



12 **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**02.06.93 Patentblatt 93/22**

51 Int. Cl.<sup>5</sup> : **C23G 3/02**

21 Anmeldenummer : **89890288.7**

22 Anmeldetag : **02.11.89**

54 **Verfahren und Anlage zum Beizen von Edelstahlbändern.**

30 Priorität : **15.11.88 AT 2799/88**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**23.05.90 Patentblatt 90/21**

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**02.06.93 Patentblatt 93/22**

84 Benannte Vertragsstaaten :  
**DE ES FR GB GR IT SE**

56 Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 234 239**  
**WO-A-88/05832**  
**DE-A- 2 029 244**  
**DE-B- 1 303 381**  
**FR-A- 2 562 098**  
**US-A- 3 338 208**  
**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 11,**  
**Heft 24 (C-399)[2471], 23. Januar 1987; &**  
**JP-A-61 199 084 (NIPPON STEEL CORP.) 03-**  
**08-1986**  
**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 11,**  
**Heft 132 (C-417)[2579], 24. April 1987; &**  
**JP-A-61 266 588 (NISSHIN STEEL CO. LTD)**  
**26-11-1986**

56 Entgegenhaltungen :  
**CHEMICAL ABSTRACTS, Band 84, Heft 16,**  
**1976, Seite 235, Zusammenfassung Nr.**  
**109191y, Columbus, Ohio, US; A.P. CHEKHOV**  
**et al.: "Life of pickling baths", & METALL.**  
**GORNORUDN. PROM-ST. 1975, (4), 90-1**  
**IRON AND STEEL ENGINEER, Band 54, Heft**  
**12, Dezember 1977, Seiten 61-63, Pittsburg,**  
**US; J.W. RIPPIN: "Latest advances in HCl coll**  
**pickling"**

73 Patentinhaber : **Maschinenfabrik Andritz**  
**Aktiengesellschaft**  
**Statteggerstrasse 18**  
**A-8045 Graz-Andritz (AT)**

72 Erfinder : **Maresch, Gerald, Dr.**  
**Johann Straussgasse 41-47**  
**A-2340 Mödling (AT)**  
Erfinder : **Hofkirchner, Wilhelm**  
**Daniel-Gran-Gasse 6**  
**A-3003 Gablitz (AT)**  
Erfinder : **Mahr, Erich**  
**Kressgasse 4**  
**A-3002 Purkersdorf (AT)**

74 Vertreter : **Köhler-Pavlik, Johann, Dipl.-Ing.**  
**Margaretenplatz 5**  
**A-1050 Wien (AT)**

**EP 0 369 984 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Anlage zum Beizen von Stahlbändern.

Nach den bisher üblichen Verfahren wird ein Stahl Warm- und Kaltband in kontinuierlichen Glüh- und Beiz-  
 5 linien behandelt. Das Band wird dabei in Bundform von einer Abwickelhaspel abgespult und mit dem Ende des  
 vorhergehenden Bundes in einer Schweißmaschine verbunden. Um Stillstände in der Anlage und damit Über-  
 beizen des vorhergehenden Bandes zu vermeiden, wird während des Bandstillstandes in der Abwickelgruppe  
 das Band aus einem Bandspeicher entnommen. Das einlaufende Band wird zuerst in einem Glühofen geglüht,  
 10 mit Luft und Wasser abgekühlt und anschließend der Zunder in einer Beizanlage entfernt. Zum Beizen eines  
 Warm- und Kaltbandes haben sich die verschiedensten Methoden in der Industrie durchgesetzt, wobei das  
 bekannteste Verfahren das Beizen mit Neutralelektrolyt mit anschließender Mischsäurenachbehandlung ist.  
 Als Mischsäure wird dabei eine Mischung von Salpeter- und Flußsäure bezeichnet. Nach dem Spülen wird das  
 Band getrocknet und erneut aufgewickelt. Die entsprechenden Schweißnähte werden dabei herausgeschnit-  
 15 ten, sodaß wieder ein Bund in etwa der gleichen Länge wie am Einlauf der Anlage entsteht. Dieses Verfahren  
 hat Nachteile, wobei in erster Linie ein hoher Anlagen- und Arbeitsaufwand sowie ein großer Platzbedarf zu  
 nennen sind.

Gegenüber der Anwendung anderer Beizverfahren, speziell in Bezug auf Durchführung der Bänder durch  
 die Anlagen, bestand die allgemeine technische Fehlvorstellung, daß die bisher üblichen Materialien zu Be-  
 schädigungen des Bandes führen könnten. Insbesondere wurde befürchtet, daß die Steinauskleidungen der  
 20 Beizbottiche in Kratzern oder ähnlichen Beeinträchtigungen der Bänder resultieren könnten, dies im beson-  
 deren beim Beizen von Edelstahlbändern.

So wurden, wie dies beispielsweise in der WO-A-88/05822 beschrieben ist, lediglich für herkömmliche  
 Stahlbänder Verfahren angewandt, wobei das Band von der Abhaspel kommend mit seinem Anfang zumindest  
 durch eine Vorentzunderungsanlage, Beizsektionen und eine Spülanlage geschoben wird, bis es am Ende der  
 25 Behandlungsstrecke eine Aufhaspel oder eine Querteilanlage erreicht hat, worauf das Band an der Aufhaspel  
 geklemmt und von dieser alleine oder in Verbindung mit anderen angetriebenen Behandlungswalzen durch die  
 Behandlungsanlage gezogen wird bzw. durch die Querteilanlage zu Platten zerschnitten wird.

Andererseits sind jedoch Materialien zur Auskleidung der Beizanlage erforderlich, die den chemischen Be-  
 anspruchungen durch die Behandlungschemikalien widerstehen, als auch der mechanischen Belastung stand-  
 30 halten. Die herkömmlichen Auskleidungen aus Stein oder Keramik, wie dies beispielsweise in der FR-A-2 562  
 098 beschrieben ist, sind zwar gegenüber chemischen Angriffen widerstandsfähig, führen aber häufig zu Be-  
 schädigungen der Oberfläche des Beizgutes, oder sind selbst mechanisch wenig belastbar.

In der Zusammenfassung No 109191y aus den "Chemical Abstracts", Band 84, Heft 16, 1976, ist unter  
 dem Titel "Life of Pickling Baths" eine Auskleidung für Beizbehälter aus Polymerbeton auf Basis von  
 35 Furfurylidenaceton-Monomer und Abfällen der Industrie (Koks/chemische Industrie) vorgeschlagen, die aber  
 auch ein überwiegend mineralisches Auskleidungsmaterial darstellt und daher die oben angeführten Nachteile  
 aufweist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung war, ein Verfahren zu entwickeln, das die eingangs angeführten  
 Nachteile vermeidet.

40 Ein weiteres Ziel der Erfindung war die Schaffung einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens,  
 wobei die Beschädigungsgefahr für das Beizgut so weit wie möglich reduziert sein soll.

Daher wird für das Verfahren zum Beizen von Stahlbändern, wobei das Band von der Abhaspel kommend  
 mit seinem Anfang zumindest eine Vorentzunderungsanlage, Beizsektionen und eine Spülanlage geschoben  
 wird, bis es am Ende der Behandlungsstrecke eine Aufhaspel oder eine Querteilanlage erreicht hat, worauf  
 45 das Band an der Aufhaspel geklemmt und von dieser alleine oder in Verbindung mit anderen angetriebenen  
 Behandlungswalzen durch die Behandlungsanlage gezogen wird bzw. durch die Querteilanlage zu Platten zer-  
 schnitten wird, erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß als Stahlband ein Edelstahlband bundweise durch die  
 Anlage geführt und zumindest einer mit graphit- und/oder aluminiumoxidgefüllten polyesterharzausgefüllten  
 Beizsektion zugeführt wird.

50 Vorzugsweise durchwandert das Band mehrere Beizsektionen mit unterschiedlichen Beizmedien. Hierbei  
 kann das Band in mindestens einer Sektion mit Schwefelsäure und in einer nachfolgenden mit einer Mischung  
 aus Salpeter- und Flußsäure behandelt werden.

Die Konzentration der Schwefelsäure beträgt 250-600 g/l, vorzugsweise 300-450 g/l. Die Temperatur die-  
 ser Beizsäure kann 60-95°C, vorzugsweise 70-90 ° C betragen.

55 Bei der Mischsäure kann die Konzentration der Salpetersäure 100-250 g/l, vorzugsweise 100-200 g/l und  
 die der Flußsäure 10-100 g/l, vorzugsweise 20-80 g/l, gerechnet als gesamte vorhandene Flußsäure betragen.  
 Hierbei kann die Temperatur der Mischsäure 30-70°C, vorzugsweise 40-65 ° C betragen.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine Anlage vorgeschlagen, unter Verwen-

5 dung zumindest einer Abhaspel mit Bandsteuerung, mindestens einer Vorentzunderungsanlage und einer Beizsektion, einer Spülanlage, einer Aufhaspel und/oder einer Querteilanlage sowie Treiberwalzen, angetriebener Abquetschwalzen und Führungsrollen, vorzugsweise in Paaren, wobei die Beizsektion zumindest einen langgestreckten, vorzugsweise flachen Beizbottich umfaßt, welcher aus einer tragenden Konstruktion aus Stahl, glasfaserverstärktem Kunststoff oder Propylen und einer Auskleidung aus säure- und abrasionsbeständigem Material, aus einer Grundschicht aus PVC und Kohlensteinen besteht, welche erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, daß die oberste Schicht der Auskleidung aus graphit- und/oder aluminiumoxidgefülltem Polyesterharz besteht.

10 Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung sind mindestens zwei Beizbottiche mit mindestens je einer Beizsektion vorgesehen, wobei zwischen den Beizbottichen eine Waschbürstmaschine angeordnet ist.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand der Zeichnung in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, in welcher ein Ausführungsbeispiel des gegenständlichen Verfahrens und der gegenständlichen Anlage dargestellt ist. Es zeigen in vereinfachter Darstellung die

Fig. 1 schaubildlich die Anlage mit den wichtigsten Einrichtungen,

15 Fig. 2 einen Längsschnitt der Anlage im Bereich zwischen dem Ende einer Beizsektion und dem Anfang der nachfolgenden Beizsektion,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch die Enden zweier Beizbottiche mit der dazwischen gelegenen Waschbürstmaschine,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch die Gegenstromspülanlage und

20 Fig. 5 einen Längsschnitt durch den Boden des Beizbottichs.

Die in Fig. 1 dargestellte Anlage besteht im wesentlichen aus einer Abhaspel 1, einer Richtmaschine 2, einer mechanischen Vorentzunderungsanlage, z.B. einem Strahler 3, zwei langgestreckten flachen Beizbottichen 4 mit einer dazwischengeschalteten Waschbürstmaschine 5, einer Gegenstromspülanlage 7, einem Trockner 8 und einer Aufhaspel 9. Zwischen der Abhaspel 1 und der Richtmaschine 2 sind aufeinanderfolgend ein aus zwei übereinanderliegenden Walzen bestehender Treiber 10 sowie zwei einander gegenüberliegende Führungsrollen 11 vorgesehen.

Zwischen der Richtmaschine 2 und dem Strahler 3 sind aufeinanderfolgend zwei Scheren 12, 13 sowie ein zweiter wieder aus zwei übereinanderliegenden Walzen bestehender Treiber 14 angeordnet.

30 Zwischen dem Trockner 8 und der Aufhaspel 9 sind eine aus zwei je zu einer Seite des zu beizenden Bandes 14 einander gegenüberliegenden Führungsrollen bestehende Bandsteuerung 11' und darauffolgend ein aus zwei übereinanderliegenden Walzen bestehendes Rückzugsaggregat 18 vorgesehen.

Mindestens einer der Beizbottiche 4 besteht aus mindestens zwei aufeinanderfolgenden Beizsektionen 6, zwischen denen das Band 14 zwischen zwei Abquetschwalzen 15 geführt ist (Fig. 2), von denen die obere angetrieben ist und zum Vorschub des Bandes 14 beiträgt. Der Beizbottich 4 bzw. jeder der Beizsektionen 6 ist mit einem abschnittsweise abhebbaren Deckel 16 sowie einem einlauf- und auslaufseitig ansteigenden Bodenabschnitt 17 versehen, welcher für die im Bottich 4 bzw. in der Beizsektion 6 befindliche Beizsäure ein Wehr bildet. Der Verlauf dieser Bodenabschnitte 17 ist so zu verstehen, daß der einlaufseitige Abschnitt in der Bandaufrichtung nach unten und der auslaufseitige Abschnitt nach oben verläuft. Hierbei bildet der auslaufseitige Abschnitt mit einem korrespondierendem Abschnitt des Deckels 16 einen Trichter 19 zur Führung des Bandanfangs, welcher die Tendenz hat, sich aufzustellen, zwischen die Abquetschwalzen 15.

40 Der Beizbottich 4 bzw. die Beizsektion 6 selbst ist aus einer tragenden Konstruktion und einer Auskleidung aus säure- und abrasionsbeständigem Material aufgebaut. Die tragende Konstruktion besteht aus Stahl mit einer Auskleidung aus chloriertem PVC bzw. aus glasfaserverstärktem Kunststoff oder reinem Kunststoff, wie z.B. Polypropylen. Darüber befindet sich eine Schicht aus Kohlesteinen und als oberste Schicht wird Polyesterharz mit Aluminiumoxid bzw. Graphit gefüllt verwendet.

Die Menge an Füllstoff kann für Aluminiumoxid zwischen 10 und 100 Gewichtsprozent liegen, vorzugsweise jedoch zwischen 20 und 50 Gewichtsprozent. Für Graphit als Füllstoff liegen die Werte zwischen 50 bis 400, vorzugsweise zwischen 80 bis 200, Gewichtsprozent.

50 Diese Kombination von Polyesterharzmatrix und Füllstoff ergibt ein Material, das einerseits genügend Widerstandsfähigkeit gegenüber den chemischen und mechanischen Beanspruchungen des Beizbetriebes aufweist, das aber die Edelstahlbänder nicht beschädigen kann.

Die Gegenstromspülanlage 7 besteht, wie Fig. 4 zeigt, aus einer Waschbürstmaschine 5' und je einer vor- und nachgeschalteten Spülanlage 20 bzw. 20'. An der Ein- und an der Ausgangseite jeder Spülanlage bzw. zwischen Spülanlage 20 bzw. 20' und Waschbürstmaschine 5' sind, ähnlich wie zwischen den Beizsektionen 6, übereinanderliegende Abquetschwalzen 15 angeordnet, von welchen zumindest die obere angetrieben wird. In den Spülanlagen 20, 20' sind untere und obere Spritzrohre 21 bzw. 22 angeordnet, zwischen denen das zu behandelnde Band 14 in der Richtung des Pfeiles A durchgeführt wird. Der Boden der Spülanlage 20, 20' ist von Platten 23 gebildet, die ähnlich oder gleich wie die Auskleidung der Beizbottiche 4 beschaffen sind und

jeweils in der Bewegungsrichtung A des Bandes 14 ansteigen. Die unteren Spritzrohre 21 befinden sich zwischen den Platten 23 und unterhalb ihrer oberen Fläche, um vor Beschädigungen durch das Band 14, insbesondere beim Einführen des Bandanfanges, geschützt zu sein.

Überdies sorgen die unteren Spritzrohre 21 auch für die Bildung eines Wasserfilms zwischen Bandunterseite und Auskleidungsmaterial, sodaß das Band auf diesem Wasserfilm gleitet und den Bottichboden nicht oder nur leicht berührt. Dies trägt ebenfalls zur Vermeidung mechanischer Beschädigungen bei, sowohl beim Beizgut als auch für die Anlage selbst.

Zur Führung des Bandes 14 zu den Abquetschwalzen 15 ist ausgangsseitig, ähnlich wie bei den Beizsektionen 6, ein Trichter 24 vorgesehen, welcher im vorliegenden Falle durch eine Boden- und eine Deckelplatte gebildet ist.

Die sich zwischen den Spülanlagen 20, 20' befindliche Waschbürstmaschine 5' weist aufeinanderfolgend je zwei übereinanderliegende Walzen, u. zw. eine Stützwalze 25 und eine Bürstwalze 26 auf, wobei in der Laufrichtung des Bandes 14 gesehen beim ersten Walzenpaar die Stützwalze 25 unten und beim zweiten oben liegt und die untere Walze gegenüber der oberen in der Laufrichtung des Bandes 14 versetzt ist. Um eine Beschädigung der Bürstwalzen 26 beim Einschleiben des Bandanfanges zu verhindern, ist die erste Bürstwalze abhebbar und die zweite absenkbar. Zu dem gleichen Zwecke ist auch jeweils die obere der beiden Abquetschwalzen abhebbar. Zwischen den beiden Walzen 25, 26 sowie zwischen dem ersten Walzenpaar und dem vorangegangenen Abquetschwalzenpaar 15 und dem zweiten Walzenpaar und dem nachfolgenden Abquetschwalzenpaar 15 ist jeweils ein Trichter 27 bzw. 28 bzw. 29 vorgesehen, welcher dem Trichter 24 entspricht.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist an der Ausgangseite der zweiten Spülanlage 20' dem Abquetschwalzenpaar 15 ein zweites Abquetschwalzenpaar 15' nachgeschaltet, wobei zwischen den beiden Abquetschwalzenpaaren 15, 15' ein Trichter 30 gelegen ist, welcher dem Trichter 24 entspricht.

Die Spülung ist eine Gegenstromkaskadenspülung, bei welcher das Spülmedium aus der dritten Kaskade in die zweite Kaskade zugeführt wird, von wo es in die erste Kaskade, d.h. in die Waschbürstmaschine 5' gelangt. Aus dieser wird das Spülmedium der vorangehenden Kaskade der Spülanlage 20 und von da der zwischen den beiden Beizbottichen 4 gelegenen Waschbürstmaschine 5 zugeführt. Das verbrauchte Spül- bzw. Waschmedium fließt in einen nicht dargestellten Sammelbehälter ab, von wo es allenfalls über eine Aufbereitungsanlage dem Spül- bzw. Waschprozess wieder zugeführt wird.

Die zwischen den Beizbottichen 4 gelegene Waschbürstmaschine 5 entspricht der zuvor beschriebenen Waschbürstmaschine 5', wobei die gleichen Teile in Fig. 3 mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind.

Das erfindungsgemäße Verfahren erfolgt, soweit es nicht schon beschrieben wurde, in der Weise, daß zu Beginn der Behandlung eines auf der Abhaspel 1 liegenden Bundes die Abhaspel 1 zumindest solange angetrieben wird, bis der Bandanfang den Treiber 10 erreicht hat und von diesem erfaßt wurde. Zur Steuerung der Bandmitte kann die Abhaspel 1 quer zur Banddurchlaufrichtung verstellbar sein. Sodann schiebt der Treiber 10 das Band 14 in der Richtung des Pfeiles A vor. Die Bandsteuerung 11 verhindert ein seitliches Verlaufen des Bandes. Die Schere 12 schneidet den Bandanfang ab, welcher, wenn das Band vom Walzwerk kommt, zungenförmig ist. Die Schere 13 schneidet sodann die Ränder des Bandanfanges schräg zu, sodaß sich der Bandanfang konisch verjüngt, um die Führung des Bandes zu begünstigen. Der Bandanfang erhält somit die Form eines Trapezes, wobei es vorteilhaft ist, wenn die Oberseite des Trapezes bzw. das Ende des Bandes mindestens die halbe Bandbreite besitzt und der Winkel zwischen Bandlaufrichtung und Trapezseite zwischen 10 und 80°, vorzugsweise 30 und 60° beträgt.

In den Beizbottichen 4 bzw. den Beizsektionen 6 kann das gleiche Beizmedium, oder verschiedenes Medium verwendet werden. Hierbei wird das Beizmedium an der Bandaustrittsseite in den Beizbottich 4 bzw. in die Beizsektion 6 eingeführt und an der Bandeintrittsseite abgeführt, sodaß es gegen die Bewegung des Bandes 14 strömt. Die Umwälzung des Beizmediums im Beizbottich bzw. in der Beizsektion erfolgt mindestens einmal und maximal 20mal, vorzugsweise 5 bis 10mal pro Stunde.

Nach Verlassen der Gegenstromspülanlage 7 und des Trockners 8 wird das Band 14 von den seitlichen Rollen oder Walzen einer Bandsteuerung 11' zur Aufhaspel 9 gelenkt, wobei das Band 14 durch zwei übereinanderliegende Walzen eines Rückzugsaggregates 18 gebremst wird, damit die Windungen auf der Aufhaspel 9 dicht gewickelt werden.

Selbstverständlich sind weitere Behandlungsschritte, wie z.B. Kaltwalzen, Längs- oder Querteilen bzw. Schleifen des Bandes in der gleichen Anlage denkbar und installierbar. Eine allfällige Querteilanlage, welche das gebeizte Fertigprodukt in Platten schneidet, kann anstelle der Aufhaspel 9 treten. Eine Längsteilanlage, welche das Band in schmälere Bänder zerteilt sowie eine Schleifanlage sind vor der Aufhaspel 9 angeordnet. Um eine Überbeizung des im Beizbottich befindlichen Bandteiles zu vermeiden, ist eine Einrichtung vorgesehen, mit welcher bei Bandstillstand die Beizbottiche rasch entleert und mit Wasser geflutet werden. Insbesondere für das Beizen von ferritischem Edelstahlband mit Mischsäure kann diese mittels extern angeordneter Wärmetauscher gekühlt werden. Schließlich kann der Aufhaspel noch ein Walzwerk vorgeschaltet werden, in

dem die Banddicke reduziert wird.

Um das Austreten von Dämpfen oder Staub aus den einzelnen Behandlungsanlagen zu vermeiden, kann aus diesen die Luft bzw. der Dampf durch Ventilatoren abgesaugt werden.

Das Auskleidungsmaterial kann, wie Fig. 5 zeigt, aus Platten bestehen, die in Bandlaufrichtung sägezahnförmig ausgebildet und mit einem säurebeständigen Kitt verlegt sind. In dieser Figur sind mit 27 die in Bandlaufrichtung sägezahnförmig ausgebildeten Kunstharzsteine, mit 28 darunterliegende Kohlesteine und mit 29 die Tragkonstruktion bezeichnet.

## 10 Patentansprüche

1. Verfahren zum Beizen von Stahlbändern, anbei das Band von der Abhaspel kommend mit seinem Anfang zumindest durch eine Vorentzunderungsanlage, Beizsektionen und eine Spülanlage geschoben wird, bis es am Ende der Behandlungsstrecke eine Aufhaspel oder eine Querteilanlage erreicht hat, worauf das Band an der Aufhaspel geklemmt und von dieser alleine oder in Verbindung mit anderen angetriebenen Behandlungswalzen durch die Behandlungsanlage gezogen wird bzw. durch die Querteilanlage zu Platten zerschütten wird, dadurch gekennzeichnet, daß als Stahlband ein Edelstahlband (14) bundweise durch die Anlage geführt und zumindest einer mit graphit- und/oder aluminiumoxidgefülltem Polyesterharz ausgekleideten Beizsektion (4) zugeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Band in mehreren Beizbottichen mit mehreren Beizsektionen und in mindestens einer Beizsektion davon mit einer Mischung aus Salpeter- und Flußsäure behandelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Band in einem Medium behandelt wird, in welchem Schwefelsäure in einer Konzentration vorhanden ist, welche 250 bis 600 g/l, vorzugsweise 300 bis 450 g/l, beträgt.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Band vor der Behandlung mit Mischsäure mit Schwefelsäure behandelt wird.
5. Verfahren nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur der Beizsäure 60 bis 95 °C, vorzugsweise 70 bis 90 °C, beträgt.
6. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur der Mischsäure 30 bis 70 °C, vorzugsweise 40 bis 65 °C, beträgt und daß die Konzentrationen der Salpetersäure 100 bis 250 g/l, vorzugsweise 100 bis 200 g/l, sowie der Flußsäure 10 bis 100 g/l, vorzugsweise 20 bis 80 g/l, gerechnet als gesamte vorhandene Flußsäure, beträgt.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bandanfang vor dem Einschleiben in die Anlage trapezförmig zugeschnitten wird, wobei die beiden Ecken der vorderen Bandkante unter einem Winkel zwischen 30° und 45°, gemessen von den Seitenkanten des Bandes, abgeschnitten werden und die Länge der Vorderkante nach dem Abschneiden der Ecken mindestens der halben Bandbreite entspricht.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Band nach der Behandlung in einem Beizbottich und vor der Behandlung in einem nachfolgendem Beizbottich in einer Waschbürstmaschine und nach dem Beizen in einer Gegenstromkaskadenspülanlage behandelt wird, wobei das der Waschbürstmaschine aufzugebene Waschwasser der Gegenstromkaskadenspülanlage entnommen wird.
9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Beizmedium Mischsäure beim Beizen von ferritischen Edelstahl-Band mittels extern angeordneter Wärmetauscher gekühlt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Bandstillstand die Beizbottiche rasch entleert und mit Wasser geflutet werden.
11. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, unter Verwendung zumindest einer Abhaspel mit Bandsteuerung, mindestens einer Vorentzunderungsanlage und einer Beizsektion, einer Spülanlage,

- einer Aufhaspel und/oder einer Querteilanlage, sowie Treiberwalzen, angetriebener Abquetschwalzen und Führungsrollen, vorzugsweise in Paaren, anbei die Beizsektion zumindest einen langgestreckten, vorzugsweise flachen Beizbottich umfaßt, welcher aus einer tragenden Konstruktion aus Stahl, glasfaserverstärktem Kunststoff oder Propylen und einer Auskleidung aus säure- und abrasionsbeständigem Material auf einer Grundschrift aus PVC und Kohlensteinen, dadurch gekennzeichnet, daß die oberste Schicht der Auskleidung aus graphit- und/oder aluminiumoxidgefülltem Polyesterharz besteht.
- 5
12. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Auskleidung an ihrer der Säure bzw. dem Edelstahlband zugewandten Oberfläche eine Schicht aus  $\text{Al}_2\text{O}_3$  gefülltem Polyesterharz aufweist, wobei die Menge an  $\text{Al}_2\text{O}_3$  als Füllstoff 10 bis 100 Gewichtsprozent, vorzugsweise 20 bis 50 Gewichtsprozent beträgt.
- 10
13. Anlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die oberste Schicht der Auskleidung aus graphitgefülltem Polyesterharz besteht, wobei der Anteil an Graphit 50 bis 400 Gewichtsprozent, vorzugsweise 80 bis 200 Gewichtsprozent beträgt.
- 15
14. Anlage nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Auskleidungsmaterial aus Platten besteht, die in Bandlaufrichtung sägezahnförmig ausgebildet sind und mit einem säurebeständigem Kitt verlegt sind.
- 20
15. Anlage nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen mindestens zwei Beizbottichen (4) eine Waschbürstmaschine (5) und im Anschluß an den letzten Beizbottich (4) eine Gegenstromkaskadenspüleinrichtung (7) bestehend aus einer Waschbürstmaschine sowie ein- und ausgangseitig je einer Spülanlage (20, 20') vorgesehen ist, wobei in mindestens einer der Spülanlagen (20, 20') und bzw. oder in mindestens einer der Waschbürstmaschinen (5, 5') das gleiche Auskleidungsmaterial wie in den Beizbottichen (4) vorgesehen ist.
- 25
16. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Abhaspel (1) quer zur Banddurchlaufrichtung verstellbar ist.
- 30
17. Anlage nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß in den Spülanlagen (20, 20') obere und untere Spritzrohre (21) bzw. (22) vorgesehen sind, von welchen die unteren zwischen Bodenauskleidungsplatten (23) unterhalb der oberen Fläche derselben angeordnet sind.
- 35
18. Anlage nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Waschbürstmaschinen (5, 5') zwei aufeinanderfolgende Walzenpaare mit übereinanderliegenden Walzen (25, 26) aufweisen, von welchen die obere Walze (26) des ersten und die untere Walze (26) des zweiten Walzenpaares als Bürstenwalze ausgebildet ist und die andere Walze (25) als Stützwalze dient.
- 40
19. Anlage nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Walze jedes Walzenpaares gegenüber der oberen in der Laufrichtung des Bandes (14) versetzt ist und zwischen den beiden Walzenpaaren ein aus den Auskleidungsplatten bestehender, sich in der Laufrichtung des Bandes (14) V-förmig verjüngender Führungstrichter (27-29) angeordnet ist.
- 45
20. Anlage nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Bürstenwalze (26) des ersten Walzenpaares abhebbar und des zweiten Walzenpaares absenkbar ist.
- 50
21. Anlage nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Bürsten aus Kunststoff bestehen und mit einem abrasivem Material, wie z.B. Siliziumcarbid oder  $\text{Al}_2\text{O}_3$  behaftet sind.
22. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufhaspel (9) bzw. der Querteilanlage ein Walzwerk vorgeschaltet ist.
- 55
23. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Aufhaspel (9) eine Längsteilanlage oder eine Schleifanlage installiert ist.
24. Anlage nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß bei sämtlichen Rollenpaaren jeweils nur eine Rolle, vorzugsweise die obere Rolle, angetrieben ist.

## Claims

1. A method for pickling steel strip, the strip supplied by the reeling-off element being pushed with its start at least through a pre-pickling device, pickling sections and a rinsing device, until at the end of the treatment line it reaches a reeling-on element or a transverse cutting device, whereupon the strip is clamped on the reeling-on element and is drawn through the treatment machine by the reeling-on element alone or in association with other driven treatment rollers or is cut by the transverse cutting device to form plates, characterised in that a high-grade steel strip (14) is guided as a steel strip in coil form through the installation and is fed to at least one pickling section (4) lined with graphite- and/or aluminium oxide-filled polyester resin.
2. A method according to claim 1, characterised in that the strip is treated in a plurality of pickling vessels with a plurality of pickling sections and in at least one pickling section thereof is treated with a mixture of nitric and hydrofluoric acid.
3. A method according to claim 1, characterised in that the strip is treated in a medium in which sulphuric acid is present in a concentration of 250 to 600 g/l, preferably 300 to 450 g/l.
4. A method according to claim 2, characterised in that the strip is treated with sulphuric acid prior to treatment with mixed acid.
5. A method according to at least one of the preceding claims, characterised in that the temperature of the pickling acid is 60 to 95°C, preferably 70 to 90°C.
6. A method according to claim 2, characterised in that the temperature of the mixed acid is 30 to 70°C, preferably 40 to 65°C, the concentration of the nitric acid is 100 to 250 g/l, preferably 100 to 200 g/l, and that of the hydrofluoric acid is 10 to 100 g/l, preferably 20 to 80 g/l, calculated as the entire hydrofluoric acid present.
7. A method according to claim 1, characterised in that the start of the strip is cut trapezoidally prior to being pushed into the machine, the two corners of the front strip edge being cut off at an angle of between 30° and 45°, measured from the side edges of the strip, and the length of the front edge after cutting off the corners corresponds to at least half the strip width.
8. A method according to claim 1, characterised in that, after treatment in one pickling vessel and prior to treatment in a subsequent pickling vessel, the strip is treated in a scrubbing machine and after pickling is treated in a counterflow cascade rinsing machine, the washing water supplied to the scrubbing machine being derived from the counterflow cascade rinsing machine.
9. A method according to claim 1, characterised in that, during the pickling of ferritic high-grade steel strip, the mixed acid pickling medium is cooled by means of an external heat exchanger.
10. A method according to claim 1, characterised in that, whilst the strip is stationary, the pickling vessels are rapidly emptied and flooded with water.
11. An installation for carrying out the method of claim 1, using at least one reeling-off element with strip control, at least one pre-pickling device and a packaging section, a rinsing device, a reeling-on element and/or a transverse cutting device, as well as drive rollers, driven squeezing rollers and guide rollers, preferably in pairs, the pickling section comprising at least one elongate, preferably flat pickling vessel, which is formed by a supporting structure of steel, glass-fibre-reinforced plastics material or propylene and a lining of acid- and abrasion-resistant material on a base layer of PVC and carbon brick, characterised in that the uppermost layer of the lining is made of graphite- and/or aluminium oxide-filled polyester resin.
12. An installation according to claim 11, characterised in that, on its surface facing the acid or the high-grade steel strip, the lining comprises a layer of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-filled polyester resin, the quantity of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> as filler being 10 to 100% by weight, preferably 20 to 50% by weight.
13. An installation according to claim 12, characterised in that the uppermost layer of the lining is made of graphite-filled polyester resin, the proportion of graphite being 50 to 400% by weight, preferably 80 to 200% by weight.

14. An installation according to at least one of claims 11 to 13, characterised in that the lining material is made of plates, which are saw-tooth-shaped in the direction of travel of the strip and are coated with an acid-resistant cement.
- 5 15. An installation according to one of claims 11 to 14, characterised in that provided between at least two pickling vessels (4) is a scrubbing machine (5) and connected with the last pickling vessel (4) is a counterflow cascade rinsing device (7) comprising a scrubbing machine and a rinsing device (20, 20') at the inlet and outlet of the scrubbing machine, the same lining material being provided in at least one of the rinsing devices (20, 20') and/or in at least one of the scrubbing machines (5, 5') as in the pickling vessels (4).
- 10 16. An installation according to claim 11, characterised in that the reeling-off element (1) is adjustable transversely to the direction of travel of the strip.
- 15 17. An installation according to claim 15, characterised in that upper and lower spraying pipes (21) and (22) are provided in the rinsing devices, the lower spraying pipes being arranged between base lining plates (23) and beneath the upper surface thereof.
- 20 18. An installation according to claim 15, characterised in that the scrubbing machines (15, 15') comprises two successive roller pairs with superimposed rollers (25, 26), of which the upper roller (26) of the first roller pair and the lower roller (26) of the second roller pair is designed as a brush roller and the other roller (25) acts as a support roller.
- 25 19. An installation according to claim 15, characterised in that the lower roller of each roller pair is offset relative to the upper roller in the direction of travel of the strip (14), and a guide funnel (27-29) is arranged between the two roller pairs, which guide funnel tapers in a V-shape in the direction of travel of the strip (14) and is formed by the lining plates.
- 30 20. An installation according to claim 15, characterised in that the brush roller (26) of the first roller pair can be raised and the brush roller of the second roller pair can be lowered.
- 35 21. An installation according to claim 18, characterised in that the brushes are made of plastics material and are coated with an abrasive material, such as silicon carbide or  $Al_2O_3$ .
22. An installation according to claim 11, characterised in that a rolling mill is connected upstream of the reeling-on element (9) or transverse cutting device.
23. An installation according to claim 11, characterised in that a longitudinal cutting device or grinding device is installed upstream of the reeling on element (9).
- 40 24. An installation according to one of claims 11 to 23, characterised in that, in the case of all roller pairs, only one roller, preferably the upper roller, is driven in each case.

### Revendications

- 45 1. Procédé de décapage de feuillards en acier, selon lequel le feuillard venant du dérouleur par son début est poussé au moins à travers une installation de prédécaminage, des sections de décapage et une installation de rinçage, jusqu'à ce qu'il atteigne, à la fin de la ligne de traitement, un enrouleur ou une installation de refente transversale, à la suite de quoi le feuillard est coincé à l'enrouleur et est tiré seulement par celui-ci, ou en liaison avec d'autres cylindres de traitement à entraînement, à travers l'installation de traitement, ou est découpé en plaques par l'installation de refente transversale, caractérisé en ce qu'en tant que feuillard en acier, un feuillard en acier fin (14) est guidé à la manière d'un ruban à travers l'installation, et est introduit au moins dans une section de décapage (4) revêtue de résine polyester garnie d'oxyde d'aluminium et/ou de graphite.
- 50 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le feuillard est traité dans plusieurs cuves de décapage présentant plusieurs sections de décapage et dans au moins des sections de décapage contenant un mélange d'acide nitrique et d'acide fluorhydrique.
- 55

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le feuillard est traité dans un milieu dans lequel se trouve de l'acide sulfurique en concentration allant de 250 à 600 g/l, de préférence de 300 à 450 g/l.
4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le feuillard est traité à l'acide sulfurique avant le traitement à l'acide mélangé.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la température de l'acide de décapage se situe entre 60 et 95°C, de préférence entre 70 et 90°C.
6. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la température de l'acide mélangé est de 30 à 70°C, de préférence 40 à 65°C et que les concentrations en acide nitrique sont de l'ordre de 100 à 250 g/l, de préférence de 100 à 200 g/l, ainsi que de l'acide fluorhydrique de 10 à 100 g/l, de préférence de 20 à 80 g/l, calculé en tant que teneur totale en acide fluorhydrique.
7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le début du feuillard est découpé en forme de trapèze avant l'introduction dans l'installation, les deux coins de l'arête frontale du feuillard sont découpés sous un angle entre 30° et 45°, mesuré de l'arête latérale du feuillard, et la longueur de l'arête frontale après découpe des coins correspond au moins à la moitié de la largeur du feuillard.
8. Procédé selon la revendications 1, caractérisé en ce que le feuillard est traité, après le traitement dans une cuve de décapage et, avant le traitement dans une cuve de décapage suivante, dans une machine de lavage à brosse et, après le décapage dans une installation de rinçage en cascade, l'eau de lavage fournie à la machine de lavage à brosse étant alors prélevée de l'installation de rinçage en cascade à contre courant.
9. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le milieu de décapage est refroidi pendant le décapage de feuillard en acier fin ferritique à l'aide d'un échangeur thermique disposé à l'extérieur.
10. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que pendant l'immobilisation du feuillard, les cuves de décapage sont rapidement vidées et remplies d'eau.
11. Installation pour l'exécution du procédé selon la revendication 1, impliquant l'utilisation au moins d'un dérouleur avec commande de feuillard, au moins d'une installation de prédécaminage et d'une section de décapage, d'une installation de rinçage, d'un enrouleur et/ou d'une installation de refente transversale, ainsi que de cylindres d'entraînement, de cylindres essoreurs à entraînement et de rouleaux de guidage, de préférence par paire, la section de décapage comprenant alors au moins une cuve de décapage allongée, de préférence plate, qui se compose d'une construction support en acier, en matière plastique renforcée en fibre de verre ou en propylène et d'un revêtement en matériau résistant à l'abrasion et à l'acide sur une couche de base en PVC et en briques carbonifères, caractérisée en ce que la couche supérieure du revêtement se compose d'une résine polyester garnie d'oxyde d'aluminium et/ou d'oxyde de graphite.
12. Installation selon la revendication 11, caractérisée en ce que le revêtement présente, sur sa surface tournée vers l'acide et le feuillard en acier fin, une couche en résine polyester garnie de  $Al_2O_3$ , dans laquelle la quantité de  $Al_2O_3$  comme matière de remplissage est de l'ordre de 10 à 100% en poids, de préférence 20 à 50% en poids.
13. Installation selon la revendication 12, caractérisée en ce que la couche supérieure du revêtement se compose de résine polyester garnie de graphite, la teneur en graphite s'élevant de 50 à 400% en poids, de préférence de 80 à 200% en poids.
14. Installation selon l'une des revendications de 11 à 13, caractérisée en ce que le matériau de revêtement se compose de plaques qui sont réalisées en forme de dents de scie dans le sens de défilement du feuillard et qui sont enduites d'un mastic résistant à l'acide.
15. Installation selon l'une des revendications 11 à 14, caractérisée en ce qu'entre au moins deux cuves de décapage (4) est prévue une machine de lavage à brosse (5) et, à la suite de la dernière cuve de décapage (4), une installation de rinçage (7) en cascade à contre courant se composant d'une machine de lavage à brosse ainsi que, côté entrée et côté sortie, d'une installation de rinçage (20, 20'), dans au moins une des installations de rinçage (20, 20') et/ou dans au moins une des machines de lavage à brosse (5, 5') le

matériau de revêtement prévu étant le même que dans les cuves de décapage (4).

- 5
16. Installation selon la revendication 11, caractérisée en ce que le dérouleur (1) est mobile transversalement au sens de défilement du feuillard.
17. Installation selon la revendication 15, caractérisée en ce que dans les installations de rinçage (20, 20') des tubes d'injection inférieurs et supérieurs (21) et (22), sont prévus, les tubes inférieurs étant disposés entre les plaques de revêtement de fond (23) sous la surface supérieure de celles-ci.
- 10
18. Installation selon la revendication 15, caractérisée en ce que la machine de lavage à brosse (5, 5') présente deux paires de cylindres posés l'un au-dessus de l'autre (25, 26), dont le cylindre supérieur (26) de la première paire et le conçu comme des brosses cylindriques et l'autre cylindre (25) sert de cylindre d'appui.
- 15
19. Installation selon la revendication 15, caractérisée en ce que le cylindre inférieur de chaque paire de cylindres est décalé vis à vis du cylindre supérieur dans le sens de défilement du feuillard (14) et en ce qu'entre les deux paires de cylindres est disposé un entonnoir de guidage (27, 29) s'effilant en forme de V dans le sens de défilement du feuillard (14) et se composant de plaques de revêtement.
- 20
20. Installation selon la revendication 15, caractérisée en ce que la brosse cylindrique (26) de la première paire de cylindres peut se soulever et celle de la deuxième paire de cylindres s'abaisser.
21. Installation selon la revendication 18, caractérisée en ce que les brosses sont en matière plastique et recouvertes d'une matière abrasive telle que du carbure de silicium ou de l' $Al_2O_3$ .
- 25
22. Installation selon la revendication 11, caractérisée en ce que, avant l'enrouleur (9) ou l'installation de refente transversale, est placé un laminoir.
23. Installation selon la revendication 11, caractérisée en ce que, avant l'enrouleur (9), est mise en place une installation de refente longitudinale ou une installation à rectifier.
- 30
24. Installation selon l'une des revendications de 11 à 23, caractérisée en ce que, pour toutes les paires de rouleaux, seul un rouleau est à chaque fois entraîné, de préférence le rouleau supérieur.

35

40

45

50

55

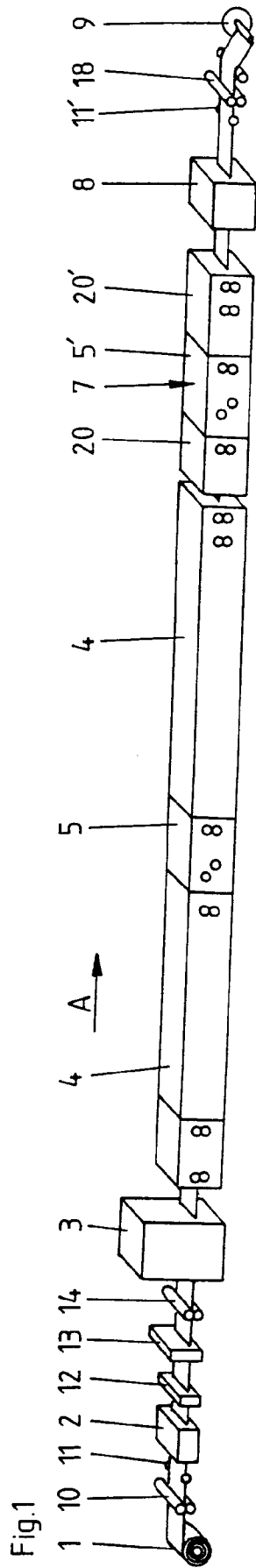


Fig.1

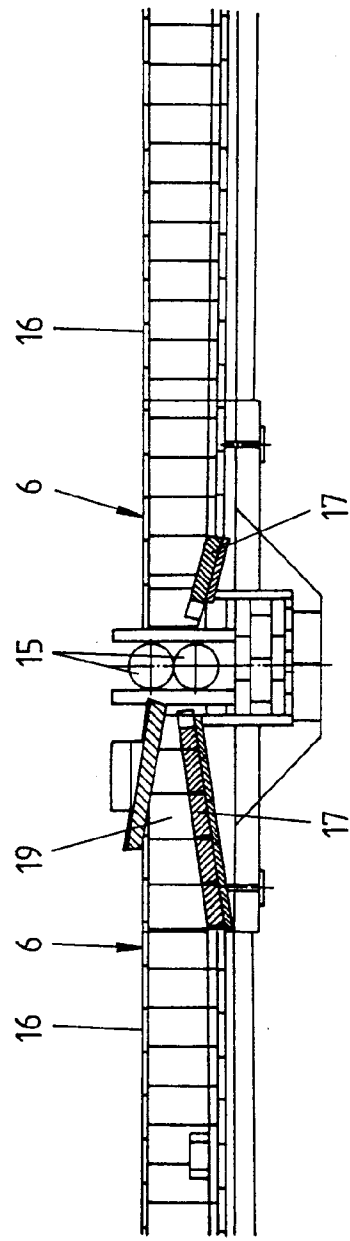


Fig. 2

Fig.3

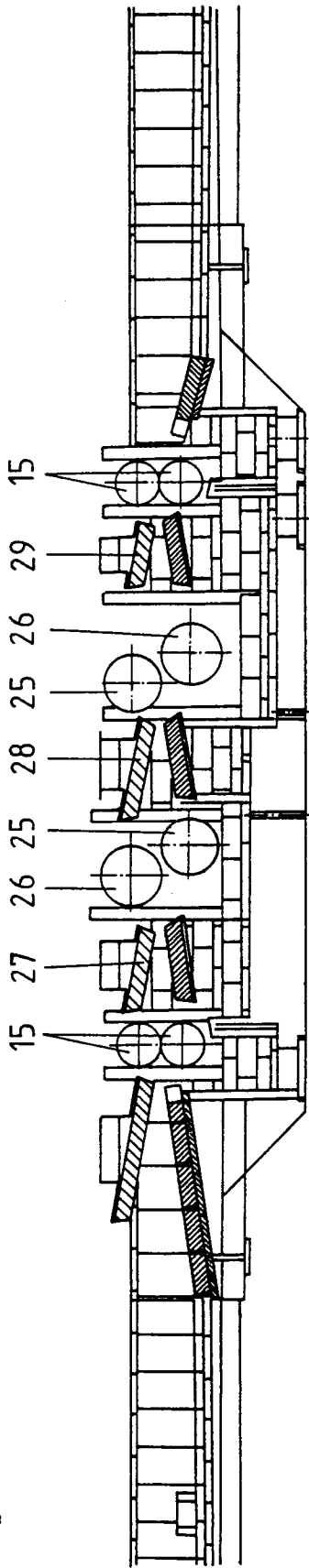


Fig.4

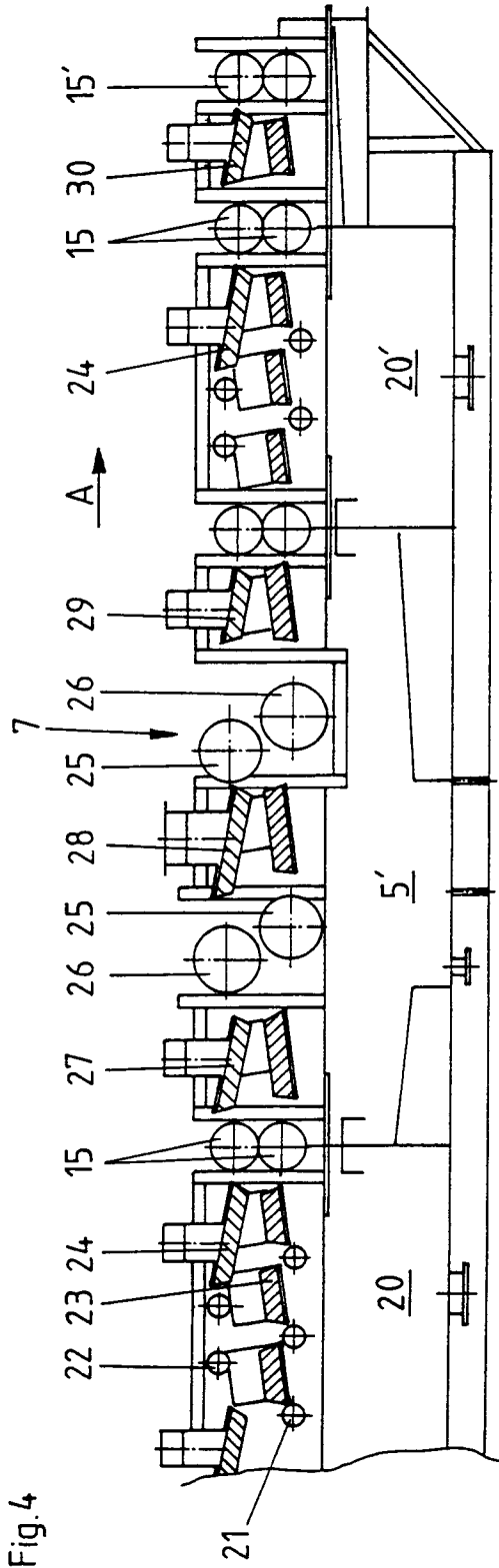


Fig. 5

