



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 188 813
A2

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑴ Anmeldenummer: 85116552.2

⑸ Int. Cl.⁴: C 23 C 2/20, C 23 C 2/40

⑵ Anmeldetag: 24.12.85

⑶ Priorität: 12.01.85 DE 3500878

⑹ Anmelder: Thyssen Stahl Aktiengesellschaft,
Kaiser-Wilhelm-Strasse 100, D-4100 Duisburg 11 (DE)

⑷ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 30.07.86
Patentblatt 86/31

⑺ Erfinder: Schmitz, Heinrich, Dipl.-Ing.,
Friedrich-Hebbel-Strasse 6, D-4220 Dinslaken (DE)
Erfinder: Meuters, Friedrich, Compesmühlenweg 81,
D-4050 Mönchengladbach (DE)

⑻ Benannte Vertragsstaaten: AT BE DE FR GB IT LU NL
SE

⑿ Vertreter: Patentanwaltsbüro Cohausz & Florack,
Postfach 14 01 47, D-4000 Düsseldorf 1 (DE)

⑽ Verfahren und Vorrichtung zum Beschichten von Bändern mit schmelzflüssigem Metall, insbesondere zum Feuerverzinken von Stahlband.

⑾ Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Beschichten von Bändern mit schmelzflüssigem Metall, insbesondere zum Feuerverzinken von Metallband. Um durch eine Wölbung oder Schiefstellung des Bandes im Durchtrittsspalt zwischen den Abstreifdüsen bedingte ungleichmäßige Beschichtung zu vermeiden, wird durch Abstandsmessung des Bandes die Planheit im Bereich der Abstreifdüsen (6) ermittelt. Wird eine Soll-Ist-Wertabweichung festgestellt, dann werden das Band unmittelbar vor Verlassen des Bades angreifende Kräfte in einem Maße wirksam, daß die Schiefstellung bzw. Wölbung des Bandes im Durchtrittsspalt beseitigt wird. Durch wiederholte Überprüfung werden diese Kräfte so klein wie möglich gehalten, um die Wölbung bzw. Schiefstellung des Bandes zu vermeiden.

EP 0 188 813 A2

COHAUSZ & FLORACK

PATENTANWALTSBÜRO

SCHUMANNSTR. 97 D-4000 DÜSSELDORF 1

Telefon: (0211) 68 33 46

Telex: 0858 6513 cop d

PATENTANWÄLTE:

Dipl.-Ing. W. COHAUSZ · Dipl.-Ing. R. KNAUF · Dipl.-Ing. H. B. COHAUSZ · Dipl.-Ing. D. H. WERNER

Thyssen Stahl Aktiengesellschaft

84/330 EP

August-Thyssen-Str. 1

23.12.1985

1 4000 Düsseldorf 1

5 Verfahren und Vorrichtung zum Beschichten von Bändern mit schmelzflüssigem Metall, insbesondere zum Feuerverzinken von Stahlband

10 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Beschichten von Bändern mit schmelzflüssigem Metall, insbesondere zum Feuerverzinken von Stahlband gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

15 Bei einem solchen Verfahren läßt sich die Schichtdicke des Metallüberzuges mit den das Band beidseitig beaufschlagenden Gasstrahlen steuern. So ist es möglich, den Auftreffwinkel der Gasstrahlen, den Gasdruck und den Abstand der Abstreifdüsen vom Band einzustellen. Um
20 dabei eine gleichmäßige Schichtdicke über die Breite des Bandes zu erhalten, ist es erforderlich, daß das Band mit konstantem Abstand an den Düsen vorbeigeführt wird.

25 Die Praxis hat jedoch gezeigt, daß diese Forderung nicht immer zu erfüllen ist. Es wurde festgestellt, daß das Band zwischen den Abstreifdüsen eine gewölbte Form hat oder gegenüber der mittleren Führungsebene zwischen den Düsen um seine Längsachse verdreht ist. Man hat
30 versucht, diese seit langem bekannte Fehlerquelle auf

- 1 verschiedene Art und Weise auszuschalten, doch haben diese teilweise sehr aufwendigen Versuche nicht den gewünschten Erfolg gebracht.
- 5 Bei einem ersten bekannten Verfahren muß das Band kurz vor Verlassen des Schmelzbades einen Führungsspalt passieren, der von den Kanten gegenüberliegend angeordneter Spannelemente gebildet wird. Diese Spannelemente zusammen mit einer den Abstreifdüsen in Bandlauf-
- 10 richtung nachgeordneten Führungsrolle bestimmen die Führungsebene des Bandes zwischen den Düsen (DE-AS 15 21 406).
- 15 Ein anderes bekanntes Verfahren unterscheidet sich von diesem Verfahren lediglich darin, daß an Stelle der Kanten aufweisenden Spannelemente Rollen vorgesehen sind (DE-OS 17 96 324).
- 20 Da das Einspannen des metallüberzogenen Bandes nicht den gewünschten Erfolg gebracht hat, hat man versucht, die durch die Wölbung oder Schiefstellung des Bandes zwischen den Düsen bedingten unterschiedlichen Abstände durch Nachführen der Düsen auszugleichen. Es versteht sich, daß diese "Notlösung" mit einem erheblichen Auf-
- 25 wand an den Düsen und ihren Stellvorrichtungen verbunden ist (Firmenprospekt der Firma Hostetler and Decker Incorporated, Improved Techniques in Continuous Metal Coating, TIP 8402).
- 30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren der eingangs genannten Art derart zu verbessern, daß bei möglichst geringem Aufwand ein über seine Breite gleichmäßiger Metallüberzug auf das Band aufgebracht wird.

1 Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruches
1 gelöst.

5 Bei der Erfindung erfolgt die Einstellung der Planheit
des Bandes durch die unmittelbar das Band unterhalb
des Metallbadspiegels angreifenden Kräfte in einem Maße,
daß das Band nur gerade so stark belastet wird, wie
es für dessen absolute Planheit nötig ist. Selbst wenn
10 für die Planheit des Bandes stärkere Kräfte benötigt
werden, wirkt sich das nicht negativ auf die Qualität
des Bandes aus, weil im Gegensatz zu den beim Stand
der Technik das Band angreifenden Kräften bei der
Erfindung die Kräfte das Band nur unterhalb des Bad-
spiegels angreifen. Da die erfindungsgemäßen Maßnahmen
15 gewährleisten, daß das Band in jedem Fall absolut
plan- und flatterfrei in der vorgegebenen Führungs-
ebene durch die Abstreifdüsen läuft, erübrigt sich
die Berücksichtigung des Bandabstandes bei der Ein-
stellung der Abstreifdüsen. Bei einer besonders
20 starken Querkwölbung des Bandes ist es möglich, das
Band entgegen dieser Querkwölbung zu biegen und vorzu-
spannen. In jedem Fall läßt sich also die Querkwölbung
beseitigen.

25 Die Planheit des Bandes läßt sich durch Vergleich der
Meßwerte für den Abstand des Bandes von mindestens
einer Abstreifdüse an mehreren quer zur Bandlauf-
richtung angeordneten Meßstellen ermitteln. Bei drei
Meßstellen soll eine Meßstelle in der Bandmitte und
30 die beiden anderen Meßstellen an den Bandrändern
liegen. Durch noch mehr Meßstellen läßt sich die
Meßgenauigkeit weiter verbessern.

35 Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung
wird das Band vor Verlassen des Bades bei gegebenen-

1 falls S-förmiger Führung unter Zugspannung versetzt,
wobei die Zugspannung und gegebenenfalls die Stärke
der S-förmigen Führung in Abhängigkeit von der ge-
messenen Soll-Wertabweichung der Planheit geregelt
5 wird. Bei S-förmiger Führung bestimmt das der Bad-
oberfläche nächste Führungselement die Führungs-
ebene des Bandes zwischen den Abstreifdüsen, während
das tiefer eingetauchte weitere Führungselement
10 die Zugspannung bestimmt.

10 Zur Durchführung des Verfahrens ist eine Vorrichtung
gemäß Anspruch 4 geeignet. In den Ansprüchen 5 und 6
sind Ausgestaltungen dieser Vorrichtung gekennzeichnet.

15 Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung,
die schematisch eine Vorrichtung zum Feuerverzinken
von Stahlband zeigt, näher erläutert.

20 In einem mit schmelzflüssigem Metall 1 gefüllten
Tauchbehälter 2 ist eine Umlenkrolle 3 drehbar ge-
lagert. Das zu beschichtende Band 4 gelangt über
einen Kanal 5, in dem eine nicht oxidierende Atmos-
phäre herrscht und der mit seinem Ende in das
Schmelzbad 1 eintaucht, in das Schmelzbad. Das
25 Band 4 verläßt das Schmelzbad 1 mit einer beid-
seitigen Beschichtung. Zwei einen Durchtrittsspalt
bildende Abstreifdüsen 6 beaufschlagen das Band 4
mit Gasstrahlen. Der Abstand der Gasdüsen und der
Gasdruck bestimmen die Schichtdicke des Metall-
30 überzuges. Überschüssiges schmelzflüssiges Metall
fließt zurück in den Tauchbehälter 2. Die Führungs-
ebene des Bandes 4 zwischen den Abstreifdüsen 6
wird von einer freidrehbaren Rolle 7 bestimmt, die
sich unmittelbar unterhalb des Schmelzbadspiegels
35 befindet. Diese Rolle 7 läßt sich nur in ihrem

1 Abstand zu den Abstreifdüsen 6, nicht aber senkrecht
dazu einstellen. Die Abstreifdüsen 6 und die Führungs-
rolle 7 werden üblicherweise vor Beginn der Be-
schichtung eingestellt und behalten ihre Position
5 während des Beschichtungsvorganges.

Zwischen der Umlenkrolle 3 und der Führungsrolle 7
ist auf der gegenüberliegenden Bandseite unterhalb
des Niveaus der Führungsrolle 7 eine weitere
10 Führungsrolle 8 freidrehbar angeordnet. Mittels
eines Stellgliedes 9 läßt sich die Lage dieser
Rolle 8 verändern, so daß der S-förmige Bandver-
lauf zwischen den Rollen 7, 8 und damit auch die
Bahnspannung verstärkt oder vermindert werden kann.
15 Zur Verstellung der Rolle 8 dient ein Stellglied 9,
das von einem Regler 10 ein Stellsignal erhält.
Ein an einer Düse 6 angeordnetes Distanzmeßgerät 11,
das an mehreren quer zur Bandlaufrichtung liegenden
Stellen, insbesondere an den Bandrändern und in der
20 Bandmitte, den Abstand mißt, liefert an den Regler 10
die entsprechenden Ist-Werte für den Abstand des
Bandes. Der Regler 10 bestimmt durch Vergleich mit
entsprechenden Soll-Werten die Planheit des Bandes.
In Abhängigkeit von der Soll-Ist-Wertabweichung
25 erhält das Stellglied 5 ein Stellsignal.

Damit nach Ausregeln einer Bandwölbung das Band nicht
beliebig lange mit der für diese Bandwölbung not-
wendigen Stellung der Rolle 8 geführt wird, sondern
30 nach Möglichkeit nur mit der Stellung, die gerade
die Planheit des Bandes zwischen den Abstreifdüsen 6
gewährleistet, findet nach einer vorgebbaren Zeit,
in der kein neues Stellsignal vom Regler geliefert
wurde, eine Überprüfung der optimalen Stellung der
35 Rolle 8 dadurch statt, daß diese soweit zurückgestellt

1 wird, bis das Band wieder eine Neigung zur Wölbung
oder Schiefstellung zeigt. Dadurch wird gewährleistet,
daß das Band immer nur mit minimaler Belastung für
die Planheit gefahren wird.

5

Für die Abstandsmessung können die üblichen Meßorgane,
wie kapazitive oder induktive Sensoren oder Lasermeß-
geräte verwendet werden.

10

15

20

25

30

35

PATENTANWÄLTE:

Dipl.-Ing. W. COHAUSZ · Dipl.-Ing. R. KNAUF · Dipl.-Ing. H. B. COHAUSZ · Dipl.-Ing. D. H. WERNER

83/330EP

23.12.85

1

Patentansprüche

1. Verfahren zum Beschichten von Bändern mit schmelz-
5 flüssigem Metall, insbesondere zum Feuerverzinken
von Stahlband, bei dem das Band durch ein Bad des
schmelzflüssigen Metalls und anschließend zwischen
den Gasstrahlen von Abstreifdüsen geführt wird,
wobei innerhalb des Schmelzbades die Planheit und
10 insbesondere die Führungsebene des Bandes zwischen
den Abstreifdüsen beeinflussende Kräfte auf das
Band einwirken,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die auf das Band innerhalb des Schmelzbades
15 einwirkenden Kräfte in Abhängigkeit von der im
Bereich der Abstreifdüsen gemessenen Soll-Wertab-
weichung der Planheit des Bandes geregelt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Planheit des Bandes durch Vergleich der
Meßwerte für den Abstand des Bandes von mindestens
einer Abstreifdüse an mehreren quer zur Bandlauf-
richtung angeordneten Meßstellen ermittelt wird.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß das Band vor Verlassen des Bades bei gegebenen-
falls S-förmiger Führung unter Zugspannung versetzt
30 wird, wobei die Zugspannung und gegebenenfalls die

- 1 Stärke der S-förmigen Führung in Abhängigkeit von
der gemessenen Soll-Wertabweichung der Planheit
geregelt wird.
- 5 4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
Anspruch 1, bestehend aus einem Tauchbehälter für
schmelzflüssiges Metall, einer im Behälter ange-
ordneten Umlenkrolle und im Behälter angeordneten,
10 die Planheit des Bandes beeinflussenden Führungs-
elementen, insbesondere Rollen, sowie oberhalb
des Behälters angeordneten, einen Durchtritts-
spalt bildenden Abstreifdüsen,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß im Bereich der Abstreifdüsen (6) ein Meßgerät
15 (11) zur Erfassung der Planheit des Bandes vorge-
sehen ist und daß ein Regler (10) in Abhängigkeit
von dem vom Meßgerät (11) gelieferten Ist-Wert
ein Stellsignal zur Einstellung der Führungs-
elemente (8) liefert.
- 20 5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Führungselemente (7, 8) in Bandlaufrichtung
gegeneinander versetzt sind, wobei das den Abstreif-
25 düsen (6) nächste Führungselement (7) die Band-
führungsebene zwischen den Abstreifdüsen (6) be-
stimmt und das andere Führungselement (8) senkrecht
zur Bandführungsebene in Abhängigkeit von dem Stell-
signal des Reglers (10) verstellbar ist.
- 30 6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der Regler (10) nach Ausregeln einer Soll-Ist-
Wertabweichung und einer anschließenden, vorgegebenen
35 Zeit, in der keine Soll-Ist-Wertabweichung festgestellt

1 wird, die Führungselemente (8) bis zu einer er-
neuten Soll-Ist-Wertabweichung zurückstellt.

5

10

15

20

25

30

35

$\frac{1}{1}$ 