

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 393 301 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:
24.07.1996 Patentblatt 1996/30

(51) Int. Cl.⁶: **B21D 1/05**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
09.06.1993 Patentblatt 1993/23

(21) Anmeldenummer: **90100244.4**

(22) Anmeldetag: **06.01.1990**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Zugrecken von dünnen Bändern,
insbesondere von metallischen Bändern**

Method and apparatus for continuous straightening of strips, in particular sheet metal strips

Procédé et appareil de dressage par étirage de façon continue de bandes minces, en particulier de
bandes métalliques

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB

(30) Priorität: **18.04.1989 DE 3912676**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.10.1990 Patentblatt 1990/43

(73) Patentinhaber: **BWG BERGWERK- UND
WALZWERK-MASCHINENBAU GMBH
D-47051 Duisburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Noé, Oskar, Dipl.-Ing.
D-4330 Mülheim (Ruhr) (DE)**
• **Noé, Rolf, Dipl.-Ing.
D-4330 Mülheim (Ruhr) (DE)**
• **Noé, Andreas, Dr. mont. Dipl.-Ing.
D-4330 Mülheim (Ruhr) (DE)**

(74) Vertreter: **Honke, Manfred, Dr.-Ing. et al
Patentanwälte
Andrejewski, Honke & Partner,
Postfach 10 02 54
D-45002 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 818 411 DE-B- 2 439 260
DE-C- 3 525 343 DE-C- 3 525 343
FR-A- 2 353 471 FR-A- 2 608 946

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 163
(M-487)(2219) 11 Juni 1986, & JP-A-61 17327
(HITACHI SEISAKUSHO K.K.) 25 Januar 1986,**
- **Stahl und Eisen (1971), Nr. 16, 5. August 1971,
Seiten 929 bis 931**
- **Iron and Steel Engineer, Oktober 1970, Seiten 88
bis 90**
- **Blech Rohre Profile, 6/1972, Seiten 268 bis 272,
"Die Entwicklung zum kontinuierlichen
Streckrichten"**

EP 0 393 301 B2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Zugrecken von metallischen Bändern mit einer Banddicke zwischen 0,05 mm und 0,5 mm, insbesondere von Bändern aus Stahl, Aluminium oder dergleichen Metallen, wonach das jeweilige Band einen Bremsrollensatz und einen Zugrollensatz durchläuft und zwischen beiden Rollensätzen im Zuge seiner Reckung in plastischem Bereich einem Streckzug unterworfen wird, welcher der Streckgrenze bzw. Fließgrenze des Bandmaterials entspricht oder diese Streckgrenze geringfügig übersteigt.

Im Zuge des Reckvorganges wird die plastische Längung des betreffenden Bandes aus der Reduzierung der Banddicke und Bandbreite bezogen. Während die Banddickenreduzierung nicht behindert wird, wird die Bandbreitenreduzierung in Querrichtung durch die Reibung zwischen dem Band und den betreffenden Rollen so behindert, daß sich vom Bandrand zur Bandmitte hin wachsende Querspannungen aufbauen und folglich im mittleren Bandbereich größere plastische Verformungen als im Randbereich auftreten. Tatsächlich wird die Bandbreitenreduzierung in Querrichtung insbesondere deshalb behindert, weil man mit möglichst wenig Rollen hohe Streckzüge aufbauen will und folglich Rollen einsetzt, deren Rollenmäntel mit einem Reibbelag aus Gummi, Kunststoff od. dgl. versehen sind. Hierbei hat die letzte Rolle des Bremsrollensatzes sowie die erste Rolle des Zugrollensatzes den maximalen Streckzug auf das Band gemäß einer Staffelung des Reibwertes $e^{\mu\alpha}$ zu übertragen. Jedenfalls werden die erzeugten Streckzüge so eingestellt, daß die jeweilige Streckgrenze bzw. Fließgrenze des betreffenden Bandes zwischen der letzten Bremsrolle und der ersten Zugrolle erreicht wird und eine beliebig einstellbare Bandlängung erfolgt. Die hierbei auftretenden Längsspannungen verursachen die erwähnten Querspannungen, welche vom Bandmaterial abhängig sind. Das Verhältnis von ϵ_{Quer} zu $\epsilon_{\text{Längs}}$, der sogenannte Poisson'sche Beiwert μ , liegt für Metalle im Bereich zwischen 0,25 - 0,3. Wird einem Band eine Längsspannung aufgeprägt, so erfolgt eine Bandeinschnürung sowohl im elastischen als auch im plastischen Bereich. Da das Band am Quergleiten auf den Rollen gehindert wird, bauen sich die Querspannungen vom Rand zur Mitte hin ansteigend auf. In Verbindung mit den Längsspannungen entstehen hierdurch in der Bandmitte größere Längsformänderungen. Das gilt sowohl für die elastische als auch für die plastische Verformung, so daß im Zuge des Reckvorganges mehr oder minder starke Mittenschüsseln auftreten, die insbesondere bei Bändern für lithographische Zwecke nicht tragbar sind. Außerdem treten bei der Reckung im plastischen Bereich Restspannungen in Längsrichtung auf, die ungleichmäßig über die Bandbreite verteilt sind. Schneidet man ein solches Band für verschiedene Druckformate in Längsstreifen, so weisen die jeweils innenliegenden Kanten geringfügig längere Seiten als die außenliegenden Kan-

ten auf, was ebenfalls stört. Dieser Effekt wird noch dadurch verstärkt, daß sich das Band in die elastische Beschichtung der Rollenmäntel eindrücken kann, so daß sich die Bandkanten im Randbereich stärker als im mittleren Bandbereich in die Rollenmäntel einpressen.

Im übrigen ist eine Antriebseinrichtung für eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Recken von Bändern und Drähten bekannt, die mindestens zwei Spannsätze mit Spanntrommeln aufweist, die über je ein Ausgleichsgetriebe von einem gemeinsamen Antriebsmotor angetrieben werden, wobei alle Ausgleichsgetriebe über Spannsätze hinweg abwechselnd mit demselben Hauptteil eines Planetengetriebes miteinander gekuppelt sind und an außen liegenden Getrieben je ein Antriebsmotor angreift, von denen mindestens einer ein drehzahlregelbarer Regelmotor ist. Für die Einstellung der Reckkraft zwischen den Spannsätzen wird ein zweiter Antriebsmotor benötigt, der drehzahlregelbar ist, wobei dessen Drehzahl je nach dem gewünschten Reckgrad gegenüber dem treibenden Motor auf eine abweichende, geringere oder höhere Drehzahl einregelbar ist. Insgesamt soll hierdurch eine auf einfache Weise den technologischen und kinematischen Anforderungen entsprechende Einstellung der Drehmomente der Spanntrommeln erreicht werden (vgl. DE-A-2 818 411). Ferner kennt man eine Zugrekanlage zum kontinuierlichen Zugrecken von metallischen Bändern, insbesondere von Bändern aus Stahl, Aluminium oder dergleichen Metallen, mit einem Bremsrollensatz und einem Zugrollensatz, wobei das jeweilige Band im Bremsrollensatz einem Streckzug unterworfen wird, welcher der Streckgrenze des Bandmaterials entspricht. Zwischen dem Bremsrollensatz und dem Zugrollensatz wird das betreffende Band einem zusätzlichen Streckzug unterworfen, welcher eine Reckung im plastischen Bereich bewirkt. Der Antrieb der Bremsrollen und der Zugrollen erfolgt - soweit sie angetrieben werden - mittels eines gemeinsamen Antriebsmotors und zwischengeschalteter Getriebe (vgl. Iron and Steel Engineer, Oktober 1970, Seiten 88 bis 90).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Zugrecken von metallischen Bändern mit einer Banddicke zwischen 0,05 mm und 0,5 mm der eingangs beschriebenen Art anzugeben, wonach die bei plastischer Reckung auftretenden Bandqueränderungen auf ein Minimum reduziert und folglich die Bildung von Mittenschüsseln sowie von über die Bandbreite ungleichmäßig verteilten Restspannungen nahezu eliminiert werden.

Diese Aufgabe löst die Erfindung durch die Merkmale nach Anspruch 1. - Im Rahmen der Erfindung wird, also nunmehr durch den Bremsrollensatz und Zugrollensatz jener Streckzug erzeugt, welcher für die elastische Verformung des durchlaufenden Bandes erforderlich ist. Den Rollen des Bremsrollensatzes und des Zugrollensatzes kommt also ein verhältnismäßig hoher Streckzuganteil zu. Das stört jedoch deshalb nicht, weil das Band im Zuge seiner elastischen Verfor-

mung keine bleibenden Queränderungen erfährt. Dagegen erfolgt die plastische Verformung des Bandes im Zuge des Reckvorganges lediglich im Bereich des Zugreckrollenpaares, dem der restliche und verhältnismäßig niedrige Streckzuganteil zukommt. Es wird also der für die gewünschte Reckung des Bandes erforderliche Streckzug auf einerseits den Bremsrollensatz und Zugrollensatz für die elastische Reckung und andererseits auf das Zugreckrollenpaar für die plastische Reckung des betreffenden Bandes aufgeteilt. In diesem Zusammenhang geht die Erfindung von der Erkenntnis aus, daß für die Reckung im plastischen Bereich, also um die Streck- bzw. Fließgrenze des Bandmaterials zu erreichen und ggf. geringfügig zu überschreiten, lediglich ein niedriger Spannungsanteil erforderlich ist. Daraus resultiert bei durch das Bandmaterial vorgegebenem Elastizitätsmodul eine entsprechend geringe Querdehnung. Daraus wiederum resultiert eine verhältnismäßig gleichmäßige Spannungsverteilung über die Bandbreite, so daß die Mittenschüsseln praktisch nicht mehr auftreten und unterschiedlich lange Bandseiten nach Bandlängsteilung nicht mehr zu befürchten sind. Folglich steht ein einwandfreies Produkt selbst für lithographische Zwecke zur Verfügung.

Gegenstand der Erfindung ist auch eine Zugreckanlage, welche zur Durchführung des beanspruchten Verfahrens besonders geeignet ist und in ihrem grundsätzlichen Aufbau einen Bremsrollensatz und einen Zugrollensatz aufweist. Diese Zugreckanlage ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Bremsrollensatz und dem Zugreckrollensatz ein Zugrollenpaar angeordnet ist, wobei auf die Bremsrollen zuggeregelte Bremsantriebe, auf die Zugrollen zuggeregelte Zugantriebe und auf die Zugreckrollen ein geschwindigkeitsgeregelter Reckantrieb unter Zwischenschaltung eines Überlagerungsgetriebes arbeiten. Die Verspannung von Bremsrollensatz, Zugreckrollenpaar und Zugrollensatz kann in bekannter Weise erfolgen. Um Bandqueränderungen im Zuge des plastischen Reckens und folglich im Bereich des Zugreckrollenpaares auch durch eine geeignete Rollenausbildung zu minimieren, sieht eine Ausführungsform der Erfindung vor, daß die Zugreckrollen metallische Rollenmäntel aufweisen, deren Oberfläche gehärtet oder hart beschichtet und feinstbearbeitet ist. Dadurch wird die Reibung zwischen dem betreffenden Band und dem Zugreckrollenpaar so minimiert, daß sich nicht länger aufgrund von Reibungseinflüssen vom Bandrand zur Bandmitte hin wachsende Querspannungen aufbauen, sondern vielmehr eine im wesentlichen gleichmäßige Spannungsverteilung über die Bandbreite erreicht wird. In diesem Zusammenhang sieht die Erfindung vorzugsweise vor, daß die Rollenmäntel der Zugrollen aus einer Metallegierung mit niedrigem Reibungskoeffizienten wie z. B. aus austenitischem Gußeisen mit Lamellen- oder Kugelgraphit, Bronze-Legierungen dgl. bestehen. Dadurch wird zugleich ein Gleiten ohne Freßneigung ermöglicht. Der Gleiteffekt läßt sich dadurch weiter optimieren, daß die Zugreckrollen vorzugsweise mit einem Gleitmittel, zum

Beispiel einer Öl-Emulsion beaufschlagbar sind, die zugleich das Anbacken loser Partikel verhindern. - Zweckmäßigerweise ist der Durchmesser der Zugreckrollen 1500mal größer als die maximale Banddicke, damit die an der plastischen Zugreckung noch beteiligte Biegung auf den Zugreckrollen nur geringen Einfluß auf die Längskrümmung bzw. Planlage hat.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert; es zeigen,

- Fig. 1 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zugreckanlage in schematischer Aufsicht mit einer hydraulischen Verspannung,
 Fig. 2 den Gegenstand nach Fig. 1 in Seitenansicht ohne die Verspannung,
 Fig. 3 einen Querschnitt durch ein Metallband auf einer Rolle mit elastischem Rollenmantel und daraus resultierendem Spannungsaufbau im Zuge des Reckvorganges,
 Fig. 4 einen Querschnitt durch ein Metallband auf einer bevorzugten erfindungsgemäßen Zugreckrolle mit gleitfreundlichem Rollenmantel und einem Beispiel des erfindungsgemäßen Spannungsaufbaus im Zuge des Reckvorganges und
 Fig. 5 eine abgewandelte Ausführungsform des Gegenstandes nach Fig. 1.

In den Figuren ist eine Zugreckanlage zum kontinuierlichen Zugrecken von dünnen Metallbändern M aus insbesondere Stahl, Aluminium od. dgl. mit einer Banddicke zwischen 0,05 mm und 0,5 mm dargestellt. Diese Zugreckanlage weist in ihrem grundsätzlichen Aufbau einen Bremsrollensatz A mit Bremsrollen 1, 2, 3, 4 und einen Zugrollensatz B mit Zugrollen 7, 8, 9, 10 auf. Zwischen dem Bremsrollensatz A und dem Zugrollensatz B ist ein Zugreckrollenpaar C mit Zugreckrollen 5, 6 angeordnet. Zumindest die Zugreckrollen 5, 6 weisen metallische Rollenmäntel 11 auf, deren Oberfläche gehärtet oder hart beschichtet und feinstbearbeitet ist. Im einzelnen kann es sich bei den Rollenmänteln 11 um eine Metallegierung mit niedrigem Reibungskoeffizienten wie z. B. aus austenitischem Gußeisen mit Lamellen- oder Kugelgraphit, Bronze-Legierungen od. dgl. handeln. Die Zugreckrollen 5, 6 können mit einem Gleitmittel beaufschlagbar sein. Der Durchmesser der Zugreckrollen 5, 6 ist 1500 mal größer als die maximale Banddicke gewählt. - Im Rahmen der Erfindung können der Bremsrollensatz A und der Zugrollensatz B grundsätzlich zwei oder mehr Brems- bzw. Zugrollen aufweisen. Die Verspannung kann in bekannter Weise erfolgen.

Beispiel:

Es sei angenommen, daß der für die gewünschte Zugreckung erforderliche Streckzug 16 t beträgt. Ferner

sei bei einem Streckzug von 16 t die Streckgrenze bzw. Fließgrenze des Bandmaterials erreicht, also

$$16 \text{ t} \approx 100 \% \sigma_s$$

Es sei $\sigma_s = 20 \text{ kp/mm}^2$ und der Elastizitätsmodul $E = 6900 \text{ kp/mm}^2$ für beispielsweise Al als Bandmaterial. Die Streckzugverteilung bei einer herkömmlichen Zugrekanlage, also ohne Zwischenschaltung eines Zugrechkrollenpaares C sei die folgende:

Rolle	Sz	ΔS_z
1	- 2 t	1 t
2	- 4 t	2 t
3	- 8 t	4 t
4	- 16 t	8 t
5	+ 16 t	8 t
6	+ 8 t	4 t
7	+ 4 t	2 t
8	+ 2 t	1 t

In diesem Fall ergeben sich die folgenden Längs- und Querdehnungen:

$$\text{Rolle 4/5 } \Delta S_z = 8 \text{ t} \approx 50 \% \sigma_s = 10 \text{ kp/mm}^2$$

$$\text{Längsdehnung } \varepsilon_1 = \frac{10}{6900} = 0,00145$$

$$\text{Querdehnung } \varepsilon_q = 0,000435$$

bei $\mu = 0,3$

$$\text{Längenänderung/1000 mm } \Delta L = 1,45$$

$$\text{Breitenänderung/1000 mm } \Delta B = 0,435 \text{ mm}$$

Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit zwischengeschaltetem Zugrechkrollenpaar C:

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Rolle	Sz	ΔS_z
1	2 t	1 t
2	4 t	2 t
3	8 t	4 t
4	15,2 t	7,2 t
5	16,0 t	0,8 t
6	16,0 t	0,8 t
7	15,2 t	7,2 t
8	8 t	4 t
9	4 t	2 t
10	2 t	1 t

$$\text{Rollen 5/6 } \Delta S_z = 0,8 \text{ t} = 5 \% \sigma_s = 1 \text{ kp/mm}^2$$

$$\text{Längsdehnung } \varepsilon_1 = \frac{1}{6900} = 0,000145$$

$$\text{Querdehnung } \varepsilon_q = 0,0000435$$

bei $\mu = 0,3$

$$\text{Längenänderung/1000 mm } \Delta L = 0,145 \text{ mm}$$

$$\text{Breitenänderung/1000 mm } \Delta B = 0,0435 \text{ mm}$$

Dieses Beispiel macht unmittelbar deutlich, daß die Querdehnung pro 1000 mm Bandbreite bei der herkömmlichen Zugrekanlage um den Faktor 10 größer als bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform ist. Tatsächlich wird bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform die Querdehnung um den Faktor $\frac{1}{10}$ reduziert, weil das Band in dem zwischen dem Bremsrollensatz A und dem Zugrollensatz B zwischengeschalteten Zugrechkrollenpaar C lediglich dem zu seiner Reckung im plastischen Bereich erforderlichen Streckzug unterworfen wird, nämlich etwa 5 % - 25 % des maximalen Streckzuges für die plastische Reckung, während mit dem Bremsrollensatz und Zugrollensatz 75 % - 95 % des maximalen Streckzuges jedoch lediglich für die elastische Reckung des Bandes erzeugt werden.

In Figur 5 ist eine Ausführungsform einer Zugrekanlage dargestellt. Bei dieser Zugrekanlage arbeiten auf die Bremsrollen 1, 2, 3, 4 zuggeregelte Bremsantriebe 12 und auf die Zugrollen 7, 8, 9, 10 zuggeregelte Zugantriebe 13 und auf die Zugrechkrollen 5, 6 ein geschwindigkeits geregelter Reckantrieb 14, und zwar unter Zwischenschaltung eines Überlagerungsgetriebes 15. Auf eine der Zugrollen 7 arbeitet ein geschwindigkeits geregelter Hauptmotor 16 als Speedmaster für den Zugrollensatz B. Bei dieser Zugrekanlage sind also der Bremsrollensatz A und der Zugrollensatz B zuggeregelt, während das Zugrechkrollenpaar C über ein

Differentialgetriebe verbunden ist und der Reckantrieb 14 als Verspannungsmotor den jeweils gewünschten Reckgrad durch Geschwindigkeitsregelung erzeugt. Wenn der Reckantrieb 14 arbeitet, erfolgt also plastische Reckung. Entsprechend dem Rollendurchmesser und den Getriebeübersetzungen wird der Reckantrieb 14 mit dem prozentualen Anteil der Drehzahl des Hauptmotors 16 eingestellt, so daß der Reckantrieb 14 über den gesamten Geschwindigkeitsbereich eine gleichmäßige Zugreckung bewirkt. Das Überlagerungsgetriebe 15 besteht im wesentlichen aus einem Planetengetriebe und einer Kegelrad-Verbindungs-welle, über welche sich die Zugreckrollen 5, 6 abstützen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Zugrecken von metallischen Bändern mit einer Banddicke zwischen 0,05 mm und 0,5 mm, insbesondere von Bändern aus Stahl, Aluminium oder dgl. Metallen, wonach das jeweilige Band einen Bremsrollensatz (A) und einen Zugrollensatz (B) durchläuft und zwischen beiden Rollensätzen (A, B) im Zuge seiner Reckung im plastischen Bereich einem Streckzug unterworfen wird, welcher der Streckgrenze des Bandmaterials entspricht oder diese Streckgrenze geringfügig übersteigt, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch den Bremsrollensatz (A) und den Zugrollensatz (B) ein für die elastische Verformung des Bandes erforderlicher Streckzug erzeugt wird und daß das Band in einem zwischen dem Bremsrollensatz (A) und dem Zugrollensatz (B) zwischengeschalteten Zugreckrollenpaar (C) mit einem zusätzlichen Streckzug überlagert wird, welcher eine Reckung im plastischen Bereich bewirkt, und daß mit dem Zugreckrollenpaar (C) 5 % - 25 % des Streckzuges und mit dem Bremsrollensatz (A) und Zugrollensatz (B) der restliche Anteil des Streckzuges erzeugt werden.
2. Zugreckanlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem Bremsrollensatz (A) und einem Zugrollensatz (B), dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Bremsrollensatz (A) und dem Zugrollensatz (B) ein Zugreckrollenpaar (C) angeordnet ist, wobei auf die Bremsrollen (1, 2, 3, 4) zuggeregelte Bremsantriebe (12), auf die Zugrollen (7, 8, 9, 10) zuggeregelte Zuantriebe (13) und auf die Zugreckrollen (5, 6) ein geschwindigkeitsgeregelter Reckantrieb (14) unter Zwischenschaltung eines Überlagerungsgetriebes (15) arbeiten.
3. Zugreckanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugreckrollen (5, 6) metallische Rollenmäntel aufweisen, deren Oberfläche gehärtet oder hart beschichtet und feinstbearbeitet ist.

4. Zugreckanlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollenmäntel der Zugreckrollen (5, 6) aus einer Metallegierung mit niedrigem Reibungskoeffizienten wie z. B. aus austenitischem Gußeisen mit Lamellen- oder Kugelgraphit, Bronze-Legierungen oder dgl. bestehen.
5. Zugreckanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugreckrollen (5, 6) mit einem Gleitmittel, z. B. einer Öl-Emulsion, beaufschlagbar sind.
6. Zugreckanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Zugreckrollen (5, 6) 1500mal größer als die maximale Banddicke ist.
7. Zugreckanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf eine der Zugrollen (7) ein geschwindigkeitsgeregelter Hauptmotor (16) als Speedmaster für den Zugrollensatz (B) arbeitet.

Claims

1. A process for the continuous tensile stretching of metal strips having a strip thickness between 0.05 mm and 0.5 mm, particularly strips of steel, aluminium or metals of similar kind, according to which the respective strip passes through a set of brake rolls (A) and a set of tension rolls (B) and in the course of its stretching in the plastic region between the two sets of rolls (A, B) is subjected to a stretching tension which corresponds to the apparent yield strength of the strip material or which slightly exceeds this apparent yield strength, characterised in that a stretching tension which is necessary for the elastic deformation of the strip is produced by the set of brake rolls (A) and the set of tension rolls (B), and that an additional stretching tension, which results in stretching in the plastic region, is superimposed on the strip in a pair of tensile stretching rolls (C) interposed between the set of brake rolls (A) and the set of tension rolls (B), and that 5 % - 25 % of the stretching tension is produced by the set of tension rolls (C) and the remaining proportion of the stretching tension is produced by the set of brake rolls (A) and the set of tension rolls (B).
2. A tensile stretching installation for carrying out the process according to claim 1, having a set of brake rolls (A) and a set of tension rolls (B), characterised in that a pair of tensile stretching rolls (C) is interposed between the set of brake rolls (A) and the set of tension rolls (B), wherein tension-controlled brake drives (12) act on the brake rolls (1, 2, 3, 4), tension-controlled tension drives (13) act on the tension rolls (7, 8, 9, 10), and a speed-controlled

stretching drive (14) acts on the tensile stretching rolls (5, 6) with a superposition transmission (15) interposed therebetween.

3. A tensile stretching installation according to claim 2, characterised in that the tensile stretching rolls (5, 6) have metal roll shells, the surface of which is hardened or hard-coated and microfinished. 5
4. A tensile stretching installation according to claim 2 or 3, characterised in that the roll shells of the tensile stretching rolls (5, 6) consist of a metal alloy having a low coefficient of friction, such as austenitic cast iron with lamellar or spheroidal graphite, bronze alloys or the like, for example. 10 15
5. A tensile stretching installation according to any one of claims 2 to 4, characterised in that the tensile stretching rolls (5, 6) can be impinged upon by an anti-seizing agent, e.g. an oil emulsion. 20
6. A tensile stretching installation according to any one of claims 2 to 5, characterised in that the diameter of the tensile stretching rolls (5, 6) is 1500 times greater than the maximum strip thickness. 25
7. A tensile stretching installation according to any one of claims 2 to 6, characterised in that a speed-controlled main motor (16) acts on one of the tension rolls (7) as a speed master for the set of tension rolls (B). 30

Revendications

1. Procédé d'étirage continu de rubans métalliques d'une épaisseur entre 0,05 mm et 0,5 mm, en particulier de rubans en acier, en aluminium ou autres matériaux similaires, selon lequel le ruban traverse un jeu de cylindres de freinage (A) et un jeu de cylindre de traction (B) et est soumis, entre les deux jeux de cylindres (A, B) au cours de son étirage dans le domaine plastique, à une traction d'étirage qui correspond à la limite élastique du matériau du ruban ou qui dépasse très légèrement cette limite élastique, 35 40 45
caractérisé en ce qu'une tension d'étirage nécessaire pour la déformation élastique du ruban est produite par le jeu de cylindres de freinage (A) et par le jeu de cylindres de traction (B), en ce que le ruban est soumis, dans une paire de cylindres d'étirage par traction (C) interposée entre le jeu de cylindres de freinage (A) et le jeu de cylindres de traction (B), à une traction d'étirage supplémentaire qui opère un étirage dans le domaine plastique, et en ce que la paire de cylindres d'étirage par traction (C) produit 5 % à 25 % de la traction d'étirage, tandis que le jeu de cylindres de freinage (A) et le jeu de cylindres de traction (B) produisent le reste de la traction d'étirage du ruban. 50 55

2. Installation d'étirage par traction pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, avec un jeu de cylindres de freinage (A) et un jeu de cylindres de traction (B),

caractérisé en ce qu'une paire de cylindres d'étirage par traction (C) est disposée entre le jeu de cylindres de freinage (A) et le jeu de traction (B), tandis que des moteurs de freinage (12) réglés en fonction de la traction agissent sur les cylindres de freinage (1, 2, 3, 4), des moteurs de traction (13) réglés en fonction de la traction agissent sur les cylindres de traction (7, 8, 9, 10) et un moteur d'étirage (14) réglé en fonction de la vitesse agit sur les cylindres d'étirage par traction (5, 6) avec interposition d'une transmission de superposition (15).

3. Installation d'étirage par traction selon la revendication 2, caractérisée en ce que les cylindres d'étirage par traction (5, 6) présentent des chemises de cylindres métalliques dont la surface est trempée ou est revêtue d'un revêtement dur et a une finition poussée.
4. Installation d'étirage par traction selon la revendication 2 ou 3 caractérisée en ce que les chemises de cylindres des cylindres d'étirage par traction (5, 6) sont faites d'un alliage métallique à faible coefficient de frottement, comme par exemple une fonte austénitique à graphite lamellaire ou nodulaire, en alliage de bronze ou autres.
5. Installation d'étirage par traction selon une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que les cylindres d'étirage par traction (5, 6) peuvent recevoir un lubrifiant, par exemple une émulsion d'huile.
6. Installation d'étirage par traction selon une des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que le diamètre des cylindres d'étirage par traction (5, 6) est 1500 fois plus grand que l'épaisseur maximale du ruban.
7. Installation d'étirage par traction selon une des revendications 2 à 6, caractérisée en ce qu'un moteur principal (16) réglé en fonction de la vitesse agit sur un des cylindres de traction (7) en tant que moteur pilote ("Speedmaster") pour les moteurs du jeu de cylindres de traction (b).

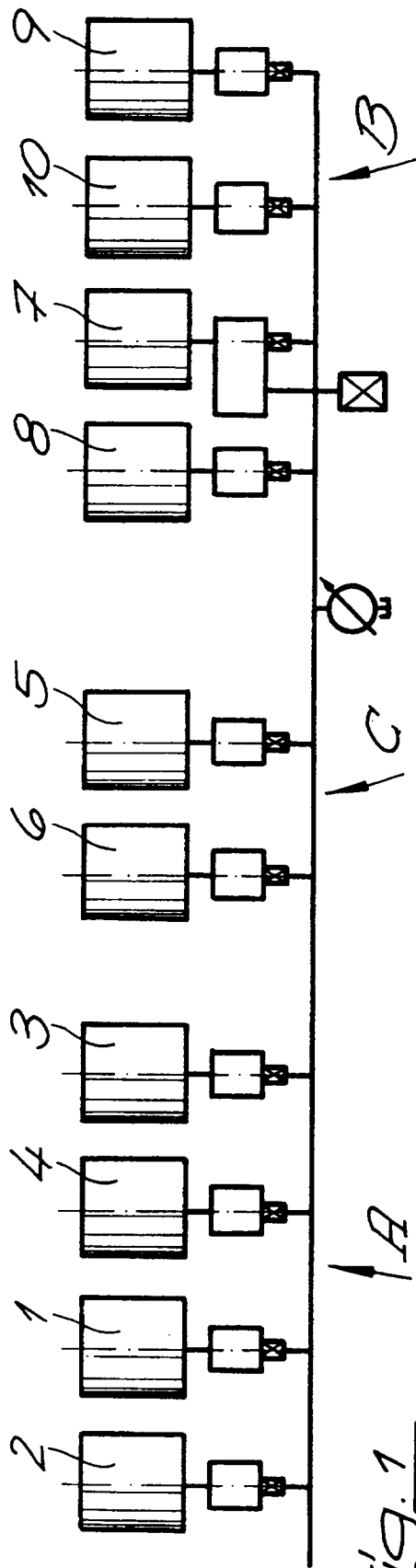


Fig. 1

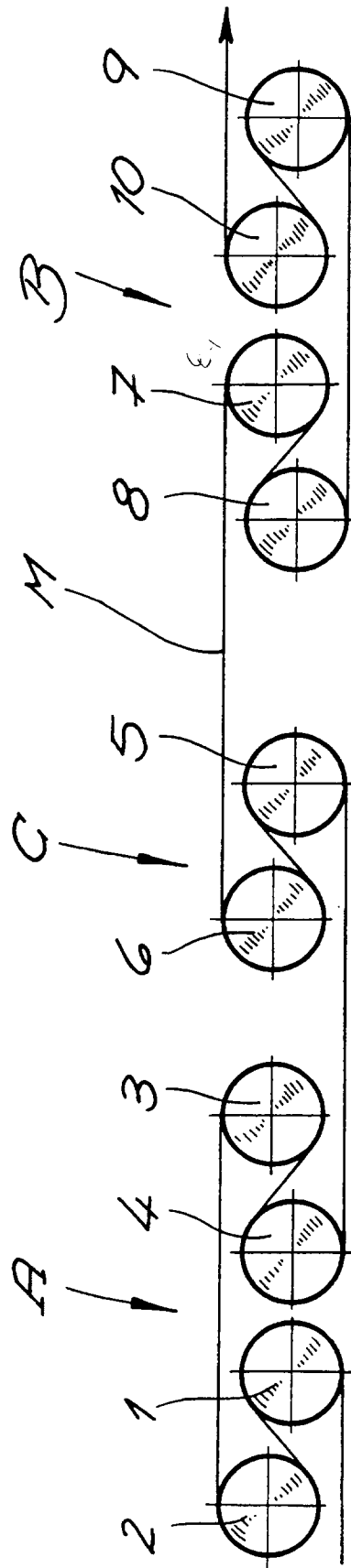


Fig. 2

Fig. 3

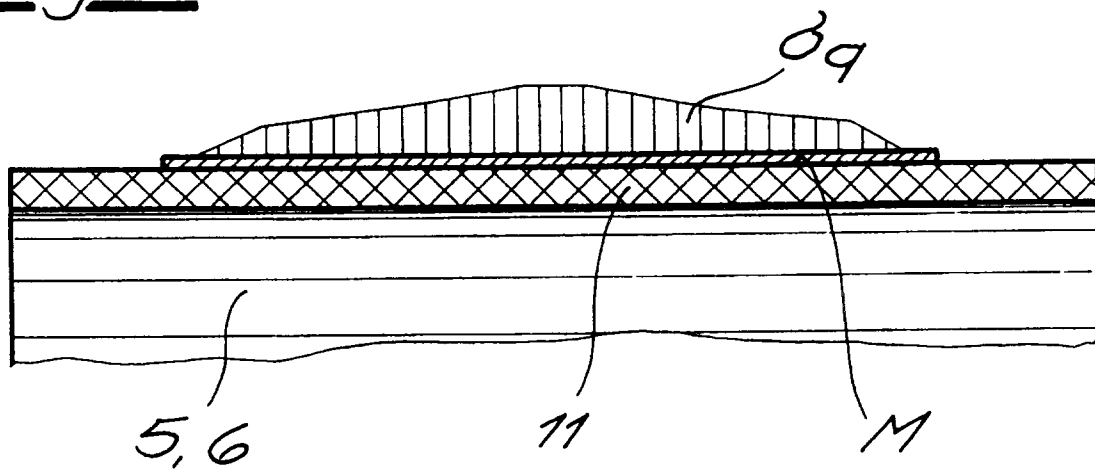


Fig. 4

