



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 006 809 B4** 2009.04.16

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 006 809.5**

(22) Anmeldetag: **07.02.2007**

(43) Offenlegungstag: **14.08.2008**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **16.04.2009**

(51) Int Cl.⁸: **B21D 1/05 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**BWG Bergwerk- und Walzwerk-Maschinenbau
GmbH, 47051 Duisburg, DE**

(74) Vertreter:

**Andrejewski - Honke Patent- und Rechtsanwälte,
45127 Essen**

(72) Erfinder:

Noé, Andreas, Dipl.-Ing. Dr., 47647 Kerken, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 35 15 459 C2

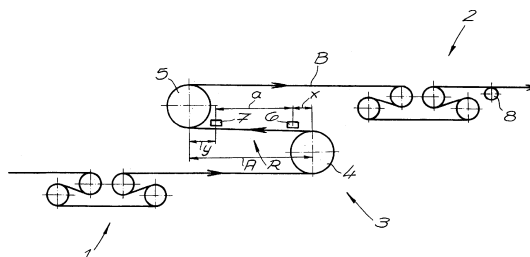
DE 199 33 610 A1

DE 103 23 811 A1

DE 27 43 130 A1

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Zugrecken eines Metallbandes**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum kontinuierlichen Zugrecken eines Metallbandes, insbesondere dünnen Metallbandes aus Aluminiumlegierung, wobei das Metallband in einer oder in mehreren Reckzonen unter einer Zugspannung im Bereich oder oberhalb der Streckgrenze plastisch verformt wird, und wobei das Metallband innerhalb zumindest einer Reckzone zur Einstellung einer über die Bandbreite inhomogenen Temperaturverteilung über die Bandbreite bereichsweise erwärmt und/oder gekühlt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Zugrecken eines Metallbandes, insbesondere dünnen Metallbandes aus Aluminiumlegierung, wobei das Metallband in einer oder in mehreren Reckzonen unter einer Zugspannung im Bereich oder oberhalb der Streckgrenze plastisch verformt wird.

[0002] Dünnes Metallband meint insbesondere Metallband mit einer Dicke von 0,05 bis 1 mm, vorzugsweise 0,1 bis 0,5 mm.

[0003] Reckzone meint üblicherweise eine Bandstrecke innerhalb einer Bandbehandlungsanlage zwischen zwei angetriebenen Rollen, in denen das Band plastisch verlängert wird und unter einer Zugspannung in der Größenordnung der Streckgrenze steht.

[0004] Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Zugrecken eines Metallbandes, insbesondere dünnen Metallbandes aus Aluminiumlegierung zur Durchführung des genannten Verfahrens.

[0005] Es ist bekannt, dünne Metallbänder im Wege des kontinuierlichen Zugreckens zu planieren. Das Band durchläuft einen Bremsrollensatz und einen Zugrollensatz und wird zwischen den beiden Rollensätzen im Zuge einer Reckung im plastischen Bereich einem Streckzug unterworfen. Dabei kann das Band zwischen den beiden Rollensätzen mehrere Reckzonen durchlaufen und in diesen Reckzonen im plastischen Bereich und/oder elastischen Bereich gereckt werden (vgl. DE 103 23 811 A1).

[0006] Neben dem Zugrecken kann das Planieren von Metallbändern auch durch Walzen, zum Beispiel Dressierwalzen und/oder Richten erfolgen. Mit den bekannten Verfahren zum Planieren von Metallbändern durch Walzen, Richten und/oder Zugrecken lassen sich insbesondere Welligkeiten oder Bandsäbel kaum vollständig beseitigen, so dass eine ideale Planlage nur selten erreicht wird.

[0007] Aus diesem Grunde ist insbesondere beim Walzen vorgeschlagen worden, in dem Metallband durch zonenweises Erwärmen oder Abkühlen ein über die Bandbreite und gegebenenfalls vorgegebene Bandlänge veränderbares Temperaturprofil zur Beeinflussung der Zugspannungsverteilung zu erzeugen. Der Planiergrad wird dabei folglich durch Veränderung der Zugspannungsverteilung eingestellt (vgl. DE 199 33 610 A1).

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art derart weiterzubilden, dass sich die Planheit des Metallbandes auf einfache und zugleich

kostengünstige Weise im Wege des Zugreckens verbessern lässt.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung bei einem eingangs genannten Verfahren zum kontinuierlichen Zugrecken eines Metallbandes, dass das Metallband innerhalb zumindest einer Reckzone zur Einstellung einer über die Bandbreite inhomogenen Temperaturverteilung über die Bandbreite bereichsweise erwärmt und/oder gekühlt wird. – Die Erfindung geht dabei von der Erkenntnis aus, dass sich der Zugreckprozess besonders empfindlich beeinflussen lässt, wenn innerhalb einer oder auch innerhalb mehrerer Reckzonen während der plastischen Verformung das Band zonenweise erwärmt wird. Das Band wird folglich nicht bereits vor dem Einlaufen in die Zugreckzone erwärmt, wo sich die Dehnung noch unterhalb der Streckgrenze befindet, sondern erst, wenn es sich tatsächlich in der Reckzone befindet. Das Band steht folglich bereits vor Beginn der Erwärmung unter einer Zugspannung mit dem Betrag der Streckgrenze σ_s . Von besonderer Bedeutung ist dabei die Tatsache, dass sich durch zum Beispiel die Erwärmung eines Bandstreifens die Zugspannungsverteilung im Band bei Annahme idealplastischen Materialverhaltens nicht ändert. Idealplastisches Material meint im Rahmen der Erfindung ein Material, bei welchem im Zuge einer plastischen Verformung keine oder lediglich eine vernachlässigbar geringe Kaltverfestigung eintritt. Doch auch bei geringer Kaltverfestigung kann davon ausgegangen werden, dass sich die Zugspannungsverteilung lediglich unwesentlich ändert, wenn ein Bandstreifen innerhalb einer Reckzone, in der das Band unter einer Zugspannung im Bereich der Streckgrenze steht, erwärmt wird. Dennoch lässt sich durch eine Erwärmung eines solchen Bandstreifens innerhalb der Zugreckzone der Zugreckprozess lokal beeinflussen, denn der Unterschied in der plastischen Längung zwischen den einzelnen Bandstreifen unterschiedlicher Temperatur ergibt sich direkt durch die thermische Dehnung des erwärmten Bandstreifens (und nicht etwa durch unterschiedliche Zugspannungsverteilung).

[0010] Für einen nicht erwärmten bzw. kalten Streifen gilt:

$$\varepsilon_{\text{ges}} = \sigma_s/E + \varepsilon_{\text{p,kalt}}$$

[0011] Demgegenüber gilt für einen erwärmten Streifen:

$$\varepsilon_{\text{ges}} = \sigma_s/E + \varepsilon_{\text{p,warm}} + \alpha \cdot \Delta T$$

[0012] ε_{ges} meint die Gesamtdehnung. σ_s ist die Streckgrenze. E ist der Elastizitätsmodul. α ist der Wärmeausdehnungskoeffizient. ΔT ist die (relative) Erwärmung des erwärmten Bandstreifens in °C. $\varepsilon_{\text{p,warm}}$ bzw. $\varepsilon_{\text{p,kalt}}$ sind die plastischen Dehnungen des warmen bzw. kalten Streifens. Da die Gesamtdeh-

nung ε_{ges} für einerseits den kalten Streifen, andererseits den warmen Streifen innerhalb der Zugreckzone identisch ist, ergibt sich aus den oben erläuterten Zusammenhängen unmittelbar, dass die Verteilung der plastischen Längung über die Bandbreite direkt von dem Temperaturunterschied ΔT abhängt

$$\Delta\varepsilon_p = \varepsilon_{p,\text{kalt}} - \varepsilon_{p,\text{warm}} = \alpha \cdot \Delta T$$

[0013] Die Verteilung der plastischen Längung über der Bandbreite lässt sich also direkt über die eingeleiteten Temperaturunterschiede beeinflussen. Die Einstellung der Temperaturverteilung bildet gleichsam ein weiteres Planheitsstellglied für den Zugreckprozess. Im Ergebnis lassen sich im Zuge des erfindungsgemäßen Verfahrens Metallbänder mit besonders hoher Planheit erzeugen. Zudem zeichnet sich das erfindungsgemäße Verfahren durch hohe Flexibilität aus. Von besonderer Bedeutung ist ferner die Tatsache, dass die Temperaturbeaufschlagung des Bandes innerhalb der Zugreckzone und folglich nach der jeweiligen ersten Zugrolle des Zugreckrollenpaares erfolgt. Es ist folglich eine Beeinflussung der Temperatur der Zugreckrolle ausgeschlossen, welche den Zugreckprozess anderenfalls in unerwünschter Weise beeinflussen könnte.

[0014] In diesem Zusammenhang schlägt die Erfindung in besonders vorteilhafter Ausgestaltung vor, dass das Metallband anschließend in derselben Reckzone zur Einstellung einer über die Bandbreite homogenen Temperaturverteilung über die Bandbreite (zumindest) bereichsweise erwärmt und/oder gekühlt wird. Dabei geht die Erfindung von der Erkenntnis aus, dass es besonders vorteilhaft ist, noch in derselben Reckzone das zunächst inhomogene Temperaturprofil wieder auszugleichen und folglich die Temperaturunterschiede im Band wieder zu beseitigen. Damit weist das Band nach dem Recken wieder eine konstante Temperatur über die Bandbreite auf. Besonders vorteilhaft ist es dabei, diesen Temperaturausgleich noch innerhalb der gleichen Reckzone durchzuführen, da auf diese Weise eine inhomogene Temperaturbeeinflussung sowohl der ersten Zugreckrolle als auch der zweiten Zugreckrolle eines Zugreckrollenpaares zuverlässig vermieden wird. Dieses ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn in ein und derselben Anlage nacheinander verschiedene Bänder bzw. Coils behandelt werden, die eine unterschiedliche Temperaturverteilung zum Planieren erfordern. Denn auf diese Weise wird zuverlässig vermieden, dass nach Behandlung eines ersten Coils mit einer bestimmten Temperaturverteilung sich diese Temperaturverteilung auf eine oder mehrere Rollen der Zugrekanlage überträgt. Folglich wird verhindert, dass bei der anschließenden Behandlung eines weiteren Coils eine Beeinflussung durch die zuvor erwärmte Rolle in Kauf genommen werden muss.

[0015] Zur Vergleichmäßigung des Temperaturpro-

files besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, dass das Band in zunächst erwärmten (oder gekühlten) Bereichen anschließend umgekehrt temperiert wird und folglich erwärmte Bereiche gekühlt und/oder gekühlte Bereiche erwärmt werden. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass nicht die zuvor erwärmten Bereiche anschließend gekühlt werden, sondern dass gerade die Bereiche erwärmt werden, die zuvor nicht erwärmt wurden. Auch auf diese Weise lässt sich das Temperaturprofil vergleichmäßigen, und zwar ohne dass Kühlelemente erforderlich sind.

[0016] Ferner schlägt die Erfindung vor, dass die Temperaturverteilung innerhalb der Reckzone und/oder hinter der Reckzone gemessen wird und dass die Einstellung des Temperaturprofils in Abhängigkeit von diesen Messergebnissen gesteuert und/oder geregelt wird. Durch Ermittlung der Temperaturverteilung lässt sich der Prozess einwandfrei überwachen, so dass insbesondere auch ändernde Bandgeschwindigkeiten nachgefahren werden können.

[0017] Außerdem besteht die Möglichkeit, dass die Planheit des Bandes in der Reckzone und/oder hinter der Reckzone gemessen wird und dass die Einstellung des Temperaturprofils in Abhängigkeit von der Messung gesteuert und/oder geregelt wird.

[0018] Gegenstand der Erfindung ist auch eine Vorrichtung zum Zugrecken eines Metallbandes, insbesondere dünnen Metallbandes, nach einem Verfahren der beschriebenen Art. Eine solche Zugreckvorrichtung weist zumindest ein Zugreckrollenpaar auf, welches zwischen einer ersten Zugreckrolle und einer zweiten Zugreckrolle eine Reckzone bildet. Vorzugsweise weist eine solche Zugreckvorrichtung zumindest einen Einlaufspannrollensatz, zum Beispiel Bremsrollensatz, und zumindest einen Auslaufspannrollensatz, zum Beispiel Zugrollensatz, auf, wobei zwischen dem Einlaufspannrollensatz und dem Auslaufspannrollensatz zumindest ein Zugreckrollenpaar angeordnet ist. Die Erfindung umfasst jedoch auch Ausführungsformen mit mehreren Reckzonen und insbesondere mit mehreren Zugreckrollenpaaren.

[0019] Erfindungsgemäß ist in der Reckzone bzw. in den Reckzonen oder zumindest einer der Reckzonen zumindest eine erste Temperiervorrichtung mit einem oder mehreren Heizelementen und/oder Kühlelementen für die Einstellung eines über die Bandbreite inhomogenen Temperaturprofils angeordnet. Ferner ist es besonders vorteilhaft, wenn in derselben Reckzone dieser ersten Temperiervorrichtung eine zweite Temperiervorrichtung mit vorgegebenem Abstand nachgeordnet ist, welche ebenfalls ein oder mehrere Heizelemente und/oder Kühlelemente für die Einstellung eines über die Bandbreite homogenen Temperaturprofils aufweist. Während mit der ersten Tempe-

riereinrichtung folglich das zur Beeinflussung des Zugreckprozesses erforderliche inhomogene Temperaturprofil eingestellt wird, dient die nachgeordnete Temperiereinrichtung der Vergleichmäßigung des zunächst eingestellten Temperaturprofils.

[0020] Eine solche Temperiereinrichtung kann mehrere über die Bandbreite verteilte (separate) Heizelemente und/oder Kühlelemente aufweisen. Es liegt jedoch auch im Rahmen der Erfindung, dass eine solche Temperiereinrichtung ein oder mehrere über die Bandbreite verfahrbare bzw. traversierende Heizelemente und/oder Kühlelemente aufweist. Bei den Heizelementen kann es sich um thermische Strahler, zum Beispiel Infrarot-Strahler, handeln. Alternativ oder ergänzend können als Heizelemente auch Induktionsheizelemente oder Heizelemente anderer Art eingesetzt werden. Kühlelemente können beispielsweise als Blasluftelemente für eine Kühlluftbeaufschlagung ausgebildet sein.

[0021] In bevorzugter Ausführungsform ist die erste Temperiereinrichtung, mit der ein inhomogenes Temperaturprofil über die Bandbreite eingestellt wird, unmittelbar hinter der ersten Zugreckrolle angeordnet, das heißt, die Temperierung erfolgt zu Beginn der Zugreckzone. Ferner ist es zweckmäßig, wenn die zweite Temperiereinrichtung, mit der das inhomogene Temperaturprofil wieder ausgeglichen wird, unmittelbar vor bzw. kurz vor der zweiten Zugreckrolle bzw. im Bereich des Endes der Zugreckzone angeordnet ist. In diesem Zusammenhang ist es beispielsweise zweckmäßig, wenn der Abstand zwischen der ersten Temperiereinrichtung und der zweiten Temperiereinrichtung zumindest der Hälfte der Länge der Reckzone bzw. der Hälfte des Abstandes zwischen den Zugreckrollen eines Zugreckrollenpaares beträgt.

[0022] In weiterer Ausgestaltung schlägt die Erfindung vor, dass in der Reckzone und/oder hinter der Reckzone zumindest eine Temperaturmessvorrichtung angeordnet ist, welche mit einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung verbunden sein kann, die wiederum an die eine oder die mehreren Temperiereinrichtungen angeschlossen ist. Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn in der Reckzone und/oder hinter der Reckzone eine Planheitsmessvorrichtung angeordnet ist, welche ebenfalls mit einer Steuer- und/oder Regelvorrichtung verbunden sein kann, die wiederum auf die Temperiereinrichtungen arbeitet.

[0023] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Die einzige Zeichnung zeigt in einer schematischen und stark vereinfachten Seitenansicht eine Zugrekanlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0024] Eine solche Zugrekanlage weist in ihrem grundsätzlichen Aufbau einen als Bremsrollensatz 1

ausgebildeten Einlaufspannrollensatz und einen als Zugrollensatz 2 ausgebildeten Auslaufspannrollensatz auf. Zwischen dem Bremsrollensatz 1 und dem Zugrollensatz 2 ist im Ausführungsbeispiel ein Zugreckrollenpaar 3 angeordnet, welches zwischen einer ersten Zugreckrolle 4 und einer zweiten Zugreckrolle 5 eine Reckzone R bildet. Bremsrollensatz 1 und Zugrollensatz 2 weisen jeweils mehrere Rollen auf, die mit gestaffelten Drehmomenten/Drehzahlen und folglich Streckzügen beaufschlagt werden, um den gewünschten Streckzug zwischen dem Bremsrollensatz 1 und dem Zugrollensatz 2 einzustellen. Auch die Zugreckrollen 4, 5 des Zugreckrollenpaares 3 sind entsprechend angetrieben, so dass das Band innerhalb der Reckzone R unter einer Zugspannung in der Größenordnung der Streckgrenze steht und das Band B plastisch verformt bzw. verlängert wird.

[0025] Erfindungsgemäß ist nun innerhalb dieser Reckzone R eine erste Temperiereinrichtung 6 vorgesehen, welche ein oder mehrere Heizelemente und/oder Kühlelemente aufweist. Mit Hilfe dieser ersten Temperiereinrichtung 6 wird unmittelbar nach der ersten Zugreckrolle 4 und folglich während der plastischen Verformung des Metallbandes B ein über die Bandbreite inhomogenes Temperaturprofil erzeugt. Das Band B wird in einem oder in mehreren ausgewählten Bandstreifen lokal erwärmt. Diese lokale Erwärmung beziehungsweise die eingeleiteten Temperaturunterschiede beeinflussen unmittelbar die plastische Längung, so dass der Zugreckprozess empfindlich beeinflusst werden kann. Kalte Bereiche werden stärker gelängt als entsprechend erwärmte Bereiche. Die erste Temperiereinrichtung 6 ist dabei unmittelbar hinter der ersten Rolle 4 des Zugreckrollenpaares 3 angeordnet. Das Band wird folglich lokal temperiert, unmittelbar nachdem es die erste Rolle 4 verlässt.

[0026] Ferner ist in der Figur angedeutet, dass innerhalb derselben Reckzone R eine zweite Temperiereinrichtung 7 vorgesehen ist, welche der ersten Temperiereinrichtung 6 mit Abstand a nachgeordnet ist. Auch diese Temperiereinrichtung 7 weist ein oder mehrere Heizelemente und/oder Kühlelemente auf, mit denen sich das zuvor inhomogen eingestellte Temperaturprofil anschließend wieder vergleichmäßigen lässt. Das Band B verlässt die Reckzone R folglich mit über die Bandbreite konstanter Temperatur. Im Rahmen der Erfindung wird folglich keine der beteiligten Rollen mit einem inhomogen temperierten Band beaufschlagt, so dass keine Gefahr besteht, dass eine beteiligte Rolle sich lokal erwärmt und/oder abkühlt. Dieses gewährleistet, dass der erfindungsgemäße Prozess besonders zuverlässig durchgeführt werden kann.

[0027] Der Abstand A zwischen den beiden Zugreckrollen 4, 5 bzw. die Länge der Reckzone R beträgt üblicherweise bis zu 5 m, zum Beispiel 2 bis 3 m. In der Figur ist angedeutet, dass die erste Tempe-

riereinrichtung **6** unmittelbar hinter der Zugreckrolle **4** angeordnet ist, so dass das Band B lokal temperiert wird, unmittelbar nachdem es die erste Rolle **4** verlässt. Unmittelbar hinter der ersten Zugreckrolle meint in der ersten Hälfte der Reckzone, vorzugsweise im ersten Drittel der Reckzone, zum Beispiel im ersten Viertel der Reckzone. Der Abstand x der Temperiervorrichtung von der Zugreckrolle **4** beträgt vorzugsweise weniger als 1 m, zum Beispiel weniger als 0,5 m. Ferner ist in der Figur angedeutet, dass die zweite Temperiervorrichtung **7** unmittelbar vor der zweiten Zugreckrolle **5** angeordnet ist. Unmittelbar vor der zweiten Zugreckrolle meint in der zweiten Hälfte der Reckzone, vorzugsweise im letzten Drittel der Reckzone, zum Beispiel im letzten Viertel der Reckzone. Der Abstand y zwischen der zweiten Temperiervorrichtung **7** und der zweiten Zugreckrolle **5** beträgt beispielsweise weniger als 1 m, vorzugsweise weniger als 0,5 m. Insofern ist es zweckmäßig, wenn der Abstand a zwischen den beiden Temperiervorrichtungen **6**, **7** bezogen auf den Abstand A zwischen den Zugreckrollen **4**, **5** möglichst groß ist. Der Abstand a beträgt dabei vorzugsweise zumindest die Hälfte des Abstandes A zwischen den Zugreckrollen **4**, **5**. Abstand meint im Rahmen der Erfindung den Abstand bzw. die Entfernung entlang des Bandes, zum Beispiel den Abstand der Temperiervorrichtung bzw. des korrespondierenden temperierten Bandbereiches zu dem Bereich, in dem das Band die Rolle verlässt bzw. in dem das Band mit der Rolle in Berührung kommt.

[0028] In der Figur ist ferner angedeutet, dass in der Zugrekanlage, zum Beispiel hinter dem Zugreckrollenpaar **3** und gegebenenfalls auch hinter dem Zugrollensatz **2** eine Planheitsmessvorrichtung **8**, zum Beispiel eine Planheitsmessrolle oder auch eine berührungslose Planheitsmessvorrichtung angeordnet sein kann. Die im Wege des Zugreckens erreichte Planheit des Bandes B kann folglich unmittelbar gemessen bzw. überprüft werden. Das Messergebnis kann einer Steuer- und/oder Regelvorrichtung zugeführt werden, welche mit den einzelnen Komponenten der Zugrekanlage und insbesondere auch mit der oder den Temperiereinrichtungen **6**, **7** verbunden ist. Dieses ist in der Figur nicht dargestellt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Zugrecken eines Metallbandes, insbesondere dünnen Metallbandes aus Aluminiumlegierung, wobei das Metallband in einer oder in mehreren Reckzonen unter einer Zugspannung im Bereich oder oberhalb der Streckgrenze plastisch verformt wird, und wobei das Metallband innerhalb zumindest einer Reckzone zur Einstellung einer über die Bandbreite inhomogenen Temperaturverteilung über die Bandbreite bereichsweise erwärmt und/oder gekühlt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Metallband anschließend in derselben Reckzone zur Einstellung einer über die Bandbreite homogenen Temperaturverteilung über die Bandbreite bereichsweise erwärmt und/oder gekühlt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Band in zunächst erwärmten oder gekühlten Bereichen anschließend gekühlt oder erwärmt und/oder in zunächst nicht erwärmten oder nicht gekühlten Bereichen erwärmt oder gekühlt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperaturverteilung innerhalb der Reckzone und/oder hinter der Reckzone gemessen wird und dass die Einstellung des Temperaturprofils in Abhängigkeit von der Messung gesteuert und/oder geregelt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Planheit des Bandes innerhalb der Reckzone und/oder hinter der Reckzone gemessen wird und dass die Einstellung des Temperaturprofils in Abhängigkeit von der Messung gesteuert und/oder geregelt wird.

6. Vorrichtung zum kontinuierlichen Zugrecken eines Metallbandes (B), insbesondere dünnen Metallbandes, nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit zumindest einem Zugreckrollenpaar (**3**), welches zwischen einer ersten Zugreckrolle (**4**) und einer zweiten Zugreckrolle (**5**) eine Reckzone (R) bildet, wobei in der Reckzone (R) zumindest eine erste Temperiervorrichtung (**6**) mit einem oder mehreren Heizelementen und/oder Kühlelementen für die Einstellung eines über die Bandbreite inhomogenen Temperaturprofils angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in derselben Reckzone (R) der ersten Temperiervorrichtung (**6**) eine zweite Temperiervorrichtung (**7**) mit einem oder mehreren Heizelementen und/oder Kühlelementen für die Einstellung eines homogenen Temperaturprofils nachgeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder zweite Temperiervorrichtung (**6**, **7**) mehrere über die Bandbreite verteilte Heizelemente und/oder Kühlelemente aufweist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder zweite Temperiervorrichtung (**6**, **7**) ein oder mehrere über die Bandbreite verfahrbare Heizelemente und/oder Kühlelemente aufweist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizelemente als thermische Strahler, zum Beispiel IR-Strahler, oder als Induktionsheizelemente ausgebildet sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in der Reckzone (R) und/oder hinter der Reckzone zumindest eine Temperaturmessvorrichtung zur Bestimmung der Temperaturverteilung über die Bandbreite angeordnet ist, welche vorzugsweise mit einer Steuer- und/oder Regelvorrichtung verbunden ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in der Reckzone und/oder hinter der Reckzone eine Planheitsmessvorrichtung (8) zur Bestimmung der Bandplanheit angeordnet ist, welche vorzugsweise mit einer Steuer- und/oder Regelvorrichtung verbunden ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, mit zumindest einem Einlaufspannrollensatz (1), zum Beispiel Bremsrollensatz, und mit zumindest einem Auslaufspannrollensatz (2), zum Beispiel Zugrollensatz, und mit zumindest einem zwischen dem Einlaufspannrollensatz (1) und dem Auslaufspannrollensatz (2) angeordneten Zugreckrollenpaar (3).

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Temperiervorrichtung (6) unmittelbar hinter der ersten Zugreckrolle (4) angeordnet ist und/oder dass die zweite Temperiervorrichtung (7) unmittelbar vor der zweiten Zugreckrolle (5) angeordnet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (a) zwischen der ersten Temperiervorrichtung (6) und der zweiten Temperiervorrichtung (7) zumindest der Hälfte der Länge der Reckzone bzw. des Abstandes (A) zwischen den Zugreckrollen (4, 5) beträgt.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Temperiervorrichtung (6) in der ersten Hälfte der Reckzone (R), zum Beispiel im ersten Drittel, vorzugsweise im ersten Viertel der Reckzone (R) angeordnet ist und/oder dass die zweite Temperiervorrichtung (7) in der zweiten Hälfte der Reckzone (R), zum Beispiel im letzten Drittel, vorzugsweise im letzten Viertel der Reckzone (R) angeordnet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

