



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 26 071 A1 2005.01.13

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 26 071.4

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: B21B 41/06

(22) Anmeldetag: 10.06.2003

(43) Offenlegungstag: 13.01.2005

(71) Anmelder:

Kramer, Carl, Prof. Dr.-Ing., 52076 Aachen, DE

(74) Vertreter:

Schwabe, Sandmair, Marx, 81677 München

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

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

DE 103 03 228 B3

DE 42 40 700 A1

US 61 31 308 A

US 31 30 888

EP 10 51 526 A1

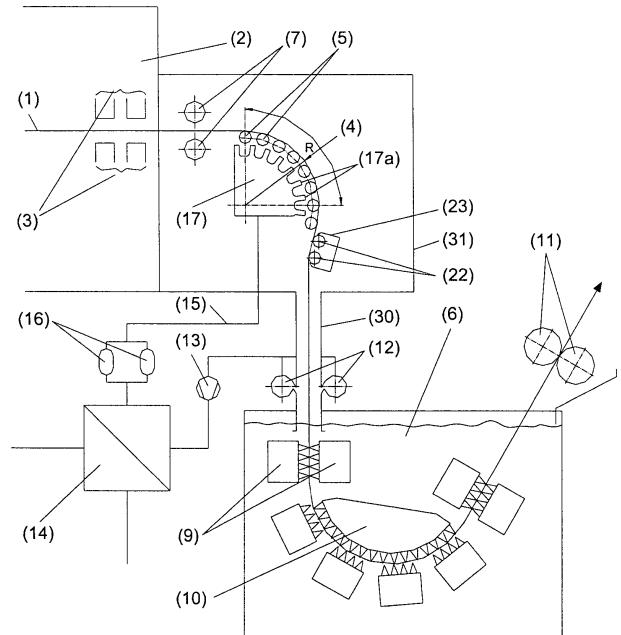
EP 08 64 518 B1

### Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: Umlenkvorrichtung für bewegte Bänder

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Umlenkvorrichtung für bewegte Bänder, insbesondere Metallbänder bei höheren Temperaturen, bei der die Umlenkung durch eine Vielzahl von Rollen gebildet wird, die derart angeordnet sind, dass das über diese Rollen laufende Band eine kreisbogenähnliche Kontur annimmt, wobei der Radius der Rollen wesentlich kleiner ist als derjenige Radius, mit dem der kreisbogenähnliche Bandverlauf angenähert werden kann. Zwischen den Rollen kann eine Bandkühlung durch Beaufschlagung mit Prallstrahlen erfolgen.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Umlenkung von bewegten Bändern, insbesondere Metallbändern (Eisen oder NE-Metalle), bei höheren Temperaturen.

**Stand der Technik**

**[0002]** Solche Bandumlenkungen sind z. B. hinter wärmetechnischen Anlagen mit schwiegender Bandführung, wie z. B. aus EP 1 051 526 oder US 6.131.308 bekannt, am Ende der Kühlstrecke installiert, wo das Band aus der Horizontalen um ca. 90° nach unten zu einer Tauchrolle in einer Wassertasse umgelenkt wird, die den schutzgasdichten Abschluss der Anlage auf der Bandaustrittsseite bildet. Nach dem Stand der Technik, s. auch die deutsche Patentanmeldung 1 030 228.2, erfolgt die Umlenkung mit Hilfe einer von dem Band teilweise umschlungenen Rolle. Dabei ist der Radius dieser Rolle so zu wählen, dass bei der Umschlingung der Rolle durch das Band keine Verformung des Bandmaterials erfolgt, die Änderungen der Materialeigenschaften bewirkt, z. B. eine Aufhärtung. Der dazu wichtige, zu beachtende Zusammenhang zwischen Banddicke und Rollendurchmesser wird durch die Näherungsformel

$$D_{\min} \geq 400 \cdot s$$

mit  $D_{\min}$  = Mindestdurchmesser der Umlenkrolle und  $s$  = Bandstärke beschrieben.

**[0003]** Für Metallbänder mittlerer Stärke sind also bereits erhebliche Rollendurchmesser erforderlich, z. B. ein Rollendurchmesser von 1200 mm für ein Band mit einer Stärke von 3 mm. Der große Durchmesser der Rollen führt zu einem hohen Trägheitsmoment der Rolle. Dadurch ergibt sich bei geringen Zügen und dünnen Bändern die Gefahr des Rutschens bei Veränderungen der Bandgeschwindigkeit, wenn das Band die in der Regel nicht angetriebene Rolle verzögern oder beschleunigen muss.

**[0004]** Zur Schonung der meist empfindlichen Bandoberfläche muss die Umlenkrolle außerdem beschichtet sein. Hierzu wird Gummi oder Kunststoff verwendet. Dadurch ist die Temperatur, mit der das Band auf die Rolle auflaufen kann, begrenzt. Bei üblichen Beschichtungen beträgt die maximal zulässige Bandtemperatur ca. 150°C für den Dauerbetrieb und lässt sich auch mit sehr aufwändigen und teuren Beschichtungen nur auf höchstens ca. 200°C steigern. Durch diese Temperaturbegrenzung, bei deren Überschreiten das Beschichtungsmaterial beschädigt wird, wird der Durchsatz der Anlage auf denjenigen Wert beschränkt, für den mit der vorhandenen Kühlstrecke noch eine hinreichende Abkühlung des Bandes bis zum Auflaufen auf die Umlenkrolle möglich ist.

**[0005]** Vielfach könnten mit einer solchen Anlage aber noch wesentlich höhere Durchsätze gefahren werden, wenn die Rolle das Auflaufen des Bandes mit einer höheren Temperatur gestatten würde. Ein Beispiel hierfür ist das Glühen kalt gewalzter Messingbänder auf eine geringe Härte mit einer geringen Korngröße, die eine niedrigere Materialtemperatur erfordert als die übliche Korngröße von etwa 25 µm. Um eine solche Glühung durchzuführen, wird der Ofen aus Produktionsgründen bei der höheren Temperatur gehalten, die zur üblichen Glühung auf eine größere Korngröße erforderlich ist, das Band jedoch entsprechend schneller durch den Ofen bewegt. Auf diese Weise wird eine zeitaufwändige Umstellung der Ofentemperatur zwischen den häufig, oft von Bandbund zu Bandbund, wechselnden Glühprogrammen vermieden. Wegen des höheren Durchsatzes steigt auch die Bandtemperatur beim Austritt aus der Kühlzone an. Wird diese Temperatur höher als die für die Umlenkrollenbeschichtung zulässige Temperatur, so muss die Ofentemperatur abgesenkt werden, was Wartezeiten und somit Produktionseinbußen bedeutet.

**[0006]** Die Erhöhung der Bandtemperatur beim Auflaufen auf die Umlenkrolle am Ende der Wärmebehandlungsanlage würde eine Verkürzung der Anlagenlänge gestatten, da Kühlzonenlänge eingespart werden kann. Alternativ kann bei konstant gehaltener Anlagenlänge die Länge des Heizteils vergrößert und dadurch der Durchsatz erhöht werden. Dies ist insbesondere für Modernisierungen von Anlagen von großem Interesse.

**Aufgabenstellung**

**[0007]** Daher besteht die Aufgabe, die Begrenzung durch die zulässige Bandtemperatur beim Auflaufen auf die Umlenkrolle soweit als möglich anzuheben. Gleichzeitig sind die Nachteile von Umlenkrollen großen Durchmessers, wie sie schon bei mittleren Banddicken erforderlich sind, zu überwinden.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Ausführungsformen werden durch die Merkmale der Unteransprüche definiert.

**[0009]** Die Lösung besteht darin, den Umschlingungsbereich des Bandes statt mit einer großen Rolle durch eine entsprechend gestaltete Rollenbahn zu bilden, wobei die Rollen dieser Rollenbahn einen vergleichsweise kleinen Durchmesser haben und mit einem Bandagematerial, vorzugsweise einem Fasermaterial umhüllt sind, das wesentlich höhere Temperaturen als Kontaktduertemperaturen gestattet, aber die Bandoberfläche in ähnlicher Weise schonend behandelt wie die bekannten Gummi- oder Kunststoffbeschichtungen. Ein geeignetes Material ist z. B. Aramid, das sich bei der Bandagierung von

Rollengängen in Glasvorspannanlagen, wo Glasscheiben mit Temperaturen von 600°C und mehr transportiert werden, bestens bewährt hat. Dieses Material findet auch in der Aluminiumstrangpressindustrie Verwendung und erträgt hier im Dauerbetrieb die Belastung durch vergleichsweise schwere Leichtmetallprofile mit Temperaturen um ca. 500°C, die beim Pressstopp während der Zeit, die zum Laden der Presse mit einem neuen Pressbolzen erforderlich ist, sogar auf dem Rollengang liegen bleiben. Das Material steht als festes Gewebe, Geflecht, Gewirke oder Filz, jeweils in Schlauchform, zur Verfügung, und kann auf dem Schlauchinnendurchmesser angepasste Rollen, vorzugsweise aus Stahl, aufgeschnitten und gemäß dem Stand der Technik befestigt werden. Für die üblichen relativ großen Umlenkrollendurchmesser ist dieses Material zu vertretbaren Kosten nicht verfügbar. Dagegen ist es für die kleinen Durchmesser der Rollen, die die erfindungsgemäße Rollenbahn bilden, handelsüblich.

**[0010]** Alternativ können auch andere hinreichend temperaturbeständige Textilgebilde aus Glasfasern, Quarzfasern, Keramikfasern, metallische Fasern oder Ähnlichem oder Beschichtungen aus anderen Werkstoffen, welche ausreichend temperaturbeständig sind und die Bandoberfläche nicht beschädigen, verwendet werden.

**[0011]** Dadurch, dass mit dem Umlenkrollengang nach der Erfindung nur ein Umschlingungswinkel von etwa 90° nachgebildet werden muss, baut die Vorrichtung nach der Erfindung auch wesentlich kleiner, insbesondere niedriger, als die übliche Umlenkung mittels einer großen Umlenkrolle, bei der der volle Rollendurchmesser zu berücksichtigen ist.

**[0012]** Neben den Vorteilen eines geringeren Bauvolumens und des geringeren Gewicht lassen sich durch die neue erfindungsgemäße Umlenkvorrichtung auch wesentlich Kosten einsparen. Es sind keine hochpräzisen Drehteile mit sehr großem Durchmesser mehr erforderlich. Das kleine Trägheitsmoment der einzelnen Rollen ermöglicht, dass meist auf einen Antrieb verzichtet werden kann. Die Gesamtkombination von Rollen, wie z. B. bei Bandmittentreuerungen, fällt kleiner, leichter und einfacher aus und kann folglich auch wesentlich kostengünstiger hergestellt werden.

**[0013]** Die Umlenkung nach der Erfindung gestattet durch die Darstellung des Bandlaufes als gekrümmte Rollenbahn mit Rollen vergleichsweise kleinen Durchmessers die Anordnung von Kühldüsen zwischen den Rollen. Außer der höchst wirksamen, weil bei relativ kleinem Abstand vom Band erfolgenden Kühlung bewirken diese Kühldüsen, die mit gekühltem Gas betrieben werden, zusätzlich auch eine Kühlung der Rollenoberfläche. Da bei der Lösung nach der Erfindung der Umfangsbereich, in dem diese

Kühlung erfolgen kann, sehr groß gegenüber dem vom Band berührten Bereich ist, erlaubt die beschriebene Kühlung auch eine weitere Erhöhung der Kontakttemperatur ohne die Gefahr einer Beschädigung der Rollenoberfläche. Im Gegenteil, der durch die Kühldüsenbeblasung ständig gekühlte Rollenmantel trägt bei der Bandberührung noch nach Art einer Kühlrolle vorteilhaft zur Bandkühlung bei.

**[0014]** Es hat sich als zweckmäßig herausgestellt, wenn die Rollen eine gekrümmte Kurvenform bilden, zweckmäßiger Weise einen Kreisbogenradius. Es sind jedoch auch andere ähnlich gestaltete Kurvenformen möglich.

**[0015]** Der Radius des durch die gekrümmte Rollenbahn angenäherten Kreisbogens sollte, wie bei einer konventionellen Umlenkrolle nach dem Stand der Technik, an die Stärke des dicksten Bandes, das mit der Anlage wärmebehandelt werden soll, angepasst werden. Nach einer Faustformel sollte der Radius der Rollen mindestens 100 mal so groß wie die Stärke des dicksten Bandes sein. Gute Ergebnisse wurden erzielt, wenn der Radius etwa 200 mal so groß wie die Stärke des dicksten Bandes ist.

**[0016]** Es hat sich als zweckmäßig herausgestellt, wenn der Winkel zwischen zwei Tangenten an den Bandberührungs punkten von zwei aufeinanderfolgenden Rollen der Umlenkung kleiner als 20° ist und vorzugsweise etwa 15° beträgt.

**[0017]** Dann erfahren die Metallbänder – unabhängig von der Banddicke – noch keine schädlichen Verformungen, und die durch Glühen erzielte Härtedezinierung geht nicht durch die Bandführung an der Umlenkung wieder teilweise verloren gehen.

**[0018]** An eine solche Bandumlenkung schließt sich in der Regel ein Fluidverschluss, oft als sogenannte „Wassertasse“ ausgestaltet, an. Statt Wasser können auch andere, für die beabsichtigte Behandlung des Metallbandes sinnvolle fluide Medien, insbesondere Flüssigkeiten, eingesetzt werden.

**[0019]** In diesem Fluidverschluss erfolgt nach dem Stand der Technik die Bandumlenkung durch eine getauchte Umlenkrolle. Auch diese Umlenkung kann nach der Erfindung durch eine Vielzahl von Einzelrollen kleineren Durchmessers, die eine gekrümmte Rollenbahn bilden, erfolgen, für die jeweils die obigen bevorzugten Bedingungen gelten.

**[0020]** Es hat sich als zweckmäßig herausgestellt, wenn die Umlenkung gleichzeitig auch zur Bandmittentreuerung dient, wobei die Bandposition durch oberhalb und unterhalb des Bandes angeordnete Sensoren, insbesondere induktive Sensoren, erfasst wird und die Bewegung der Bandmittentreuerung zur Rückführung eines aus der Mittellage verlaufenen

Bandes mittels eines Zylinders, zweckmäßiger Weise durch einen Hydraulikzylinder, erfolgt.

**[0021]** Um beim dazu erforderlichen Verschwenken der Umlenkung ein teilweises Abheben des Bandes von der Rollenbahn zu vermeiden, ist nach einer bevorzugten Ausgestaltung eine Andruckhilfe vorgesehen, die zusammen mit der Umlenkung verschwenkt wird. Diese Andruckhilfe wird zweckmäßiger Weise wie die Umlenkrollenbahn durch zwei oder mehrere Rollen gebildet.

**[0022]** Die verschiedenen Rollen der Umlenkung(en), aber auch der Andruckhilfe werden nach einer bevorzugten Ausführungsform nicht getrennt angetrieben, sondern von dem Band mitgenommen und damit gedreht. Nur in Ausnahmefällen dürfte es erforderlich sein, die verschiedenen Rollen mit einem eigenen Antrieb zu versehen.

**[0023]** Dies gilt auch, falls in dem Fluidverschluss eine Umlenkung aus mehreren einzelnen Rollen eingebaut wird. Wenn ein Antrieb erforderlich ist, werden diese Rollen mittels eines Zahnriemens, eines Flachriemens, eines Keilriemens oder einer Kette angetrieben, so dass ihre Umfangsgeschwindigkeit gleich der Bandgeschwindigkeit ist. Zweckmäßig wird für alle Rollen ein gemeinsamer Riemen- oder Kettenantrieb verwendet.

**[0024]** Wenn auch die einzelnen Rollen der Umlenkung im Kühlbereich einen Antrieb erfordern, sollte er auf die gleiche Weise realisiert werden.

#### Ausführungsbeispiel

**[0025]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Beispiels beschrieben. Die **Fig. 1** bis 3 dienen der Erläuterung.

**[0026]** Dabei zeigen

**[0027]** **Fig. 1** den Auslaufteil hinter einem Bandschwebeofen, der aus der Bandumlenkung nach der Erfindung und einer unterhalb dieser Umlenkung angeordneten Wassertasse mit einem zugleich das Band stabilisierenden Kühldüsensystem besteht,

**[0028]** **Fig. 2** eine Umlenkung nach der Erfindung, die zugleich der Bandmittensteuerung dient, und

**[0029]** **Fig. 3** einen Auslaufteil hinter einem Bandschwebeofen, bei dem auch die Umlenkung in der Wassertasse nach der Erfindung durch mehrere kleine Rollen gebildet ist.

**[0030]** Ein Band 1 verlässt eine in **Fig. 1** dargestellte Kühzone 2 eines Bandschwebeofens (nicht dargestellt), in der es zwischen Schwebedüsen 3 geführt wird, an einer Bandaustrittsöffnung und läuft auf eine

Umlenkvorrichtung, gekennzeichnet durch den Bogen 4, mit einer entsprechend hohen Temperatur auf. Die Umlenkvorrichtung 4 besteht aus einer Vielzahl von Rollen 5, die derart angeordnet sind, dass die Berührungsstrecke des Bandes 1 einen Kreisbogen mit dem Radius R bildet. Der Radius R ist vorzugsweise 200 mal so groß wie die Stärke des dicksten Bandes, das mit der Anlage wärmebehandelt werden soll. Neben einem Kreisbogenradius sind auch andere, ähnlich gestaltete Kurvenformen möglich.

**[0031]** Der Winkel zwischen zwei Tangenten zu den Bandberührungsstellen an zwei aufeinander folgenden Rollen 5 liegt bei etwa 15°, da dann unabhängig von der Banddicke noch keine schädlichen Verformungen in den Metallbändern auftreten und folglich die durch Glühen erfolgte erzielte Härtereduzierung nicht durch die Bandführung an der Umlenkung 4 wieder teilweise verloren geht.

**[0032]** Unterhalb der Umlenkung befindet sich als Fluidverschluss eine Wassertasse 6, in der das Band 1 mittels Wasserdüsen 9, die das Band 1 konvektiv mittels Wasserprallstrahlen kühlen und zugleich eine Bandstabilisierung bewirken, geführt wird. Auf der konkaven Seite der Umlenkung ist ein Düsenkörper 10 angeordnet, wie er aus DE 42 40700 A1 bekannt ist. Die Wasserdüsen 9 können ähnlich ausgeführt werden, wie aus EP 0 864 518 B1 bekannt.

**[0033]** Die Verwendung einer berührungsfreien und das Band 1 zugleich stabilisierenden Umlenkung hat den Vorteil, dass in der Wassertasse 6 keine drehenden Teil erforderlich sind und somit hohe Bandgeschwindigkeiten ohne die bekannten Probleme, wie Bandverlauf durch "Aquaplaning" oder Bandmarkierung bei Rollenstillstand, gefahren werden können.

**[0034]** Hinter der Wassertasse 6 durchläuft das Band 1 in üblicher Weise einen Abquetschrollensatz 11, mit dem der größte Teil der Feuchtigkeit vom Band 1 entfernt wird.

**[0035]** An Stelle von Wasser kann auch ein anderes geeignetes Fluid, bevorzugt jedoch eine Flüssigkeit, verwendet werden.

**[0036]** Wenn eine berührungsreie Bandumlenkung im Fluidverschluss 6 gemäß **Fig. 1** nicht in Frage kommt, kann auch diese Umlenkung durch eine Vielzahl von Einzelrollen 8 kleineren Durchmessers erfolgen, s. **Fig. 3**. Zwischen den, in Bandlaufrichtung betrachtet, ersten Rollen dieses Rollensystems 8 sind mit dem Fluid betriebene Kühldüsensarme, -rohre oder -rippen 24 angeordnet sein, die, gegebenenfalls gemeinsam mit ähnlichen Düsenanordnungen auf der anderen Bandseite, die Bandkühlung im Fluidverschluss 6 vergleichmäßigen und intensivieren. Die Rollen werden mittels eines Zahnriemens, eines Flachriemens, eines Keilriemens oder einer Kette an-

getrieben, so dass ihre Umfangsgeschwindigkeit gleich der Bandgeschwindigkeit ist.

**[0037]** Diese Möglichkeit des Antriebes kann auch bei der oberen Umlenkung **4** vorgesehen sein.

**[0038]** Auf der konkaven Seite der Umlenkung **4** ist ein mit gekühltem Gas betriebenes Kühldüsensystem **17a** angeordnet, das in eine einen Basiskörper **17** bildende Konstruktion integriert ist, welche die Lager der Umlenkrollen **5** trägt. Da für die Gestaltung lediglich aus dem Stand der Technik bekannte Konstruktions- und Bauelemente sinnvoll anzuwenden sind, sind in den Figuren weitere Details nicht dargestellt.

**[0039]** Weil sich das Band **1** immer in einer definierten Lage befindet, sind die Düsen des Systems **17a** derart ausgeführt, dass relativ viele Düsenstrahlen mit günstiger Teilung, die zum höchst möglichen Wärmeübergang führt, mit ihren Strahlkernen noch auf die Bandoberfläche auftreffen. Auf diese Weise kann über der relativ kurzen Bogenlänge der Umlenkung eine beachtliche Abkühlung erzielt werden, da Wärmeübergangskoeffizienten von  $300 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  und mehr problemlos erreicht werden können.

**[0040]** Das Kühlgas wird über eine Leitung **15** dem Düsenkasten bzw. dem Düsensystem **17a** zugeführt. Eine vorteilhafte Lösung ist die Förderung dieses Kühlgasstromes mittels eines Ventilators **13** durch einen Wärmetauscher **14**. Das Kühlgas wird in einem Verbindungskanal **30**, der die schutzgasdichte Einhausung **31** der Umlenkung **4** mit der Wassertasse **6** verbindet und in dieser unterhalb der Wasseroberfläche endet, abgesaugt. Hierzu dienen zwei Absaugdrallrohre **12**, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind. Der Absaugvolumenstrom ist dabei derart bemessen, dass ein Eindringen von wasser dampfhaltigem Schutzgas in das Gehäuse **31** und damit in die Kühlzone vermieden wird.

**[0041]** Um die Feuchtigkeit aus diesem Schutzgasstrom zu entfernen, wird auf der Druckseite des Ventilators **13** hinter dem Kühler **14**, in dem bereits ein Teil des Wasserdampfes kondensiert, noch bei Bedarf ein weiterer Gastrockner **16** vorgesehen. Dieser Gastrockner **16** kann aus zwei Einheiten bestehen, von denen jeweils eine in Betrieb ist und die andere regeneriert wird.

**[0042]** Es ist aber auch möglich, z. B. bei geringeren Anforderungen an die Taupunkttemperatur im Schutzgas, die Kühldüsen **17a** mit dem gleichen Gasstrom zu betreiben, der auch in den Kühlzonen umgewälzt wird. Dann kann auf einen gesonderten Kühler und gegebenenfalls auch auf einen gesonderten Ventilator verzichtet werden, und die Rückkühlung des abströmenden Gases erfolgt, wie beim in der Kühlzone umgewälzten Gas, durch den in dieser

Kühlzone eingebauten Schutzgaskühler.

**[0043]** Die Umlenkung nach der Erfindung kann auch an anderen Stellen des Bandlaufs in einer Bandanlage eingesetzt werden, vorzugsweise dort, wo das Band eine die Umgebungstemperatur überschreitende Temperatur aufweist und eine Umlenkung durchläuft, wie z. B. hinter einer Bandvorwärmung, wie einer Induktionserwärmung, oder in den Umlenkungen in Wärmebehandlungsanlagen mit mäanderförmigem Bandlauf. Hier ist die Umlenkung nach der Erfindung für ca.  $180^\circ$  auszuführen.

**[0044]** Die Umlenkung kann auch in eine Bandschroffkühlung integriert sein, in der die Umlenkung wesentlich dazu beiträgt, Bandverformungen und Beulen zu vermeiden. Bei einem solchen Anwendungsfall können die Düsen **17a** als Fluidspritzzüsen oder Zweistoffdüsen ausgeführt sein oder eine Kombination solcher Düsen mit Gasdüsen darstellen, die entweder jeweils getrennt oder gemeinsam betrieben werden.

**[0045]** Die Umlenkung **4**, wie in **Fig. 1** dargestellt, dient zugleich der Bandmittensteuerung. Weitere Details sind aus **Fig. 2** ersichtlich. Die Umlenkung, gekennzeichnet durch den Umschlingungsbogen **4**, ist mit auf beiden Seiten angeordneten Gelenken **19** mit einem Grundrahmen verbunden und kann wie eine 4-Gelenk-Kette, bestehend aus Grundrahmen, Basiskörper **17** und den beiden Gliedern **20**, je eines auf jeder Seite, mittels eines Zylinders **18** verschwenkt werden. Bei diesem Zylinder handelt es sich, wie aus dem Stand der Technik bekannt, zweckmäßig um einen Hydraulikzylinder.

**[0046]** Um beim Verschwenken der Umlenkung ein Abheben des Bandes **1** zu vermeiden, ist noch eine aus zwei Rollen **22** gebildete Andruckhilfe **23** vorgesehen, die, wie aus dem Stand der Technik bekannt, in gleicher Weise und zusammen mit der Umlenkung **4** mit Hilfe eines Schwenkrahmens **21** verschwenkt wird, dessen Schwenkwinkel jedoch bedingt durch die gewählte, aus dem Stand der Technik bekannte Hebelkinematik etwas größer ist als der Schwenkwinkel der Umlenkung **4**. Der Schwenkrahmen **21** ist an den Basiskörper **17** angelenkt, so dass die Schwenkbewegung für Umlenkung **4** und Andruckhilfe **23** gemeinsam mit dem Zylinder **18** ausgeführt wird. Die Andruckhilfe **23** ersetzt dabei die aus dem Stand der Technik bekannte Andruckrolle.

**[0047]** Statt zwei Rollen **22** können zur Gestaltung der Andruckhilfe **23** je nach vorliegender Situation, auch drei und mehr Rollen **22** verwendet werden. Vorzugsweise haben diese Rollen **22** die gleichen Abmessungen wie die Rollen **5**, welche die Umlenkung **4** bilden, damit die Ersatzteilhaltung einfacher ist und die gleiche Rollen-Bandagierung verwendet werden kann.

**[0048]** Die Bandposition wird durch zwei oberhalb und unterhalb des Bandes angeordnete Sensoren **7** erfasst. Hierbei handelt es sich, wie z. B. aus dem Stand der Technik bekannt, um induktive Sensoren.

**[0049]** Mit der Umlenkung nach der Erfindung ist es, wie dieses Beispiel zeigt, also auf einfache Weise möglich, die gleiche vorteilhafte und nach dem Stand der Technik bestens bewährte Bandmittensteuerung zu realisieren wie sie bislang nur mit Umlenkrollen möglich war, welche die beschriebenen Nachteile aufweisen.

### Patentansprüche

1. Umlenkvorrichtung für bewegte Bänder, insbesondere Metallbänder bei höheren Temperaturen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umlenkung **(4)** durch eine Vielzahl von Rollen **(5)** gebildet wird, die derart angeordnet sind, dass das über diese Rollen **(5)** laufende Band **(1)** eine kreisbogenähnliche Kontur annimmt, wobei der Radius der Rollen **(5)** wesentlich kleiner ist als derjenige Radius, mit dem der kreisbogenähnliche Bandverlauf angenähert werden kann.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollen **(5)** mit einem hinreichend temperaturbeständigen Fasermaterial bandagiert sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollen **(5)** mit einem schlauchförmigen Fasermaterial, insbesondere auf der Basis von Aramid, bandagiert sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel zwischen zwei Tangenten an den Bandberührungs punkten von zwei aufeinanderfolgenden Rollen **(1)** kleiner als  $20^\circ$  ist, insbesondere bei ca.  $15^\circ$  liegt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Rollen **(5)** auf der konvexen Bandseite eine Kühlung des Bandes **(1)** durch erzwungene Konvektion mittels Gas- und/oder Flüssigkeit-Prallstrahlen erfolgt.

6. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkung **(4)** in einem Fluidverschluss **(6)** stattfindet.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass aus dem Bandkanal **(30)**, aus dem das Band in den Fluidverschluss einläuft, Gas abgesaugt, mindestens gekühlt, bei Bedarf auch getrocknet und danach wieder in den Schutzgasstrom zurückgeführt wird.

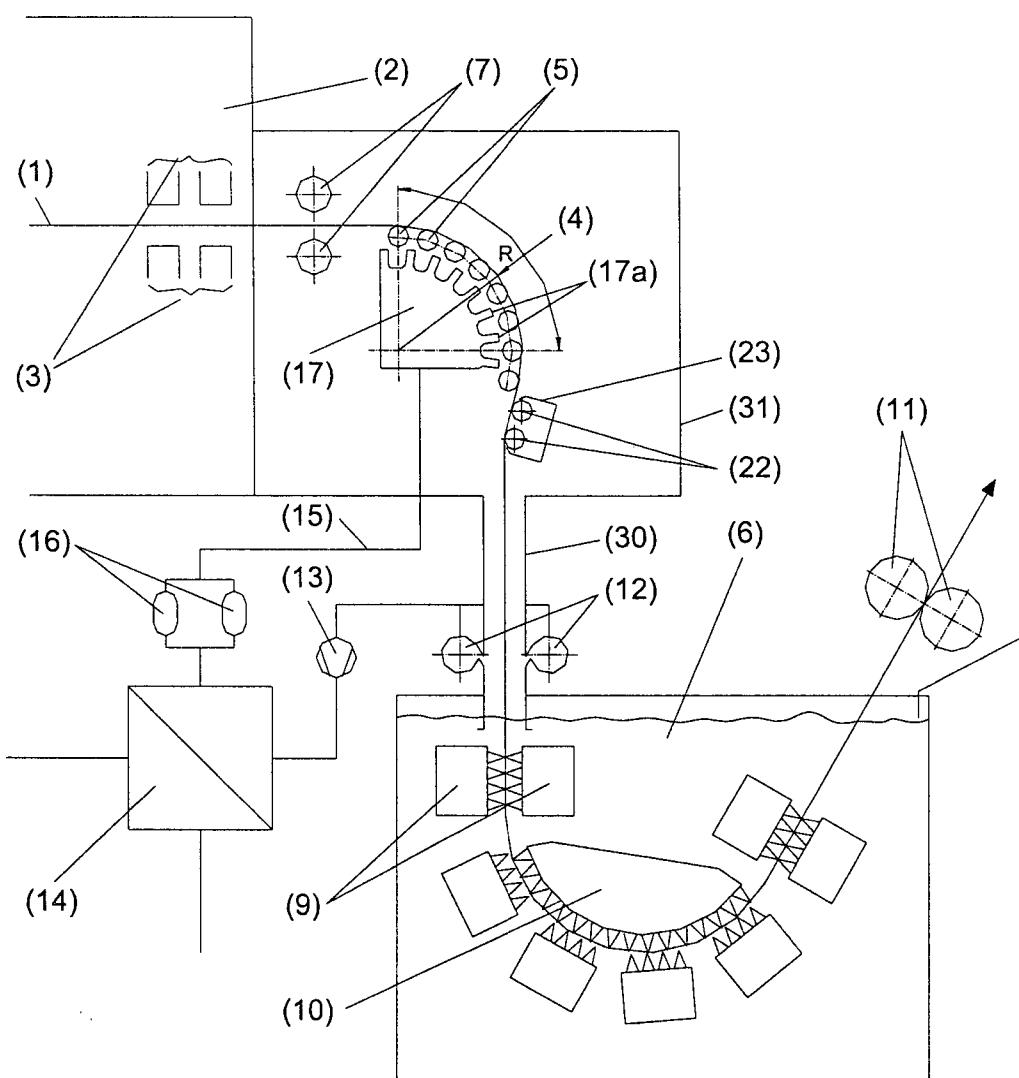
8. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Umlenkung **(4)** zugleich als Bandmittensteuerung dient.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollen **(5; 8)** jeder Umlenkung **(4)** unter der Steuerung von Sensoren **(7)** gemeinsam schwenkbar gelagert sind.

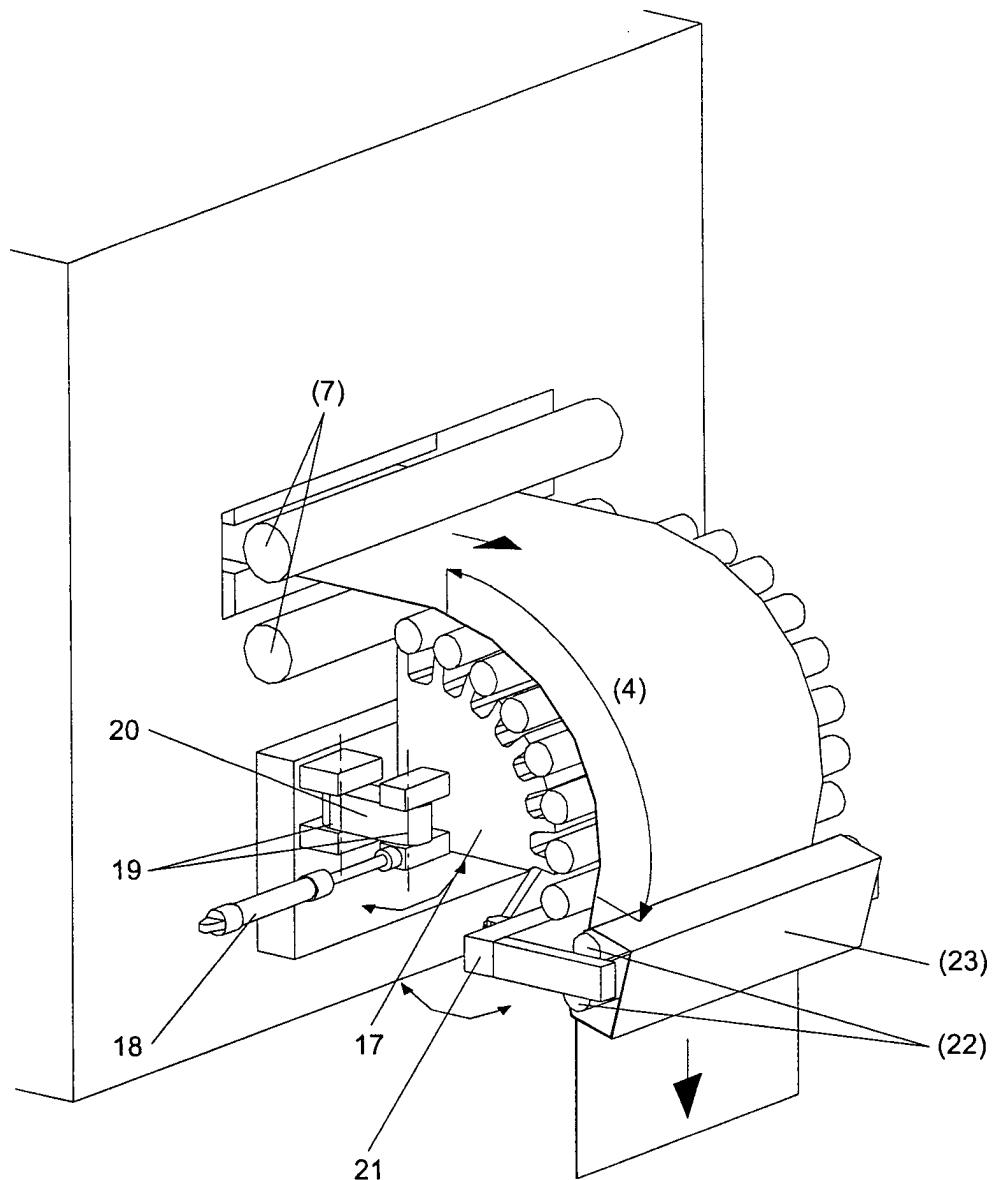
10. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass an der Umlenkung **(4)** eine Andruckhilfe **(23)** vorgesehen ist, die insbesondere aus mindestens zwei Rollen **(22)** mit den gleichen Abmessungen wie die Rollen **(5; 8)** der bzw. jeder Umlenkung **(4)** besteht.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

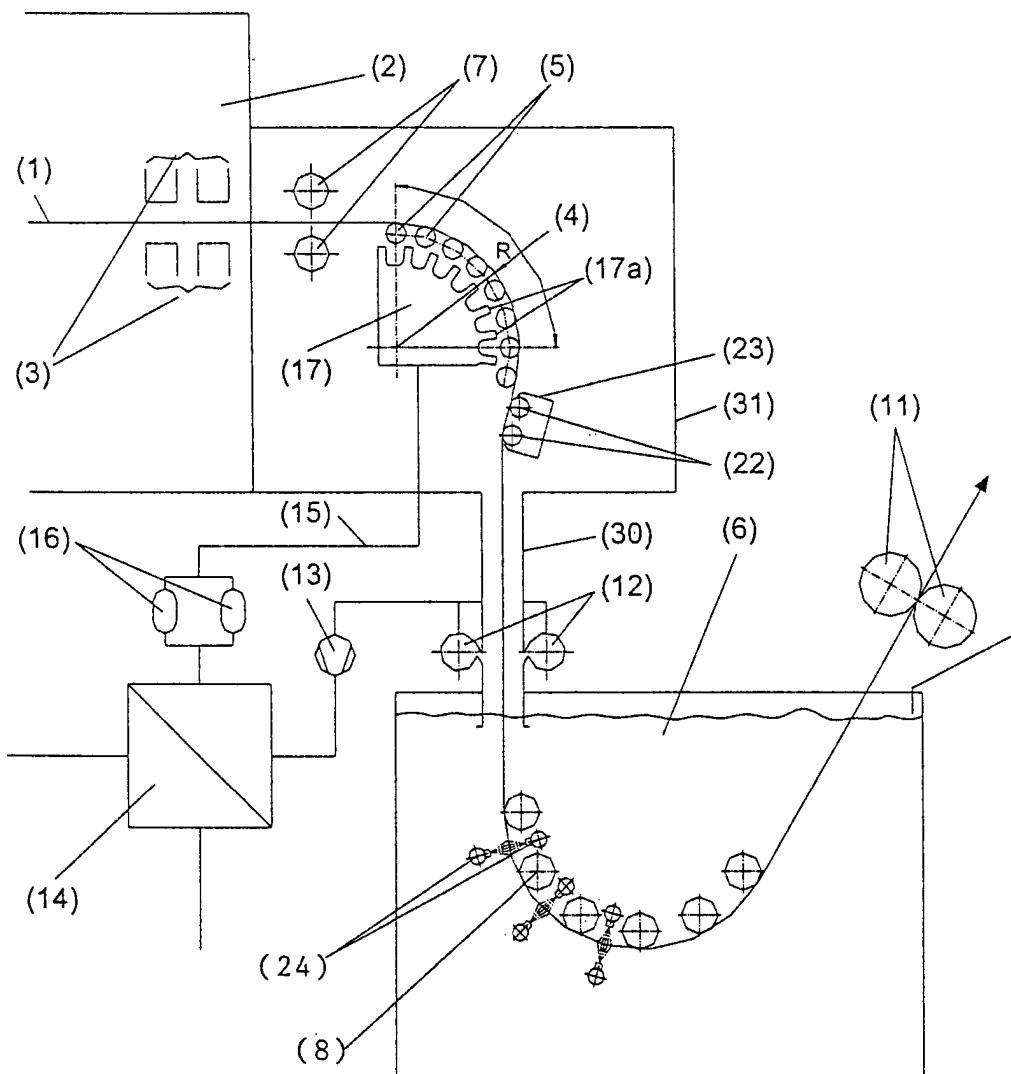
## Anhängende Zeichnungen



FIGUR 1



FIGUR 2



FIGUR 3