

(19)



(11)

EP 1 518 004 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.12.2007 Patentblatt 2007/52

(51) Int Cl.:
C23C 2/02 *(2006.01)* **C23C 2/00** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **03714895.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/003219

(22) Anmeldetag: **28.03.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/003250 (08.01.2004 Gazette 2004/02)

(54) **TRENNGASEINSATZ BEI DER KONTINUIERLICHEN SCHMELZTAUCHVEREDELUNG**

USE OF SEPARATION GAS IN CONTINUOUS HOT DIP METAL FINISHING

UTILISATION DE GAZ DE SEPARATION LORS DE LA FINITION EN CONTINUE DE METAUX PAR IMMERSION A CHAUD

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **28.06.2002 DE 10229203**
23.07.2002 DE 10233343

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.03.2005 Patentblatt 2005/13

(73) Patentinhaber: **SMS Demag Aktiengesellschaft**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **TRAKOWSKI, Walter**
47269 Duisburg (DE)
• **BRISBERGER, Rolf**
47661 Issum (DE)

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter et al**
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 617 024 **GB-A- 2 050 432**
US-A- 3 738 861 **US-A- 4 862 825**
US-B1- 6 224 692

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 2000, no. 01, 31. Januar 2000 (2000-01-31) & JP 11 279730 A (NISSHIN STEEL CO LTD), 12. Oktober 1999 (1999-10-12)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1995, no. 10, 30. November 1995 (1995-11-30) & JP 07 180014 A (NIPPON STEEL CORP), 18. Juli 1995 (1995-07-18)

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).

EP 1 518 004 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Unterdrückung der Zinkverdampfung beim Schmelztauchbeschichten eines Stahlbandes mit Zink oder Zinklegierungen.

[0002] Bei der kontinuierlichen Schmelztauchveredelung und speziell der Feuerverzinkung von Metallbändern tritt der Effekt der Sublimation des Beschichtungsmetalls auf. Dies ist besonders kritisch, da die Sublimation auch im Ofenraum der vorgelagerten Bandglühung und Oberflächenaktivierung stattfindet. In diesem Aggregat liegt üblicherweise eine Wasserstoff-/Stickstoffatmosphäre vor. Das Sublimat dringt gegen den Bandlauf zurück und lagert sich an kälteren Stellen im Ofen ab. Dieser Effekt wird durch die Anwesenheit von Wasserstoff gefördert. Dieser Effekt ist bekannt und führt mit zunehmender Sublimatbildung zu Oberflächenfehler auf dem zu beschichtenden Metallband.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist bekannt, dass durch eine Zugabe von Feuchte bzw. von Kohlenmonoxid/-dioxid der Sublimationseffekt nachhaltig gehemmt und sogar unterdrückt werden kann.

[0004] Das Dokument DE 44 00 886 C2 beschreibt hierzu ein Verfahren zur Unterdrückung der Zinkverdampfung beim Schmelztauchbeschichten eines Stahlbandes mit Zink oder Zinklegierungen, wobei sich das Stahlband in einem Einlaufbereich unter einer Schutzgasatmosphäre aus einem Gemisch eines Inertgases mit Wasserstoff und/oder Kohlenmonoxid als reduzierenden Gasen und zusätzlich Kohlendioxid befindet. Die Schutzgasatmosphäre soll bis 20 Volumenprozent Wasserstoff und bis 10 Volumenprozent Kohlenmonoxid enthalten oder es soll der Schutzgasatmosphäre 0,05 bis 8 Volumenprozent Co_2 zugemischt werden.

[0005] In dem Dokument EP 0 172 681 B1 wird ein Verfahren zur Unterdrückung der Entwicklung von Zinkdämpfen in einem kontinuierlichen Verfahren zur Heißtauchbeschichtung eines auf Eisen basierenden Metallbandes mit Zink- oder Zinklegierungen beschrieben, bei welchem das Band in einem Einlassbereich eingeschlossen ist. Dabei wird Wasserdampf in diesen Einlassbereich eingeleitet, um eine Atmosphäre aufrechtzuerhalten, die die Zinkdämpfe oxidiert, jedoch das Eisenband nicht oxidiert und die mindestens 264 ppm Wasserdampf und mindestens 1 Volumenprozent Wasserstoff enthält. Bevorzugt soll die Atmosphäre innerhalb des Einlaufbereichs 1 bis 8 Volumenprozent Wasserstoff und 300 - 4500 Volumen-ppm Wasserdampf enthalten, wobei der Abgleich mit einem inerten Gas bspw. Stickstoff erfolgt.

[0006] Die im Stand der Technik verwendeten Gase oder Gasgemische führen aber auch zu einer Oxidation der Metallbandoberfläche, die eine fehlerfreie Beschichtung erschwert. Auch diese Problematik, insbesondere bei der Feuchte, ist bei der Produktion von feuerverzinkten Metallbändern hinlänglich bekannt.

[0007] Die US 6,224,692 B1 offenbart ein Verfahren

und eine Vorrichtung zum Galvanisieren eines Metallbandes. Dabei wird das Metallband in ein Bad aus flüssigem Zink oder einer flüssigen Zinklegierung geführt, nachdem es zuvor einer Wasserstoff oder Inertgas-Atmosphäre ausgesetzt wurde, um eventuell auf der Oberfläche des Metallbandes vorhandene Restoxide zu entfernen.

[0008] Das Dokument US 4,862,825 beschreibt einen Abstreifprozess für ein Metallband, nachdem dieses ein Zinkbad durchlaufen hat. Nach dem Verlassen des Zinkbades wird das Metallband mit einem nicht oxidierenden Gas angeblasen, welches die Oxidation der noch frischen Zinkbeschichtung auf dem Metallband verhindern soll. Als Gas wird vorzugsweise Schwefelhexafluorid SF_6 verwendet.

[0009] Die japanische Druckschrift JP 07180014 offenbart ein Verfahren zum Unterdrücken einer Verdampfung von Zink an der Oberfläche eines Zink-Tauchbades zum Verzinken eines Metallbandes. Zu diesem Zweck ist vorgesehen, die Oberfläche des Tauchbades durch Beaufschlagung mit gasförmigem Stickstoff auf 420°C bis 440°C abzukühlen. Dies führt vorteilhafterweise dazu, dass das Zink an der Oberfläche des Tauchbades nicht mehr verdampft und dass das Metallband nach Durchlaufen des Zink-Bades eine Zinkbeschichtung mit einer sehr guten Oberfläche aufweist.

[0010] Und schließlich betrifft japanische Druckschrift JP-A-279 730 ein Verfahren zum Schmelztauchverzinken eines Metallbandes mit unterdrückter Zinkbadoxidation im Bereich des Badeintritts. Die Zinkoxidation wird dadurch unterdrückt, dass in einen Ofenrüssel, durch welchen das Metallband in das Zinkbad eingeführt wird, Inertgas mit einer Dichte $> 2\text{kg/m}^3$ eingeleitet wird. Bei dem Inertgas handelt es sich um ein oder mindestens zwei der folgenden Inertgase Xenon, Krypton, Radon oder Schwefelhexafluorid. Diese Inertgase dienen hauptsächlich zur Vermeidung der Zinkoxidation. Die Verminderung einer Zinkverdampfung ist lediglich ein Nebeneffekt.

[0011] Xenon ist ein sehr teures Gas und deshalb für einen industriellen Massenbetrieb nicht einsetzbar.

[0012] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein alternatives Trenngas zum Unterdrücken einer Zinkverdampfung beim Schmelztauchbeschichten eines Metallbandes mit Zink oder mit einer Zinklegierung bereitzustellen.

[0013] Diese Aufgabe wird durch das in dem Patentanspruch 1 beanspruchte Verfahren gelöst.

[0014] Die Verwendung von einem Gasgemisch bestehend aus Argon mit Beimischungen von Butan und/oder Propan als Trenngas bewirken vorteilhafterweise eine Unterdrückung der Zinksublimatbildung mit im Vergleich zu anderen bekannten Trenngasen geringen Kosten und ohne radioaktive Strahlung.

[0015] Die Erfindung wird in einer Figur 1 schematisch dargestellt. Anhand der Zeichnung ist erkennbar, dass das beanspruchte Gasgemisch in der Weise verwendet wird, dass beim normalen Betrieb keine hohen Gasmen-

gen zur Eindüsung in den Ofenrüssel 1 erforderlich sind. In das im Behälter 6 befindliche Metallbad 2 taucht schräg der Ofenrüssel 1 ein, durch den das zu beschichtende Metallband 3 geführt ist. Das Metallband 3 taucht in das Metallbad bzw. Beschichtungsbad 2 ein, wird von der Umlenkrolle 7 umgelenkt und tritt bei 8 aus dem Metallbad aus. Oberhalb der Austrittsstelle sind Abstreifdüsen 9 angeordnet. In dem Ofenrüssel 1 befindet sich eine Trenngasschicht aus dem beanspruchten Gasgemisch zwischen der Oberfläche des Metallbades 2 und einem in dem Ofenrüssel üblicherweise verwendeten Gasgemisch 5, bestehend aus Stickstoff und Wasserstoff. Mit dem Einsatz eines Trenngases wird die Zinksublimation bei der kontinuierlichen Schmelztauchveredelung zumindest weitgehend reduziert bzw. ganz vermieden.

une poulie de déviation (7) et ressortant ensuite vers le haut du bain métallique (2), un mélange gazeux se trouvant en tant que gaz de séparation (4) dans la trompe de four (1) au-dessus du bain métallique (2), **caractérisé en ce qu'on** utilise comme mélange gazeux de l'argon avec des additions de butane et/ou de propane.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Unterdrückung der Zinkverdampfung beim Schmelztauchbeschichten eines Stahlbandes (3) mit Zink oder einer Zinklegierungen, wobei das Stahlband (3) durch einen in das Metallbad (2) eingetauchten Ofenrüssel (1) hindurchgeführt und in dem Metallbad (2) von einer Umlenkrolle (7) umgelenkt wird und anschließend aus dem Metallbad (2) nach oben austritt, wobei sich in dem Ofenrüssel (1) oberhalb des Metallbades (2) ein Gasgemisch als Trenngas (4) befindet; **dadurch gekennzeichnet, dass** als Gasgemisch Argon mit Beimischungen von Butan und/oder Propan verwendet wird.

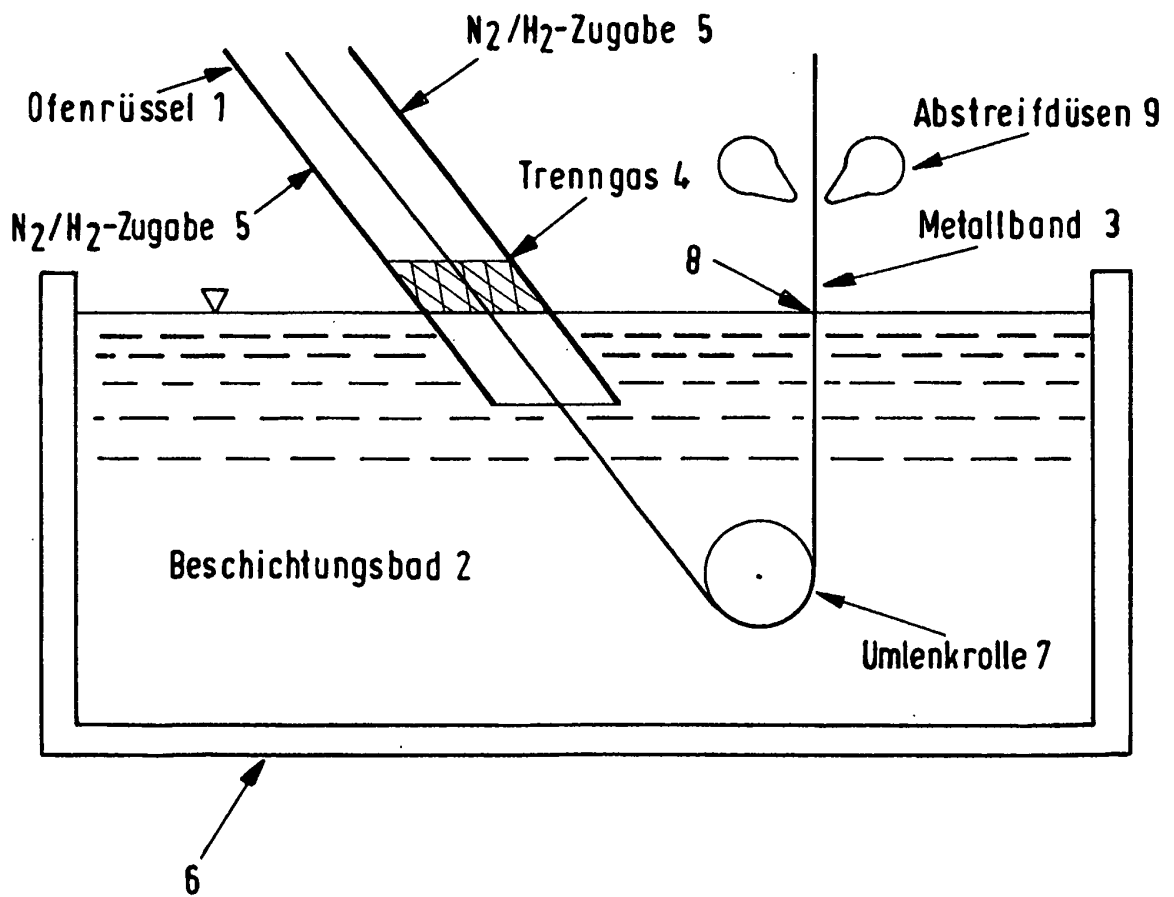
Claims

1. Method of suppressing zinc vaporisation in hot-dip coating of a steel strip (3) with zinc or a zinc alloy, wherein the steel strip (3) is led through a furnace blowpipe (1), which is immersed in the metal bath (2), and is deflected in the metal bath (2) by a deflecting roller (7) and subsequently exits upwardly from the metal bath (2), wherein a gas mixture as separating gas (4) is disposed in the furnace blowpipe (1) above the metal bath (2), **characterised in that** argon with admixtures of butane and/or propane is used as gas mixture.

Revendications

1. Procédé pour supprimer l'évaporation du zinc lors d'un revêtement par immersion dans une masse fondue d'une bande d'acier (3) par du zinc ou des alliages de zinc, la bande d'acier (3) étant guidée dans une trompe de four (1) plongée dans le bain métallique (2) et déviée dans le bain métallique (2) par

FIG.1



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4400886 C2 **[0004]**
- EP 0172681 B1 **[0005]**
- US 6224692 B1 **[0007]**
- US 4862825 A **[0008]**
- JP 07180014 B **[0009]**
- JP 279730 A **[0010]**