehungskosten zusätzlich erhöht. Die mit dem Einbau einer Tänzerrolle einhergehende Verlängerung des Förderweges bedingt zudem eine ungünstigere Ausbeute beim Walzen.

**[0009]** Die Aufgabe der Erfindung bestand darin, ausgehend von dem voranstehend erläuterten Stand der Technik eine Vorrichtung und ein Verfahren zu schaffen, mit denen sich hinsichtlich ihrer Geometrie hochwertige Metallbänder bei vermindertem steuerungs- und vorrichtungstechnischem Aufwand herstellen lassen.

**[0010]** Diese Aufgabe ist gemäß der Erfindung zum einen dadurch gelöst worden, dass bei einer Vorrichtung der eingangs angegebenen Art die Bandzugausgleichseinrichtung eine das jeweils gewalzte Band im Betrieb umlenkende Rolle umfasst, deren in horizontaler Richtung gemessener Abstand vom Walzgerüst in Abhängigkeit vom Signal einer Messeinrichtung verstellbar ist.

**[0011]** In Bezug auf das Verfahren zum Walzen von Metallbändern, bei dem das zu walzende Metallband von einem Coil abgehaspelt, in einem Walzgerüst gewalzt und anschließend aufgehaspelt wird, wird die voranstehend angegebene Aufgabe dadurch gelöst, dass der auf dem Metallband lastende Bandzug mittels einer Bandzugausgleichseinrichtung geregelt wird, deren horizontaler Abstand vom Walzgerüst in Abhängigkeit vom jeweils erfassten Bandzug verstellt wird.

**[0012]** Durch die Verstellung der Umlenkrolle der Bandzugausgleichsvorrichtung lässt sich die Bandaufgeometrie an die sich jeweils zwischen Wickler und Walzgerüst befindliche Bandlänge anpassen und damit der gewünschte Bandzug aufrechterhalten.

**[0013]** Anders als beim mit Tänzerrollen arbeitenden Stand der Technik basiert die Erfindung dabei auf der Erkenntnis, dass sich auch durch eine in horizontaler Richtung wirksame Verstellung einer Umlenkrolle der vom jeweils gewalzten Band zwischen Walzgerüst und Wickeleinrichtung zurückgelegte Weg laufend so anpassen lässt, dass die Geschwindigkeitsschwankungen minimiert sind und, sofern sie auftreten, innerhalb von kurzen Reaktionszeiten ausgeglichen werden können. Dabei ist die Anzahl von Umlenkungen, die das Band auf seinem Weg zwischen Wickeleinrichtung und Walzgerüst durchlaufen muss, ebenfalls auf ein Minimum reduziert. So sind bei erfindungsgemäßer Vorgehensweise und Ausgestaltung zwischen dem Walzgerüst und der jeweiligen Wickelvorrichtung in der Regel jeweils maximal zwei Umlenkungen ausreichend, um den erfindungsgemäßen Geschwindigkeitsausgleich vornehmen und einen einwandfreien Lauf des gewalzten Bandes gewährleisten zu können.

**[0014]** Begünstigt wird das gegenüber konventionellen Vorrichtungen verbesserte Regelverhalten einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dadurch, dass deutlich geringere Massen über kürzere Wege bewegt werden müssen, um die jeweils erforderliche Anpassung der zwischen Walzgerüst und Abwickler jeweils vorhandenen Bandlänge zu bewerkstelligen.

**[0015]** Besonders einfach und praxisgerecht verwirklichen lässt sich die Verstellbarkeit der Umlenkrolle der Bandzugausgleichseinrichtung dadurch, dass die Position der Rolle in Horizontalrichtung linear verstellbar ist. Zu diesem Zweck kann die Rolle beispielsweise von einem auf einer Schiene hin- und herverfahrbaren Wagen getragen werden, der sich über einen geeigneten Stellantrieb auf einfache Weise verschieben lässt. Ein solcher Wagen wird mittels des jeweiligen Antriebs aus einer Stellung, in der ein erster Abstand zwischen der Rolle und dem Walzgerüst besteht, in mindestens eine zweite Stellung bewegt, in der ein anderer Abstand zwischen der Rolle und dem Walzgerüst besteht. Neben der einfachen Steuer- und Verstellbarkeit besteht der wesentliche Vorteil dieser Ausgestaltung der Erfindung darin, dass das Band zwischen dem Walzgerüst und der Umlenkrolle der Bandzugausgleichseinrichtung in einer einzigen Horizontalebene geführt werden kann. Auf diese Weise lassen sich optimale Bedingungen im Walzspalt auch dann gewährleisten, wenn ein "flexibles Walzen" mit stark schwankenden Belastungen des Bandes und des Walzgerüsts durchgeführt wird.

**[0016]** Die bei einer Verstellung der Umlenkrolle der Bandausgleichseinrichtung bewegten Massen können weiter reduziert werden, indem gemäß einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung die Rolle von einer Schwinge getragen ist. Neben dem minimierten Gewicht besteht der wesentliche Vorteil dieser Ausgestaltung in dem besonders geringen Bauraum, der für die Anordnung und Verstellung der Umlenkrolle benötigt wird.

**[0017]** Um bei Verwendung einer Schwinge zum Halten und Verstellen der Umlenkrolle trotz der für die Verstellung erforderlichen Schwenkbewegung zu ermöglichen, dass das Band zwischen Walzgerüst und Umlenkrolle im Wesentlichen gleich bleibend horizontal geführt wird, kann die Schwinge beispielsweise mit einer Stellvorrichtung verkoppelt sein, über die ihre Länge im Betrieb veränderbar ist.

**[0018]** Die Abweichungen, um die der Bandlaufs zwischen Walzspalt und Umlenkrolle von der Horizontalebene des Walzspalts abweicht, können auch dadurch minimiert werden, dass die Schwinge in einer Mittelstellung der von ihr im Betrieb ausgeführten Schwenkbewegungen im Wesentlichen senkrecht ausgerichtet ist. Sollen dagegen die Stellkräfte minimiert werden, so kann die Mittellage der Schwinge

auch so gewählt werden, dass sie in dieser Mittellage eine gegenüber der Horizontalen geneigte Stellung einnimmt.

**[0019]** Um einen einwandfreien Lauf des Metallbandes beim Abwickeln oder Aufwickeln zu gewährleisten, kann es zweckmäßig sein, zwischen der jeweiligen Wickeleinrichtung und der zugeordneten Bandzugausgleichseinrichtung eine Umlenkrolle vorzusehen.

**[0020]** Der kontrollierte Aufbau des Bandzuges lässt sich dadurch bewerkstelligen, dass eine oder mehrere der von dem Stahlband auf seinem Weg von der Abwickleinrichtung zu der Aufwickleinrichtung passierten Rollen angetrieben oder abgebremst werden. Zu diesem Zweck können die Rollen der Bandzugausgleichseinrichtung und/oder die zusätzlich angeordnete Umlenkrolle mit einem Antrieb oder einer Bremseinrichtung verkoppelt sein. Neben dem Aufbau eines Bandzuges lassen sich durch ein gezieltes Abbremsen oder Beschleunigen der Rollen unerwünschte Relativbewegungen zwischen den Rollen und dem Stahlband („Bandrutscher“) sicher vermeiden.

**[0021]** Besonders wirksam lässt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung einsetzen, wenn mit ihr Metallbänder mit wechselnden Banddicken durch flexibles Walzen erzeugt werden sollen. Zu diesem Zweck kann bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung das Walzgerüst in an sich bekannter Weise mit einer Stellvorrichtung ausgestattet sein, welche die Höhe des Walzspalts während des Betriebes derart verändert, dass das gewalzte Band in einer Stellung eine geringe Banddicke und in einer anderen Stellung eine größere Banddicke erhält.

#### Ausführungsbeispiel

**[0022]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen schematisch:

**[0023]** Fig. 1 eine Vorrichtung zum Kaltwalzen von Stahlbändern in seitlicher Ansicht;

**[0024]** Fig. 2 eine Ausgestaltung der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung in seitlicher Ansicht;

**[0025]** Fig. 3 eine weitere Vorrichtung zum Kaltwalzen von Stahlbändern in seitlicher Ansicht.

**[0026]** Die in Fig. 1 gezeigte, im Reversierbetrieb betreibbare Vorrichtung 1 zum Kaltwalzen eines Stahlbands S ist mit einer Abwickleinrichtung 2, einer ersten Bandzugausgleichseinrichtung 3, einem Walzgerüst 4, einer zweiten Bandzugausgleichseinrichtung 5 und einer Aufwickleinrichtung 6 ausgestattet. Die Abwickleinrichtung 2, die erste Bandzu-

gungsausgleichseinrichtung 3, das Walzgerüst 4, die zweite Bandzugausgleichseinrichtung 5 und die Aufwickleinrichtung 6 sind in Linie aufgestellt und werden vom kaltzuwalzenden Stahlband S in Förderrichtung F aufeinander folgend passiert.

**[0027]** Die Bandzugausgleichseinrichtungen 3, 5 umfassen jeweils einen Wagen 7, 8. Jeder der Wagen 7, 8 kann unabhängig auf in einer Horizontalebene angeordneten Schienen 7a, 8a mittels jeweils eines geeigneten Antriebs linear zwischen dem Walzgerüst 4 und der Abwickleinrichtung 2 bzw. dem Walzgerüst 4 und der Aufwickleinrichtung 6 verfahren werden. Die Wagen 7, 8 tragen jeweils eine Rolle 9, 10, deren Drehachse im Wesentlichen achsparallel zu den Drehachsen der Arbeitswalzen des Walzgerüsts 4 ausgerichtet ist.

**[0028]** Das von der Abwickleinrichtung 2 von einem zunächst im Durchmesser großen Coil CA von unten ablaufende Stahlband S liegt auf der Rolle 9 der Bandzugausgleichseinrichtung 3 auf, von der es in den Walzspalt 4a des Walzgerüsts 4 einläuft. Die Position der Drehachse der Rolle 3 ist dabei unter Berücksichtigung ihres Durchmessers so ausgerichtet, dass das Stahlband S zwischen der Rolle 3 und dem Walzspalt 4a des Walzgerüsts 4 in einer gleich bleibenden, durch den Walzspalt 4a verlaufenden Horizontalebene H läuft.

**[0029]** Das aus dem Walzspalt 4a in Förderrichtung F auslaufende Stahlband S wird auf der Rolle 10 der zweiten Bandzugausgleichseinrichtung 5 aufliegend so umgelenkt, dass es von unten in das von der Aufwickleinrichtung 6 gewickelte Coil CB einläuft. Auch die Position der Drehachse der Rolle 10 der zweiten Bandzugausgleichseinrichtung 5 ist dabei so ausgerichtet, dass das Stahlband S zwischen dem Walzgerüst 4 und der Rolle 10 in der Horizontalebene H verläuft.

**[0030]** Sowohl die Rolle 9 als auch die Rolle 10 werden vom Stahlband S auf weniger als 90 ° ihres Umfangs umschlungen.

**[0031]** Im Walzbetrieb werden Schwankungen des Bandzuges durch nicht dargestellte Bandzugmessenrichtungen erfasst. Werden im in Förderrichtung F vor oder hinter dem Walzgerüst 4 liegenden Bereich 4b, 4c über einen Toleranzbereich hinausgehende Abweichungen des Bandzuges von einem Sollwert festgestellt, so wird die jeweilige Bandzugausgleichseinrichtung 3 bzw. 5 solange in die zum Ausgleich dieser Abweichung richtige Richtung bewegt, bis der Sollwert wieder erreicht wird.

**[0032]** Wird beispielsweise festgestellt, dass der Bandzug im Einlaufbereich 4b des Walzgerüsts 4 zu hoch ist, so wird die Bandzugausgleichseinrichtung 3 in Richtung des Walzgerüsts 4 bewegt. Mit dieser

Annäherung der Bandzugausgleichseinrichtung **3** an das Walzgerüst **4** geht eine Verkürzung der zwischen dem Coil CA und dem Walzgerüst frei laufenden Bandlänge einher. Die betreffende Stellung der Bandzugausgleichseinrichtung **3** ist in **Fig. 1** gestrichelt dargestellt.

**[0033]** Wird dagegen beispielsweise im Auslaufbereich **4c** des Walzgerüsts **4** ein zu geringer Bandzug erfasst, so wird die Bandzugausgleichseinrichtung **5** vom Walzgerüst **4** wegbewegt, um den Abstand zwischen der Rolle **10** und dem Walzgerüst und damit einhergehend die zwischen dem Coil CB und dem Walzgerüst frei laufende Bandlänge zu vergrößern. Die betreffende Stellung der Bandzugausgleichseinrichtung **3** ist in **Fig. 1** gestrichelt dargestellt.

**[0034]** Durch die beschriebene Verschiebung der Bandzugausgleichseinrichtungen **3** und **5** lassen sich auch starke Geschwindigkeitsschwankungen des Bandlaufs, wie sie typischerweise beim Walzen im Zuge des Wechsels der Banddicke eintreten, einfach und sicher beherrschen.

**[0035]** Die in **Fig. 2** dargestellte Vorrichtung **20** entspricht hinsichtlich ihrer Funktionseinheiten und der Arbeitsweise der Bandzugausgleichseinrichtungen **3**, **5** der zuvor erläuterten Vorrichtung **1**. Im Unterschied zur Vorrichtung **1** ist jedoch bei der Vorrichtung **20** zwischen der Abwickleinrichtung **2** und der ihr zugeordneten Bandzugausgleichseinrichtung **3** eine Umlenkrolle **11** angeordnet. Die Umlenkrolle **11** ist dabei einerseits so positioniert, dass das vom Coil CA ablaufende Stahlband S bei maximalem Durchmesser des Coils CA im Wesentlichen horizontal von unten an die Umlenkrolle **11** läuft und dann an ihr nach oben umgelenkt wird, so dass es auf der dem Coil CA zugewandten Seite auf die Rolle **9** der Bandzugausgleichseinrichtung **3** trifft, an der es dann wiederum in die Horizontalebene H in Richtung des Walzspaltes **4a** des Walzgerüsts **4** umgelenkt wird. Durch die Umlenkrolle **11** wird so sichergestellt, dass das Stahlband S auch bei großen Durchmessern des Coils CA einwandfrei in den Förderweg der Vorrichtung **20** einläuft.

**[0036]** In entsprechender Weise ist bei der Vorrichtung **20** zwischen der Bandzugausgleichseinrichtung **5** und der Aufwickleinrichtung **6** eine Umlenkrolle **12** vorgesehen. Auch diese Umlenkrolle **12** ist dabei so positioniert, dass das auf das Coil CB gewickelte Stahlband bei maximalem Umfang des Coils CB im Wesentlichen horizontal geführt ist. Das aus dem Walzspalt **4a** des Walzgerüsts **4** austretende Stahlband S wird in diesem Fall zunächst an der Rolle **10** der Bandzugausgleichseinrichtung **5** derart umgelenkt, dass es auf der dem Walzgerüst **4** zugeordneten Seite auf die Umlenkrolle **12** trifft. An ihr wird das Stahlband S dann wiederum in Richtung des Coils CB gelenkt.

**[0037]** Die Funktionsweise der Vorrichtung **20** in Bezug auf die Regelung des Bandzugs durch die Bandzugausgleichseinrichtungen **3**, **5** entspricht der der Vorrichtung **1**.

**[0038]** Auch die in **Fig. 3** dargestellte Vorrichtung **30** entspricht in ihrem Grundkonzept der in **Fig. 1** dargestellten Vorrichtung **1**. Sie ist dementsprechend ebenfalls mit einer Aufwickleinrichtung **2**, einer ersten Bandzugausgleichseinrichtung **33**, einem Walzgerüst **4**, einer zweiten Bandzugausgleichseinrichtung **35** und einer Aufwickleinrichtung **6** ausgestattet, die in Förderrichtung F in Linie aufeinander folgend vom kaltzuwalzenden Stahlband S durchlaufen werden.

**[0039]** Im Unterschied zu den Vorrichtungen **1** oder **20** sind bei der Vorrichtung **30** die Bandzugausgleichseinrichtungen **33**, **35** jeweils durch eine Schwinge **36** bzw. **37** gebildet, die an ihrem einen Ende jeweils um eine achsparallel zu den Drehachsen des Walzgerüsts ausgerichtete Schwenkachse **38**, **39** schwenkbar gelagert sind. Die Schwenkbetätigung erfolgt dabei durch Hydraulikzylinder **40**, **41**. Selbstverständlich lassen sich zu diesem Zweck auch andere Antriebsarten einsetzen, die eine vergleichbar schnelle Reaktionszeit und eine ausreichend hohe Krafterzeugung gewährleisten.

**[0040]** An ihrem freien Ende trägt jede Schwinge **36**, **37** jeweils eine Rolle **9**, **10**. Die Länge der Schwingen **36**, **37** ist dabei unter Berücksichtigung des Durchmessers der von ihnen jeweils getragenen Rolle **9**, **10** so bemessen, dass bei vertikaler Ausrichtung der Schwingen **36**, **37** das Stahlband S zwischen den Rollen **9**, **10** und dem Walzspalt **4a** des Walzgerüsts **4** in der durch den Walzspalt **4a** verlaufenden Horizontalebene H geführt ist. Die vertikal ausgerichtete Stellung entspricht der jeweiligen Mittellage, um die die Schwingen **36**, **37** während des Walzbetriebes geschwenkt werden.

**[0041]** Stellen sich beim Walzbetrieb Schwankungen des Bandzuges ein, die über einen Toleranzbereich hinaus von einem Sollwert abweichen, so werden die Schwingen **36**, **37** solange in die zum Ausgleich dieser Abweichung richtige Richtung verschwenkt, bis durch die mit der Verschwenkung einhergehende Veränderung der Lauflänge des Stahlbands S der Sollwert wieder erreicht wird.

**[0042]** Wird beispielsweise festgestellt, dass der Bandzug im Einlaufbereich **4b** des Walzgerüsts **4** gering ist, so wird die Schwinge in Richtung der Aufwickleinrichtung **2** bewegt. Auf diese Weise ist der Abstand der von der Schwinge **36** getragenen Rolle **9** zum Walzgerüst **4** und dementsprechend die vom Stahlband S insgesamt zwischen Walzgerüst und Coil CA zurückgelegte Lauflänge vergrößert mit der Folge, dass der Bandzug wieder den geforderten

Wert annimmt.

**[0043]** In entsprechender Weise wird die Schwinge **37** in Richtung der Aufwickleinrichtung **6** bewegt, wenn im Auslaufbereich **4c** des Walzgerüsts **4** ein zu geringer Bandzug auftritt. Durch diese Schwenkbewegung wird der Abstand zwischen der von der Schwinge **37** getragenen Rolle **10** und dem Walzgerüst und damit wiederum einhergehend die zwischen dem Coil **CB** und dem Walzgerüst **4** frei laufenden Bandlänge vergrößert, so dass nach einer ausreichend weiten Verschwenkung auch im Einlaufbereich **4c** des Walzgerüsts **4** der erforderliche Bandzug wiederhergestellt ist.

**[0044]** Die betreffenden Stellungen der Bandzugausgleichseinrichtung **33, 35** sind in **Fig. 3** gestrichelt dargestellt.

**[0045]** Bei zu hohen erfassten Bandzügen im Einlaufbereich **4b** oder Auslaufbereich **4c** des Walzgerüsts **4** werden die Schwingen **36, 37** der Bandzugausgleichseinrichtungen **33, 35** jeweils in Richtung des Walzgerüsts **4** verschwenkt, um durch Verkürzung der jeweiligen freien Lauflänge des Stahlbands **S** den unerwünschten Anstieg des Bandzugs auszugleichen.

#### Bezugszeichenliste

<b>1, 20, 30</b>	Vorrichtung zum Kaltwalzen eines Stahlbands
<b>2</b>	Abwickleinrichtung
<b>3</b>	erste Bandzugausgleichseinrichtung
<b>4</b>	Walzgerüst
<b>4a</b>	Walzspalt des Walzgerüsts <b>4</b>
<b>4b</b>	Einlaufbereich des Walzgerüsts <b>4</b>
<b>4c</b>	Auslaufbereich des Walzgerüsts <b>4</b>
<b>5</b>	zweite Bandzugausgleichseinrichtung
<b>6</b>	Aufwickleinrichtung
<b>7, 8</b>	Wagen
<b>7a, 8a</b>	Schiene
<b>9, 10</b>	Rolle
<b>11, 12</b>	Umlenkrolle
<b>33</b>	erste Bandzugausgleichseinrichtung
<b>35</b>	zweite Bandzugausgleichseinrichtung
<b>36, 37</b>	Schwinge
<b>38, 39</b>	Schwenkachse
<b>40, 41</b>	Hydraulikzylinder
<b>S</b>	Stahlband
<b>F</b>	Förderrichtung
<b>CA</b>	Coil
<b>CB</b>	Coil
<b>H</b>	Horizontalebene

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Walzen von Metallbändern, insbesondere von Stahlbändern (**S**), mit einem Walzgerüst (**4**), mit einer Wickeleinrichtung (**2, 6**) und mit

mindestens einer zwischen dem Walzgerüst (**4**) und der Wickeleinrichtung (**2, 6**) angeordneten Bandzugausgleichseinrichtung (**3, 5, 33, 35**), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bandzugausgleichseinrichtung (**3, 5**) eine das jeweils gewalzte Band (**S**) im Betrieb umlenkende Rolle (**9, 10**) umfasst, deren in horizontaler Richtung gemessener Abstand vom Walzgerüst (**4**) in Abhängigkeit vom Signal einer Messeinrichtung verstellbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Position der Rolle (**9, 10**) in Horizontalrichtung linear verstellbar ist.

3. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rolle (**9, 10**) von einem Wagen (**7, 8**) getragen ist, der mittels eines Antriebs aus einer Stellung, in der ein erster Abstand zwischen der Rolle (**9, 10**) und dem Walzgerüst (**4**) besteht, in mindestens eine zweiten Stellung verfahrbar ist, in der ein anderer Abstand zwischen der Rolle (**9, 10**) und dem Walzgerüst (**4**) besteht.

4. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rolle (**9, 10**) von einer Schwinge (**36, 37**) getragen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse (**38, 39**) der Schwinge (**36, 37**) achsparallel zu den Drehachsen der Arbeitswalze des Walzgerüsts (**4**) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Schwinge (**36, 37**) im Betrieb veränderbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwinge (**36, 37**) in einer Mittelstellung der von ihr im Betrieb ausgeführten Schwenkbewegungen im Wesentlichen senkrecht ausgerichtet ist.

8. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils mindestens eine Bandzugausgleichseinrichtung (**9, 10**) in Förderrichtung (**F**) des Metallbands (**S**) vor und hinter dem Walzgerüst (**4**) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Förderweg des Stahlbands (**S**) zwischen der Bandzugausgleichseinrichtung (**3, 5, 33, 35**) und der Abwickel- oder der Aufwickleinrichtung (**2, 6**) mindestens eine Umlenkrolle (**11, 12**) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rolle (**9, 10**) der Bandzugausgleichseinrichtung (**3, 5, 33,**

**35)** und/oder die jeweils zusätzlich angeordneten Umlenkrollen (**11**, **12**) mit einem Antrieb oder einer Bremseinrichtung verkoppelt sind.

11. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Walzgerüst (**4**) mit einer Stellvorrichtung ausgestattet ist, welche die Höhe des Walzspalts (**4a**) während des Betriebes derart verändert, dass das gewalzte Metallband (S) in einer Stellung eine geringe Banddicke und in einer anderen Stellung eine größere Banddicke erhält.

12. Verfahren zum Walzen von Metallbändern bei dem das zu walzende Metallband von einem Coil (CA) abgehaspelt, in einem Walzgerüst (**4**) gewalzt und anschließend auf gehaspelt wird, wobei der auf dem Metallband (S) lastende Bandzug mittels einer Bandzugausgleichseinrichtung (**3**, **5**, **33**, **35**) geregelt wird, deren horizontaler Abstand vom Walzgerüst (**4**) in Abhängigkeit vom jeweils erfassten Bandzug verstellt wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen





