



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
04.12.1996 Patentblatt 1996/49

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B21D 1/05

(21) Anmeldenummer: 95110203.7

(22) Anmeldetag: 30.06.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
BE DE FR GB

(30) Priorität: 03.06.1995 DE 19520541

(71) Anmelder: BWG BERGWERK- UND WALZWERK-  
MASCHINENBAU GMBH  
D-47051 Duisburg (DE)

(72) Erfinder:  
• Noé, Oskar, Dipl. Ing.  
D-45478 Mülheim (DE)

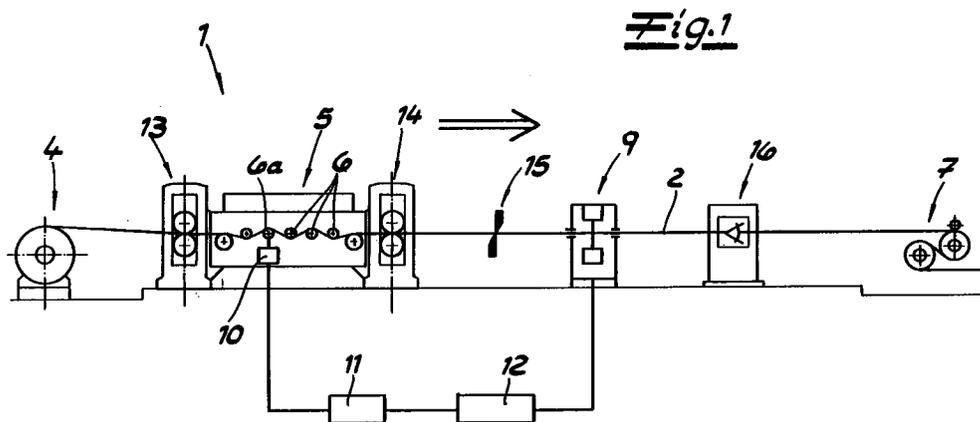
• Noé, Rolf, Dipl. Ing.  
D-45478 Mülheim (DE)  
• Noé, Andreas, Dr. Mont. Dipl. Ing.  
D-45479 Mülheim (DE)

(74) Vertreter: Honke, Manfred, Dr.-Ing. et al  
Patentanwälte,  
Andrejewski, Honke & Partner,  
Theaterplatz 3  
45127 Essen (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Korrigieren von gewalzten, in der Banebene horizontal gebogenen Metallbändern, insbesondere von Metallbändern mit einer Banddicke von 0,5 mm bis 2,0 mm**

(57) Es handelt sich um ein Verfahren zum Korrigieren von gewalzten, in der Banebene horizontal gebogenen Metallbändern (2). Danach wird der Bandkantenverlauf des betreffenden Metallbandes nach dem Streckbiegerichten beidseitig kontinuierlich gemessen und bei Ermittlung einer horizontalen Abweichung zu deren Korrektur eine Streckbiegerolle (6a) in

einem durch die jeweilige Abweichung vorgegebenen Maß auf der kurzen Bandseite in Horizontalebene und/oder Vertikalebene verschwenkt, um eine Längung der kürzeren Bandseite (K) zur Kompensation der längeren Bandseite (L) zu erreichen.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Korrigieren von gewalzten, in der Banebene horizontal gebogenen Metallbändern, insbesondere von Metallbändern mit einer Banddicke von 0,5 mm bis 2,0 mm, deren Bandkanten unter Bildung von Horizontalbögen aus der in Bandkantenlängsrichtung verlaufenden Geraden abweichen, wonach das betreffende Metallband mittels Streckbiegerollen streckbiegegerichtet wird.

Nahezu sämtliche gewalzten Metallbänder weisen keine in Längsrichtung geraden Bandkanten auf. Tatsächlich tritt fast immer ein Horizontalbogen mit Radien von einigen hundert oder tausend Metern auf. Daraus resultiert, daß die äußere Bandkante länger ist als die innere Bandkante. Nach DIN 1016 und Bandbreiten von 600 mm bis 2.200 mm darf die Abweichung aus der Geraden auf 5 m Bandlänge lediglich 25 mm betragen. Das bedeutet auf 1 m Bandlänge 5 mm. Bei Bandlängen von 500 oder 1.000 m würden die Abweichungen 2,5 m bzw. 5 m aus der Geraden betragen. Solche Metallbänder verlaufen in Bandbehandlungslinien wie z. B. Beizanlagen, Verzinkungs- und Beschichtungsanlagen usw. und können selbst im Wege einer Gegensteuerung mittels Steuerrollen schließlich nicht mehr gefahren werden, weil die Bandkanten an Konstruktionsteilen anlaufen. Je dünner die Metallbänder sind, desto schwieriger wird die Steuerung. Der Bandzug konzentriert sich nur auf die kürzere Bandseite, die entsprechend stramm ist, während die längere Bandseite weitgehend zugfrei bleibt und nach unten durchhängt. Vermutlich sind die Metallbänder aber nicht mit einem konstanten Biegeradius behaftet. Die Bandabschnitte, die z. B. unter Zug gewalzt sind, haben eine kleinere Krümmung; deshalb kann man nicht das ganze Metallband mit einer konstanten Korrekturgröße fahren. Das Besäumen solcher Metallbänder mit einseitig längeren Bandkanten scheitert, weil sich die einseitig überschüssige Bandlänge zusammenschiebt, sich faltet und der Saumstreifen schon nach wenigen Metern ausläuft. Folglich müssen häufige Störungen und Stillstände im Zuge der Bandbearbeitung in Kauf genommen werden. Das bringt nicht nur Produktionsausfall, sondern auch erhebliche Unfallgefahren mit sich, insbesondere weil aus Ersparnisgründen die Saumbreiten bis auf etwa 5 bis 8 mm/Seite verringert wurden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, wonach sich horizontal gebogene Metallbänder kontinuierlich und einwandfrei in Bandlängsrichtung geraderichten lassen. Außerdem soll eine zur Durchführung dieses Verfahrens geeignete Vorrichtung geschaffen werden.

Diese Aufgabe löst die Erfindung bei einem gattungsgemäßen Verfahren dadurch, daß der Bandkantenverlauf des betreffenden Metallbandes in einem vorgegebenen Abstand nach dem Streckbiegerichten kontinuierlich beidseitig gemessen wird und bei Ermittlung einer horizontalen Abweichung zu deren Korrektur zumindest eine oder mehrere Streckbiegerollen in

einem durch die jeweilige Abweichung vorgegebenen Maß auf der kurzen Bandseite in Horizontalebene und/oder Vertikalebene verschwenkt wird. Im Rahmen der Erfindung meint "gewalzte Metallbänder" sowohl kaltgewalzte als auch warmgewalzte Metallbänder. - Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß sich Metallbänder im Zuge des Streckbiegerichtens in einem plastischen oder zumindest semiplastischen Zustand befinden und dadurch unschwer eine Längung der horizontalbogenfreien Bandkante erreicht werden kann, wenn eine oder mehrere Streckbiegerollen entsprechend angestellt werden. Überraschenderweise genügt bereits ein einseitiges Verschwenken der Streckbiegerollen in Horizontalebene mit einer Schrägstellung, um wenige Grade, um eine hinreichende Längenänderung auf der kürzeren Bandseite zu erreichen. Aufgrund der daraus resultierenden Längung auf der kürzeren Bandseite, wird die aus dem Horizontalbogen resultierende Längung auf der längeren Bandseite kompensiert und folglich eine Korrektur des gebogenen Bandes erreicht. Das gelingt in kontinuierlicher Weise und mit verhältnismäßig einfachen Maßnahmen. Diese Bandkorrektur, die auf der einen oder anderen Bandseite herbeigeführt werden kann ist nicht nur im Wege einer Horizontalverschwenkung der einen oder auch mehrerer Streckbiegerollen möglich, vielmehr kann die verschwenkbare Streckbiegerolle oder können mehrere verschwenkbare Streckbiegerollen auch in Vertikalebene verschwenkbar gelagert sein und folglich auf der einen wie auf der anderen Bandseite heb- und senkbar sein. Darüber hinaus ist jede Zwischenstellung zwischen dem Verschwenken in Horizontalebene und Vertikalebene denkbar. Bei dem Verfahren gemäß der Erfindung erbringen die zusätzlichen Biegespannungen an den Streckbiegerollen schon erhebliche Verformungen und Längungen des Metallbandes; durch Veränderungen des Umschlingungswinkels an den Streckbiegerollen können dadurch bei nahezu gleichem Horizontalzug erhebliche Verformungen erzielt werden. Der Umschlingungswinkel ändert sich bei seitlicher Verschwenkung feinfühlicher als beim vertikalen einseitigen Anheben der Streckbiegerollen. Je nach Größe des Bogenradius können die gewünschten Längungen zunächst grob durch Anheben und dann fein durch seitliches Verschwenken der Streckbiegerollen erzielt werden. Stets wird man die Streckbiegerolle (n) so verschwenken, daß eine hinreichende Längung der kurzen Bandseite erreicht wird. Dabei wird die Bandkorrektur vorzugsweise unmittelbar nach dem Abwickeln des betreffenden Metallbandes oder hinter einem zwischengeschalteten Dressiergerüst vorgenommen, um von vornherein aus Horizontalbögen resultierende Störungen und Stillstände zu vermeiden.

Gegenstand der Erfindung ist auch eine Vorrichtung, die zur Durchführung des beanspruchten Verfahrens besonders geeignet ist und zumindest eine Band-Abwickelstation, eine der Band-Abwickelstation nachgeordnete Streckbiegerichtanlage mit mehreren Streckbiegerollen und einen Spanntrommel-Zugantrieb für die

gewalzten Metallbänder aufweist. Bei Bändern, die eine ausgeprägte Streckgrenze aufweisen und empfindlich sind gegen die Bildung von Lüders-Linien, wird zweckmäßig der Bremsantrieb für den Aufbau des Bandzuges durch ein Dressiergerüst erbracht, das zwischen dem Abwickler und den Streckbiegerollen angeordnet wird. Neben der Vermeidung von Coilbreaks und Lüders-Markierungen durch plastische Verformung der oberflächennahen Bereiche mit Walzgraden von 0,5 bis 1 % können beliebig hohe Bremszüge im Bereich von 10 bis 30 t für das nachfolgende Streckbiegerichten erbracht werden. Dazu ist zur Optimierung der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Streckbiegerichtanlage zwischen zwei Dressiergerüsten angeordnet. - Selbstverständlich kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch zwischen zwei Spannrollensätzen an jeder beliebigen anderen Stelle angeordnet sein.

Gegenstand der Erfindung ist auch eine Vorrichtung zur Durchführung des beanspruchten Verfahrens, mit zumindest einer Band-Abwickelstation, einer der Band-Abwickelstation nachgeordneten Streckbiegerichtanlage mit mehreren Streckbiegerollen und mit einem Spanntrommel-Zugantrieb für die Metallbänder. Diese Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der Streckbiegerollen an ihren beiden Rollenenden um jeweils einen Gelenkpunkt wahlweise verschwenkbar gelagert ist, daß der Streckbiegerichtanlage in vorgegebenem Abstand eine Meßvorrichtung zum Ermitteln von horizontalen Abweichungen beidseitig des jeweils durchlaufenden Metallbandes in Bandlaufrichtung nachgeordnet ist, und daß die verschwenkbare Streckbiegerolle in Abhängigkeit von den ermittelten Meßwerten auf der einen oder anderen Bandseite verschwenkbar ist. Die Meßvorrichtung befindet sich bevorzugt in etwa 5 m bis 20 m Entfernung hinter der Streckbiegerichtanlage. Die von ihr ermittelten Meßwerte wirken kontinuierlich auf die horizontale und/oder vertikale Verschwenkung der betreffenden Streckbiegerolle ein, und zwar entweder auf der einen Bandseite oder auf der anderen Bandseite. Dazu ist vorzugsweise die verschwenkbare Streckbiegerolle in Horizontalebene und/oder Vertikalebene um jeweils einen der beiden Gelenkpunkte verschwenkbar. Bei der verschwenkbaren Streckbiegerolle handelt es sich bevorzugt um eine Unterrolle, auf welcher also das durchlaufende Metallband aufliegt. Im Rahmen der Erfindung kann die verschwenkbare Streckbiegerolle aber auch als Oberrolle ausgeführt sein, welche gegen das durchlaufende Metallband zum Erreichen einer vorgegebenen Eintauchtiefe anstellbar ist. Ferner besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, daß mehrere bzw. unterschiedliche Streckbiegerollen in Horizontalebene und/oder Vertikalebene um endseitige Gelenkpunkte schwenkbar gelagert sind. Vorzugsweise weisen die verschwenkbaren Streckbiegerollen einen Rollendurchmesser von 40 bis 60 mal Banddicke auf, wobei der Rollendurchmesser von der ersten Streckbiegerolle bis zur in Bandlaufrichtung letzten Streckbiegerolle auch bis maximal 200 mm zunehmen kann. Im

übrigen sieht die Erfindung vor, daß die verschwenkbare Streckbiegerolle mittels eines geregelten Stelltriebes verschwenkbar ist, der unter Zwischenschaltung eines Regelkreises und die Meßwerte verarbeitenden Rechners an die Meßvorrichtung angeschlossen ist. Das gilt analog für den Fall, daß mehrere verschwenkbare Streckbiegerollen vorgesehen sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Korrigieren gebogener Bandkanten von Metallbändern in schematischer Seitenansicht,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus dem Gegenstand nach Fig. 1 im Bereich der Streckbiegerichtanlage mit angedeuteter Horizontalverschwenkung der verschwenkbaren Streckbiegerolle,

Fig. 3 eine Draufsicht auf den Gegenstand nach Fig. 2,

Fig. 4 einen zugfreien Bandabschnitt mit einer "langen" Bandseite und einer "kurzen" Bandseite,

Fig. 5 den Gegenstand nach Fig. 4 mit Wellenbildung auf der langen Bandseite und Zugbeanspruchung auf der kurzen Bandseite,

Fig. 6 den Gegenstand nach Fig. 4 nach erfolgter Zugreckung, wobei die kurze Bandseite wegen ihrer stärkeren Rückfederung geringfügig länger gereckt ist und

Fig. 7 den Bandabschnitt nach Fig. 4 im gerichteten und zugfreien Zustand.

In den Figuren ist eine Vorrichtung 1 zur Korrektur von in Bandebene horizontal gebogenen und gewalzten Metallbändern 2 dargestellt, deren Bandkanten unter Bildung von Horizontalbögen 3 aus der in Bandkantenlängsrichtung verlaufenden Geraden abweichen. Diese Vorrichtung weist zumindest eine Band-Abwickelstation 4, eine der Band-Abwickelstation 4 nachgeordnete Streckbiegerichtanlage 5 mit mehreren Streckbiegerollen 6 und mit einem Spanntrommel-Zugantrieb 7 für die gewalzten Metallbänder 2 auf. Zumindest eine der Streckbiegerollen 6a ist an ihren beiden Rollenenden um jeweils einen Gelenkpunkt 8 wahlweise verschwenkbar gelagert. Der Streckbiegerichtanlage 5 ist in vorgegebenem Abstand eine Meßvorrichtung 9 zum Ermitteln von Horizontalbögen 3 beidseitig des jeweils durchlaufenden Metallbandes 2 in Bandlaufrichtung nachgeordnet. Die verschwenkbare Streckbiegerolle 6a wird in Abhängigkeit von den ermittelten Meßwerten auf

der einen oder anderen Bandseite verschwenkt. Die verschwenkbare Streckbiegerolle 6a ist in Horizontalebene und/oder Vertikalebene um jeweils einen der beiden Gelenkpunkte 8 verschwenkbar und als Unterrolle ausgeführt. Außerdem weist die verschwenkbare Streckbiegerolle 6a einen Rollendurchmesser von 40- bis 60-facher Banddicke auf. Die verschwenkbare Streckbiegerolle 6a ist mittels eines geregelten Stelltriebes 10 verschwenkbar, der unter Zwischenschaltung eines Regelkreises 11 zur Korrekturvorgabe und die Meßwerte verarbeitenden Rechners 12 an die Meßvorrichtung 9 angeschlossen.

Im folgenden wird die Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung erläutert:

Hat das Frontende eines gebogenen Metallbandes 2 mit z. B. einem Radius von 2.500 m die Meßvorrichtung 9 erreicht, wird beispielsweise eine Abweichung von 5 mm angezeigt. Jetzt erfolgt die Korrektur durch entsprechendes Verschwenken und/oder Anheben der Streckbiegerolle 6a oder auch weiterer Streckbiegerollen bis ein Wert  $0 \pm 1$  mm angezeigt wird. Das Metallband 2 ist nun gerade. Die Abweichung im Bereich des Frontendes entspricht dann bei  $R = 2.500$  m immer noch der Forderung nach DIN 1016 bzw. der Euronorm mit 25 mm auf 5 m Länge. Die Rückbiegung des Metallbandes in eine Gerade entspricht einer keilförmigen plastischen Dehnung des Band-Querschnitts, wobei die größere Verformung auf der "kurzen" Bandseite K liegt. Zweckmäßig wird auch die "lange" Bandseite L noch mit etwa 0,3 bis 0,5 % plastisch gereckt. Durch die plastische Verformung verfestigt sich das Material auf der kurzen Bandseite K stärker als auf der langen Bandseite L. Wegen der unterschiedlichen elastischen Schrumpfung der langen und kurzen Bandseite kann sich bei stärker verfestigenden Stählen wie z. B. bei IF-Stählen (INTERSTITIONALFREE) auf der langen Bandseite L wieder eine leichte Welligkeit bilden. Diese erschwert bzw. verhindert ein gleichmäßiges Besäumen beider Bandseiten. Deshalb wird weiterhin vorgeschlagen, bei der plastischen Längung des Bandquerschnitts unter Zug die kurze Bandseite K entsprechend mehr zu recken, so daß nach Entlastung beide Bandseiten gleich lang sind.

Desweiteren kann die Streckbiegerichtanlage 5 zwischen zwei Dressiergerüsten 13, 14 angeordnet sein. Das zweite Dressiergerüst 14 deckt dann die erforderlichen Züge hinter der Streckbiegerichtanlage 5. Hinter dem zweiten Dressiergerüst 14 folgt eine Schere 15 und in einer Entfernung von etwa 5 m von der Streckbiegerichtanlage 5 die Meßvorrichtung 9 mit der Meßauswertung und Korrekturvorgabe. Tatsächlich liegt der Bogenradius zwischen 1.500 m bis 5.000 m. Im übrigen ist noch eine Schweißstation 16 zum Verbinden der betreffenden Bandenden vorgesehen, die nach ihrer Korrekturbehandlung in der Streckbiegerichtanlage 5 exakt gerade sind und sich daher auch im Wege des Laser-Schweißens einwandfrei miteinander verschweißen lassen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Korrigieren von gewalzten, in der Banebene horizontal gebogenen Metallbändern, insbesondere von Metallbändern mit einer Banddicke von 0,5 mm bis 2,0 mm, deren Bandkanten unter Bildung von Horizontalbögen aus der in Bandkantenlängsrichtung verlaufenden Geraden abweichen, wonach das betreffende Metallband mittels Streckbiegerollen streckbiegegerichtet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bandkantenverlauf des betreffenden Metallbandes in einem vorgegebenen Abstand nach dem Streckbiegerichten beidseitig kontinuierlich gemessen wird und bei Ermittlung einer horizontalen Abweichung zu deren Korrektur zumindest eine oder mehrere Streckbiegerollen in einem durch die jeweilige Abweichung vorgegebenen Maß auf der kurzen Bandseite in Horizontalebene und/oder Vertikalebene verschwenkt wird/werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bandkantenkorrektur unmittelbar nach dem Abwickeln des betreffenden Metallbandes oder hinter einem zwischengeschalteten Dressiergerüst vorgenommen wird.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, mit zumindest einer Bandabwickelstation (4), einer der Bandabwickelstation (4) nachgeordneten Streckbiegerichtanlage (5) mit mehreren Streckbiegerollen (6) und mit einem Spanntrommel-Zugantrieb (7) für die Metallbänder (2), **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest eine der Streckbiegerollen (6a) an ihren beiden Rollenden um jeweils einen Gelenkpunkt (8) wahlweise verschwenkbar gelagert ist, daß der Streckbiegerichtanlage (5) in vorgegebenem Abstand eine Meßvorrichtung (9) zum Ermitteln von horizontalen Abweichungen aus der Geraden beidseitig des jeweils durchlaufenden Metallbandes (2) in Bandlaufrichtung nachgeordnet ist, und daß die verschwenkbare Streckbiegerolle (6a) in Abhängigkeit von den ermittelten Meßwerten auf der einen oder anderen Bandseite verschwenkbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die verschwenkbare Streckbiegerolle (6a) in Horizontalebene und/oder Vertikalebene um jeweils einen der beiden Gelenkpunkte (8) verschwenkbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die verschwenkbare Streckbiegerolle (6a) eine Unterrolle ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß unterschiedliche Streckbiegerollen (6) in Horizontalebene und/oder

Vertikalebene um endseitige Gelenkpunkte (8) verschwenkbar gelagert sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die verschwenkbare Streckbiegerolle (6a) einen Rollendurchmesser von 40 bis 60 mal Banddicke aufweist. 5
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die verschwenkbare Streckbiegerolle (6a) mittels eines geregelten Stelltriebes (10) verschwenkbar ist, der unter Zwischenschaltung eines Regelkreises (11) und die Meßwerte verarbeitenden Rechners (12) an die Meßvorrichtung (9) angeschlossen ist. 10  
15
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Bandabwickelstation (4) und der Streckbiegerichtanlage (5) ein Dressiergerüst (13) angeordnet ist. 20
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Streckbiegevorrichtung (5) zwischen zwei Dressiergerüsten (13, 14) angeordnet ist. 25

30

35

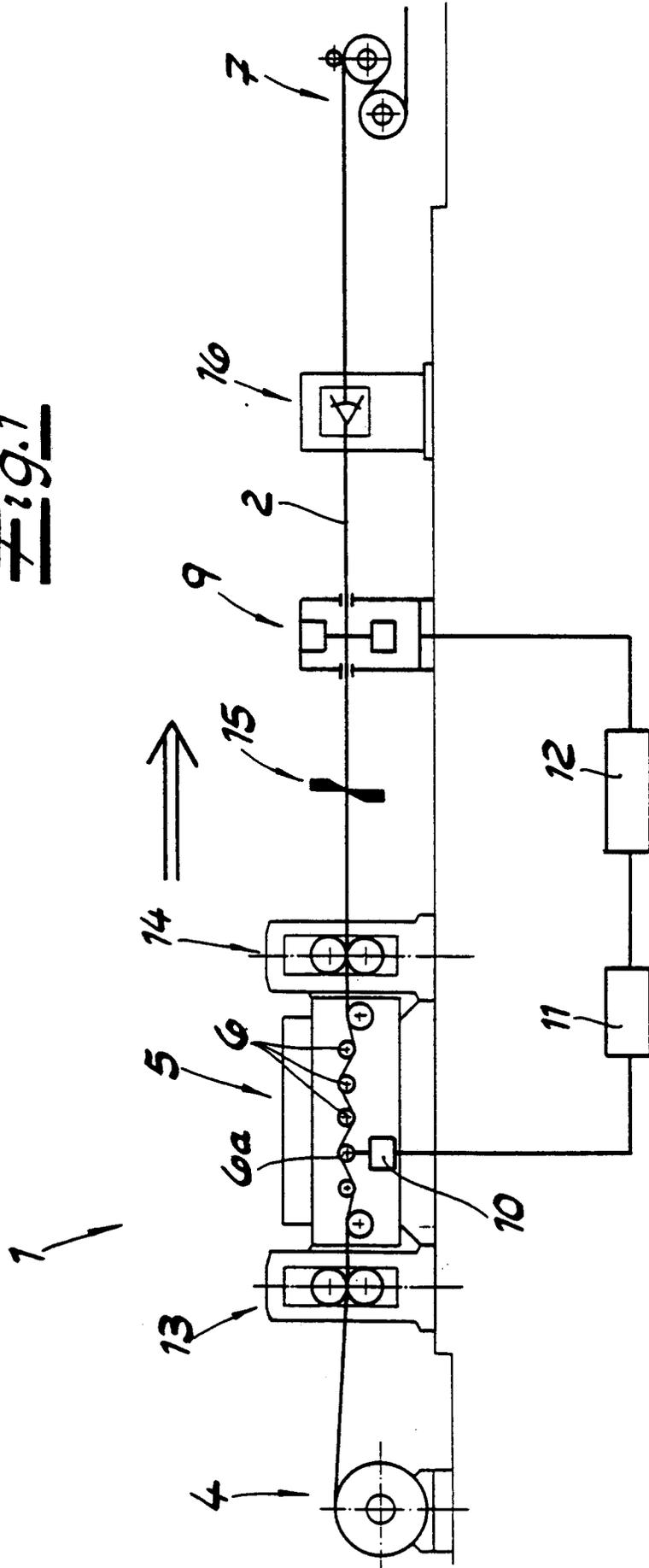
40

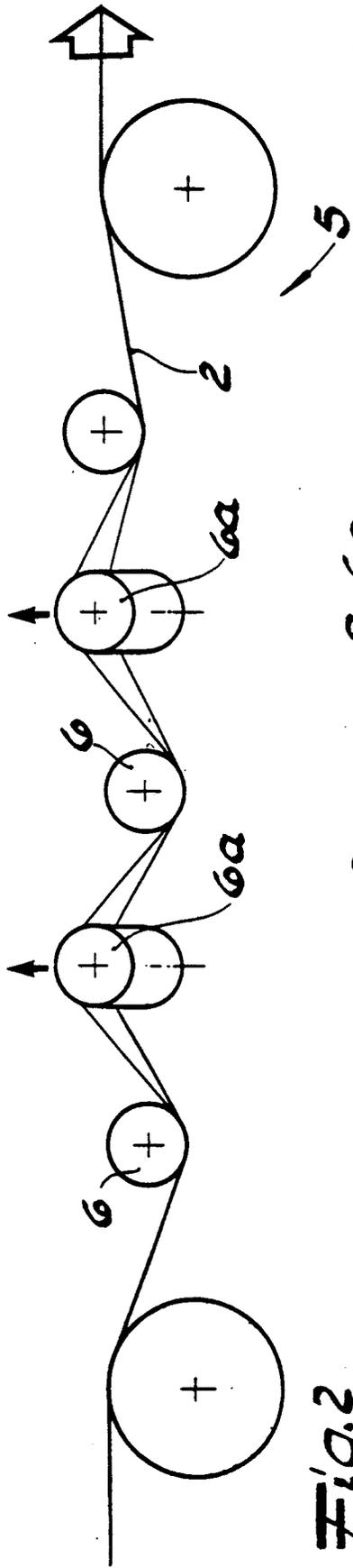
45

50

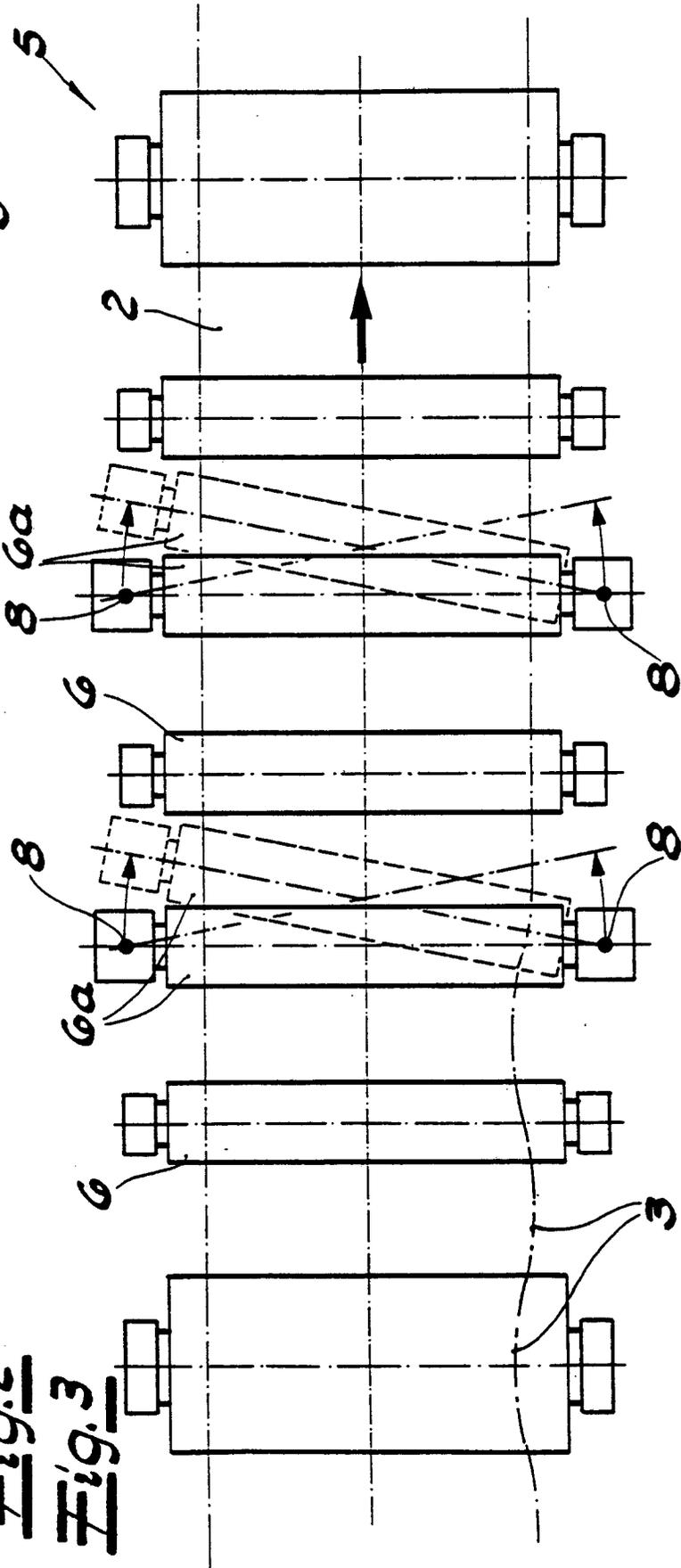
55

Fig. 1

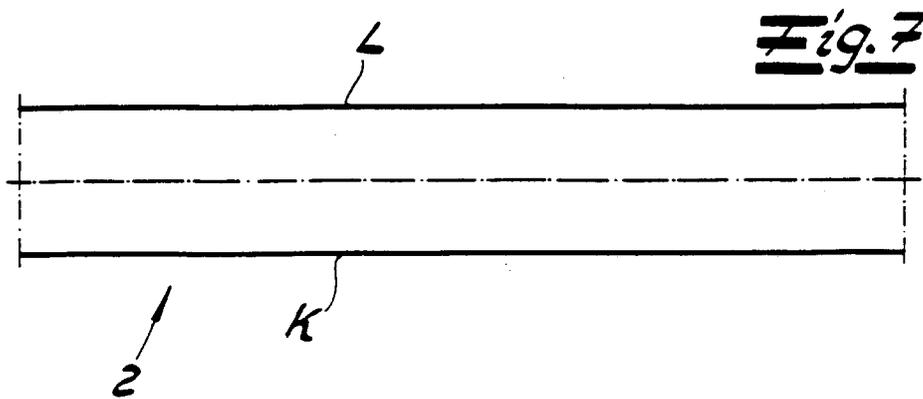
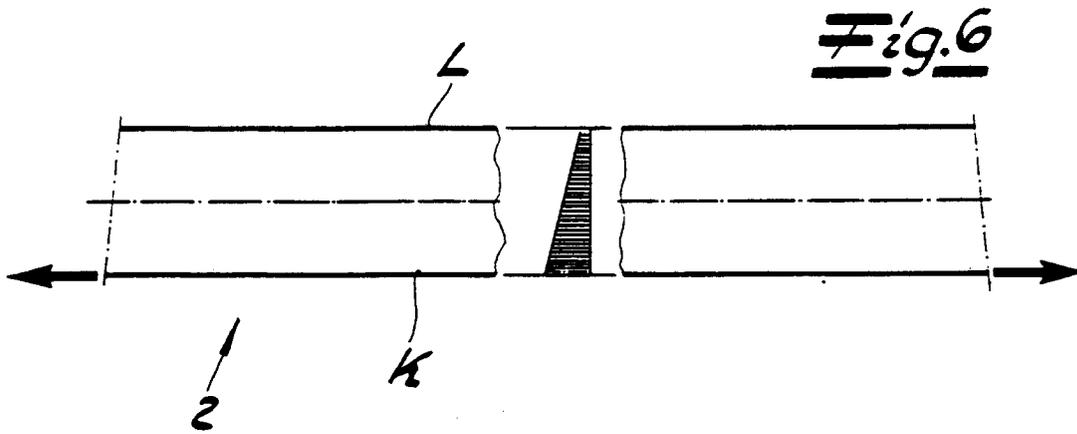
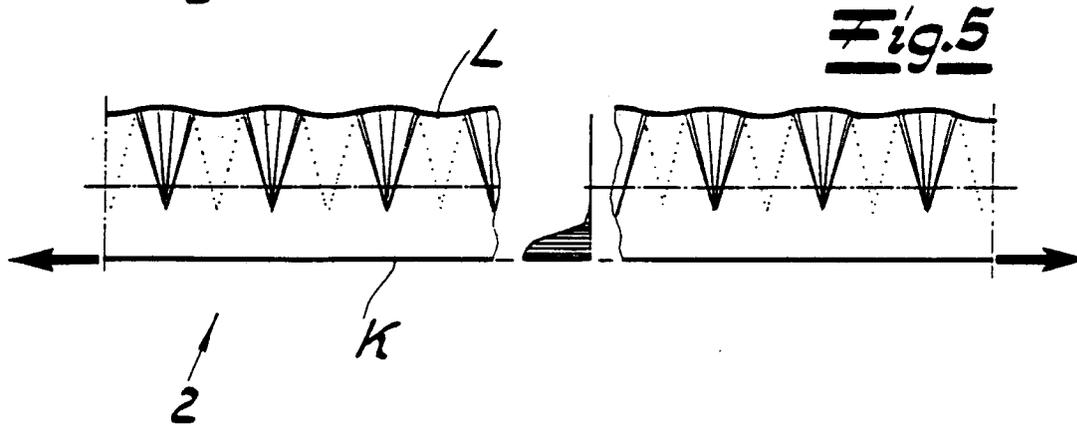
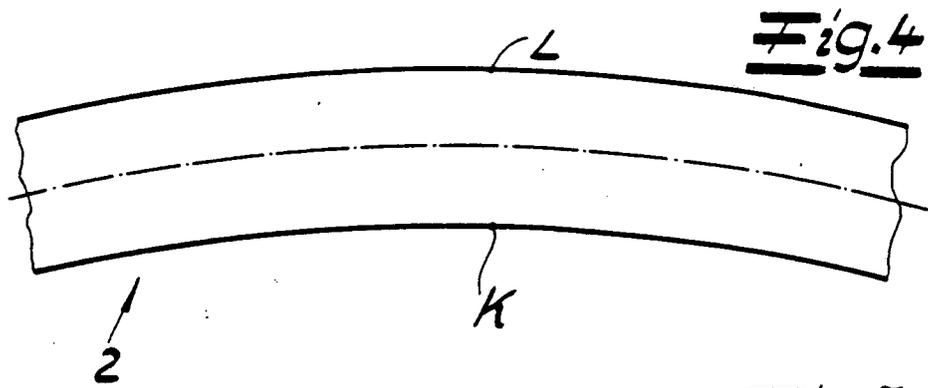




**Fig. 2**



**Fig. 3**





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Numer der Anmeldung  
EP 95 11 0203

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE-A-32 41 995 (SUMITOMO METAL IND) 26.Mai 1983	1,2	B21D1/05
Y	* das ganze Dokument *	3-6,8	
Y	EP-A-0 040 653 (SUMITOMO METAL IND) 2.Dezember 1981 * das ganze Dokument *	3-6,8	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 264 (M-423), 22.Oktober 1985 & JP-A-60 111723 (SUMITOMO JUKIKAI KOGYO KK), 18.Juni 1985, * Zusammenfassung *	1	
X	JP-A-60 111 723 (SUMITOMO JUKIKAI KOGYO KK) 18.Juni 1985 * Abbildungen *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B21D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	2.September 1996	Ris, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P/MCO3)