

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 728 853 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.11.1998 Patentblatt 1998/46

(51) Int Cl.⁶: **C25D 21/18**

(21) Anmeldenummer: **96101965.0**

(22) Anmeldetag: **10.02.1996**

(54) Verfahren und Anlage zum Regenerieren von Sulfatelektrolyt bei der Stahlband-Verzinkung

Process and apparatus for regenerating a sulfate electrolyte in galvanizing steel strips

Procédé et installation pour la régénération d'un électrolyte à base de sulfate dans le zingage des bandes d'acier

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE IT NL SE

(30) Priorität: **23.02.1995 DE 19506297**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.08.1996 Patentblatt 1996/35

(73) Patentinhaber: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **Kuhlmann, Joachim
D-57223 Kreuztal (DE)**
• **Gläsker, Ulrich
D-57271 Hilchenbach (DE)**

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Hemmerich-Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 2 080 506

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 466
(C-646), 20.Oktobre 1989 & JP-A-01 181000
(KAWASAKI STEEL CORPORATION), 18.Juli
1989,**

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 0 728 853 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Anlage zum Regenerieren von Sulfatelektrolyt bei der Stahlband-Verzinkung mittels Ausfällen von gelöstem Eisen aus dessen Kreislauf.

Bei der galvanischen Verzinkung durchläuft ein zu verzinkendes Stahlband in meist kontinuierlichen Anlagen nach vorhergehender Behandlung in Reinigungs-, Entfettungs- und Beizanlagen eine oder mehrere Beschichtungszellen aus säurebeständigem Werkstoff. Darin sind in einem sauren Sulfatbad bevorzugt unlösliche Anoden zur elektrolytischen Zinkabscheidung eingesetzt. Spezielle Strömungskörper und Düsenanordnungen im Inneren der Zelle optimieren durch Ausbildung einer günstigen Strömungsverteilung des Elektrolyten das gleichmäßige Abscheiden von Zink bzw. Zink-Nickel auf der Bandoberfläche.

Im Laufe des Betriebes ergeben sich im Verzinkungsbad Verunreinigungen mit Störmetallen wie Fe, As, Cu, Cd, Sb und Pb. Diese würden zu unsauberen Überzügen und damit zum Ausschuß führen. Um dies zu verhindern, werden die in einem separaten Anlagenteil hergestellten und aufbereiteten Zink- bzw. Zink-Nickel-Elektrolyte durch umfangreiche Meß- und Analysensysteme überwacht und ihre Qualität durch mechanische und chemische Abscheidung der Verunreinigungen konstant gehalten. Der Elektrolyt arbeitet im Umlaufverfahren, wobei frischer Elektrolyt am Bandauslauf der Zelle eintritt, in kontrollierter Strömung zum Bandeinlauf fließt und durch Umpumpen im einem kontrollierten Kreislauf zurückgeführt, filtriert und auf vorgesehene Konzentration gebracht sowie von Fremdmetallen gereinigt, wieder zum Bandauslauf der Zelle zurückgepumpt wird.

Beim Stand der Technik ist es bekannt, während des Prozesses im Sulfat-Elektrolyten anfallendes gelöstes Eisen in einem Kationenaustauscher wieder zu entfernen. Nachteilig ergeben sich hierbei große Mengen sauren Abwassers sowie dadurch verursachte Betriebsprobleme und hohe Entsorgungskosten.

Aus der Abwassertechnik ist es bekannt, daß gelöste Metalle durch Anheben des pH-Wertes ausgefällt und anschließend konzentriert werden. Bei derartigen Anlagen können als Neutralisationsmittel verwendete gelöste Salze problemlos eingesetzt werden, ohne daß sie den Prozeß der Abwasserreinigung stören.

Im Gegensatz hierzu sind jedoch die bei der Abwassertechnik verwendeten Neutralisationsmittel zum Einsatz in mit Zinksulfatelektrolyten arbeitenden Verzinkungsprozessen ungeeignet, da sie den Elektrolyten mit Salzen anreichern, wodurch der Verzinkungsprozeß empfindlich gestört wird.

Bekannt ist es ferner, das gelöste Eisen durch Zusatz von Zn-Verbindungen durch Ausfällen von dem Sulfat-Elektrolyten abzutrennen.

So wird in der JP-A-1181000 ein Verfahren zur Regeneration eines zinkhaltigen Elektrolyten beschrieben,

bei dem Verunreinigungen des Elektrolyten durch beispielsweise Eisen, Niob und Blei durch Zugabe von ZnO , Zn(OH)_2 oder ZnCO_3 ausgefällt und abgetrennt werden können, wodurch der pH-Wert in den Bereich von 5,0 bis 7,7 verschoben wird.

In der US-A-2,080,506 wird ein Verfahren zur Regeneration eines Sulfat-Elektrolyten zur Stahlband-Verzinkung beschrieben, bei dem in mehreren Verfahrensstufen nach Zugabe von Zink, Zinkoxyd oder Zinkkarbonat oder von Kaliumpermanganat als Oxidationsmittel die durch diese Zugabe jeweils ausgefallenen Verunreinigungen durch Filtration abgetrennt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anlage zum Regenerieren von Sulfat-Elektrolyt bei der Stahlband-Verzinkung mittels Ausfällen von gelöstem Eisen aus

dessen Kreislauf durch Zugabe von ZnO oder ZnCO_3 anzugeben, welche die vorgenannten Nachteile und Schwierigkeiten vermeiden, indem Neutralisationsmittel eingesetzt werden, welche den Verzinkungsprozeß nicht nachteilig beeinflussen und mit besonders wirtschaftlichen Mitteln anwendbar sind.

Zur Lösung der Aufgabe wird mit der Erfindung eine Folge von Arbeitsschritten und Einsatz von Mitteln nach dem Kennzeichnungsteil von Anspruch 1 a) bis e) vorgeschlagen. Nach der Erfindung wird dem Kreislauf des Elektrolyten jeweils eine zu regenerierende Teilmenge entnommen und durch redoxgesteuerte Zugabe der Oxidationsmitteln H_2O_2 und/oder Luft das darin gelöste Eisen zu Fe^{3+} aufoxidiert und sodann durch Anheben des pH-Wertes bis zur Fällungsgrenze mittels gesteuerter Zugabe einer ZnO- oder ZnCO_3 -Wasser-Suspension das gelöste Eisen als Schlamm ausgefällt, wonach überschüssiges ZnO bzw. ZnCO_3 durch Zugabe von frischem Elektrolyten in Lösung gebracht wird. Dabei wird mit Vorteil die jeweils zu regenerierende Teilmenge des Elektrolyten vollständig von störenden Verunreinigungen und insbesondere von gelöstem Eisen gereinigt. Der ausgefallene Eisenschlamm wird durch ein geeignetes Filter, wie Filterpresse, Bandfilter, Dekanter etc. geführt und dabei das ausgefallene Eisen abfiltriert. Danach wird die gereinigte Elektrolyt-Teilmenge in den Kreislauf wieder zurückgeführt.

Das in Lösung gebrachte Zink liegt im Elektrolyten als ZnSO_4 vor und nimmt somit wieder am Verzinkungsprozeß verlustlos teil. Die bei einer automatischen Verzinkungsanlage vorhandene Zink-Lösestation wird in ihrer Leistung um diejenige Löse rate reduziert, die der zur Ausfällung gebrachten Zinkmenge entspricht. Damit bleibt das Säure-Metall-Gleichgewicht des Elektrolyten ungestört.

Das Verfahren der Erfindung sieht vor, daß als Oxidationsmittel H_2O_2 und/oder Luft verwendet wird. In beiden Fällen findet keine Eintragung störender Salze in den Elektrolyten statt.

Bevorzugt kann die zu regenerierende Teilmenge aus dem Bereich des Bandauslaufs dem Verzinkungsbad entnommen werden, wobei dann die regenerierte

Teilmenge in den Bereich des Bandeinlaufs in das Verzinkungsbad wieder zurückgeführt wird. Die Teilmenge kann aber auch direkt aus dem Kreislaufsystem entnommen werden.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Elektrolyt während der Arbeitsschritte b) bis e) in ständige Umwälzbewegung versetzt wird.

Weiterhin ist vorgesehen, daß der Sauerstoffgehalt im Elektrolyten während des Arbeitsschrittes b) gemessen und die Zugabe von Oxidationsmittel nach Maßgabe des Meßergebnisses dosiert wird.

Und schließlich sieht die Erfindung vor, daß der pH-Wert im Elektrolyten während des Arbeitsschrittes c) gemessen und die Zugabe von ZnO und/oder ZnCO_3 nach Maßgabe des Meßergebnisses dosiert wird.

Eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß diese einen an eine Beschichtungszelle des Verzinkungsbades mit einer Entnahmeleitung und mit einer Rückführleitung angeschlossenen Reaktionsbehälter mit einem Rührwerk aufweist, dem ein Zusatzbehälter für Oxidationsmittel mit einer Anschlußleitung und einer Dosierpumpe sowie ein weiterer Zusatzbehälter für eine ZnO- und/oder ZnCO_3 -Wasser-Suspension mit einer Anschlußleitung und einer Dosierpumpe zugeordnet sind, wobei die eine Dosierpumpe mit einem pH-Wert-Geber und die andere Dosierpumpe mit einem Meßorgan zur Ermittlung des Sauerstoffgehaltes im Elektrolyten in Wirkverbindung stehen, und daß in der Rückführleitung ein Feststofffilter angeordnet ist.

Eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anlage sieht vor, daß die Entnahmeleitung an eine Entnahmestelle der Beschichtungszelle im Bereich des Bandauslaufs und die Rückführleitung an eine Zugabestelle der Beschichtungszelle im Bereich des Bandeinlaufs angeschlossen sind.

Weiter ist vorgesehen, daß die Beschichtungszelle einen Kreislauf des Elektrolyten aufweist, der mit einer der Bandlaufrichtung entgegengesetzten Strömung des Elektrolyten und einer Kreislaufleitung mit Umwälzpumpe ausgebildet ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist in der Zeichnung anhand einer bevorzugten Ausführung der erfindungsgemäßen Anlage nach Art eines Stammbaums dargestellt.

Die Zeichnungsfigur zeigt die Aufbereitungsstation (10) zum Regenerieren von Sulfat-Elektrolyt im Verzinkungsbad (15) einer Stahlband-Verzinkungsanlage, von der lediglich eine Beschichtungszelle (20) gezeigt ist. Durch diese wird das zu verzinkende Band (40) unter Führung durch nicht gezeigte Führungselemente hindurchgeführt und durchläuft diese vom Bandeinlauf (11) bis zum Bandauslauf (12) in der Bandlaufrichtung (41). In Gegenrichtung wird Elektrolyt im Verzinkungsbad (15) mit Strömungsrichtung (42) durch die Beschichtungszelle (20) geführt und entsprechend einer rein schematischen Darstellung mit Hilfe einer Kreislaufleitung (44) und einer darin angeordneten Umwälzpumpe

(43) in einer kräftigen Strömung umgewälzt. Frischer Elektrolyt wird mit der Zugabeleitung (45) der Beschichtungszelle (20) nach Bedarf aufgegeben.

Die Aufbereitungsstation (10) weist einen Reaktionsbehälter (2) auf, der an die Beschichtungszelle (20) des Verzinkungsbades (15) mit einer Entnahmeleitung (21) und einer Rückführleitung (22) angeschlossen ist. Der Reaktionsbehälter (2) weist ein Rührwerk (8) auf. Weiterhin sind ihm ein Zusatzbehälter (4) für Oxidationsmittel mit einer Anschlußleitung (26) und einer Dosierpumpe (27) sowie ein weiterer Zusatzbehälter (3) für eine ZnO- und/oder ZnCO_3 -Wasser-Suspension mit einer Anschlußleitung (23) und einer Dosierpumpe (24) zugeordnet. Die Dosierpumpe (24) steht mit einem pH-Wert-Geber (30) und die Dosierpumpe (27) mit einem Meßorgan (28) zur Ermittlung des Sauerstoffgehaltes im Elektrolyten in Wirkverbindung. In der Rückführleitung (22) ist ein Feststofffilter (5) mit Mitteln (46) zum Austragen von ausgefälltem Eisenschlamm angeordnet. Gereinigter Elektrolyt wird mit der Rückführleitung (22) an der Zugabestelle (6) im Bereich des Bandeinlaufs (11) in die Beschichtungszelle (20) zurückgeführt.

Wie aus der Figur ersichtlich, ist die Entnahmeleitung (21) an eine Entnahmestelle (1) der Beschichtungszelle (20) im Bereich des Bandauslaufs (12) und die Rückführleitung (22) an eine Zugabestelle (6) der Beschichtungszelle (20) im Bereich des Bandeinlaufs (11) angeschlossen. Die Funktion der Aufbereitungsstation kann wie folgt dargestellt werden:

Zur Reinigung des Elektrolyten (15) wird der Beschichtungszelle (20) mit der Entnahmeleitung (21) aus der Entnahmestelle (1) eine Teilmenge entnommen und in den Reaktionsbehälter (2) eingefüllt. Die günstigste Entnahmestelle ist hinter einem nicht dargestellten Zinklösesystem im Bereich des Bandauslaufs (12), da hier bereits eine geringfügige pH-Anhebung erfolgt ist. Die Teilmenge kann aber auch direkt aus dem Kreislaufsystem (42 - 44) der Beschichtungszelle (20) entnommen werden. Sobald der Reaktionsbehälter gefüllt ist, wird durch eine mit Hilfe des Meßorgans (28) redoxgesteuerte Zugabe von H_2O_2 aus dem Behälter (4) durch die Leitung (26) und die Dosierpumpe (27) oder alternativ durch Einblasen von Luft im Elektrolyten gelöstes Eisen zu Fe^{3+} aufoxidiert. Anschließend wird aus dem Behälter (3) eine Suspension von ZnO oder ZnCO_3 und Wasser so hinzu dosiert, daß eine gesteuerte Anhebung des pH-Wertes im Elektrolyten erfolgt. Hierbei soll das Rührwerk (8) in Aktion sein und die Pumpe (7) im Umwälzbetrieb laufen. Die Anhebung des pH-Wertes erfolgt bis zur Fällungsgrenze von Fe^{3+} . Bei dem zugehörigen pH-Wert (ca. 2,9 bis 3,5) löst sich das ZnO im Normalfall noch vollständig auf. Nach erfolgter Ausfällung von Fe^{3+} wird nochmals ca. 10% des Behältervolumens an frischem Elektrolyt in den Behälter (2) eingelassen, um fallweise überschüssiges ZnO in Lösung zu bringen. Anschließend kann der Elektrolyt durch ein geeignetes Filter (5), beispielsweise eine Filterpresse, Bandfilter, Dekanter etc. geführt werden, worin ausgefälltes Eisen

abfiltriert wird. Die von Eisenverunreinigungen befreite, regenerierte Elektrolyt-Teilmenge wird dem Kreislauf wieder zugeführt. Das in Lösung gebrachte Zink liegt im Elektrolyten als ZnSO_4 vor und nimmt somit am Verzin-
kungsprozeß teil.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Regenerieren von Sulfatelektrolyt bei der Stahlband-Verzinkung mittels Ausfällen von gelöstem Eisen aus dessen Kreislauf durch Zugabe von ZnO oder ZnCO_3 und Abtrennung des gefällten Eisens, **gekennzeichnet durch** die hintereinander geschalteten Arbeitsschritte:

a) dem Elektrolyten wird eine zu regenerierende Teilmenge entnommen,

b) das darin gelöste Eisen wird durch redoxgesteuerte Zugabe der Oxidationsmittel H_2O_2 und/oder Luft zu Fe^{3+} aufoxidiert,

c) das weiterhin noch gelöst im Elektrolyten enthaltene Fe^{3+} wird durch gesteuerte Zugabe einer ZnO - oder ZnCO_3 -Wasser-Suspension unter Anhebung des pH-Wertes bis zur Fällungsgrenze als Schlamm ausgefällt,

d) nach der Ausfällung des Fe^{3+} wird überschüssiges ZnO bzw. ZnCO_3 durch Zugabe von frischem Elektrolyten in Lösung gebracht,

e) das als Schlamm vorliegende ausgefällte Fe^{3+} wird vom Elektrolyten abgefiltriert und die regenerierte Teilmenge wieder in den Kreislauf zurückgeführt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die nach der Ausfällung des Fe^{3+} zugesetzte Menge an frischem Elektrolyten ca. 10 % des Volumens des Behälters (2) entspricht, in dem die Ausfällung des Fe^{3+} durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zu regenerierende Teilmenge aus dem Bereich des Bandauslaufs dem Verzin-
kungsbad entnommen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die regenerierte Teilmenge in den Bereich des Bandeinlaufs in das Verzin-
kungsbad zurückgeführt wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Elektrolyt während der Arbeitsschritte b) bis d) in Umwälzbewegung versetzt wird.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sauerstoffgehalt im Elektrolyten während des Arbeitsschrittes b) gemessen und die Zugabe von Oxidationsmittel nach Maßgabe des Meßergebnisses dosiert wird.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der pH-Wert im Elektrolyten während des Arbeitsschrittes c) gemessen und die Zugabe von ZnO und/oder ZnCO_3 nach Maßgabe des Meßergebnisses dosiert wird.

8. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach den vorhergehenden Ansprüchen, mit wenigstens einer Beschichtungszelle (20) und Mitteln zum Hindurchführen des zu beschichtenden Bandes (40) sowie mit Mitteln (43, 44) zur Erzeugung eines Kreislaufs des Elektrolyten durch die Beschichtungszelle (20), **dadurch gekennzeichnet**, daß diese einen an die Beschichtungszelle (20) des Verzin-
kungsbades (15) mit einer Entnahmeleitung (21) und mit einer Rückführleitung (22) anschließbaren Reaktionsbehälter (2) mit einem Rührwerk (8) aufweist, dem ein Zusatzbehälter (4) für Oxidationsmittel mit einer Anschlußleitung (26) und einer Dosierpumpe (27) sowie ein weiterer Zusatzbehälter (3) für eine ZnO - und/oder ZnCO_3 -Wasser-Suspension mit einer Anschlußleitung (23) und einer Dosierpumpe (24) zugeordnet sind, wobei die Dosierpumpe (24) mit einem pH-Wert-Geber (30) und die Dosierpumpe (27) mit einem Meßorgan (28) zur Ermittlung des Sauerstoffgehaltes im Elektrolyten in Wirkverbindung stehen, und daß in der Rückführleitung (22) ein Feststofffilter (5) angeordnet ist.

9. Anlage nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Entnahmeleitung (21) an eine Entnahmestelle (1) der Beschichtungszelle (20) im Bereich des Bandauslaufs (12) und die Rückführleitung (22) an eine Zugabestelle (6) der Beschichtungszelle (20) im Bereich des Bandeinlaufs (11) angeschlossen sind.

10. Anlage nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Beschichtungszelle (20) einen Kreislauf des Elektrolyten aufweist, der von einer der Bandlaufrichtung (41) entgegengesetzten Strömung (42) des Elektrolyten und einer Kreislaufleitung (44) mit einer Umwälzpumpe (43) gebildet wird.

Claims

1. Process for regenerating a sulfate electrolyte in the galvanizing of steel strips by precipitating dissolved

iron from its circuit by adding ZnO or ZnCO_3 and separating the removed iron, characterized by the working stages connected in series:

- a) a partial quantity to be regenerated is removed from the electrolyte, 5
 - b) the iron dissolved in it is oxidized up by redox-controlled addition of the oxidant H_2O_2 and/or air into Fe^{3+} , 10
 - c) the Fe^{3+} still contained in dissolved form in the electrolyte is precipitated as sludge by controlled addition of a ZnO - or ZnCO_3 -water suspension while the pH is raised to the precipitation limit, 15
 - d) after the precipitation of the Fe^{3+} , superfluous ZnO or ZnCO_3 respectively is dissolved by adding fresh electrolyte, 20
 - e) the precipitated Fe^{3+} present as sludge is filtered off by the electrolyte and the partial quantity regenerated is returned to the circuit. 25
2. Process according to claim 1, characterized in that the quantity of fresh electrolyte added after precipitation of the Fe^{3+} corresponds to approx. 10 % of the volume of the vessel (2) in which the precipitation of the Fe^{3+} is carried out. 30
3. Process according to claim 1 or claim 2, characterized in that the partial quantity to be regenerated from the galvanizing bath is extracted from the strip discharge area. 35
4. Process according to claim 1 or claim 2, characterized in that the partial quantity regenerated is fed back into the strip intake area into the galvanizing bath. 40
5. Process according to one or more of claims 1 through 4, characterized in that the electrolyte is set into circulating motion during working stages b) through d). 45
6. Process according to one or more of claims 1 through 5, characterized in that the oxygen content in the electrolyte is measured during working stage b) and the addition of oxidant is dosed according to the measured result. 50
7. Process according to one or more of claims 1 through 6, characterized in that the pH in the electrolyte is measured during working stage c) and the addition of ZnO and/or ZnCO_3 is dosed according to the measured result. 55

8. Apparatus for implementing the process according to the preceding claims, with at least one coating cell (20) and with means of guiding the strip to be coated (40) through as well as with means (43, 44) of generating a circuit of the electrolyte through the coating cell (20), characterized in that this apparatus has a reaction vessel (2) with an agitator (8), which vessel is connectable at the coating cell (20) of the galvanizing bath (15) with an extraction line (21) and with a feedback line (22), to which vessel a supplementary vessel (4) for oxidant with a connecting line (26) and a dosing pump (27) as well as a further supplementary vessel (3) for a ZnO - and/or ZnCO_3 -water suspension with a connecting line (23) and a dosing pump (24) are assigned, whereby the dosing pump (24) is in mechanical linkage with a pH sensor (30) and the dosing pump (27) with a measuring unit (28) for determining the oxygen content in the electrolyte, and that a solid-particle filter (5) is located in the feedback line (22).
9. Apparatus according to claim 8, characterized in that the extraction line (21) is connected to an extraction point (1) of the coating cell (20) in the strip discharge area (12), and the feedback line (22) to a feed-in point (6) of the coating cell (20) in the strip intake area (11).
10. Apparatus according to claim 8 or claim 9, characterized in that the coating cell (20) has a circuit of the electrolyte, which circuit is formed by a flow (42) of the electrolyte counter to the direction of strip movement (41) and by a circuit line (44) with a circulating pump (43).

Revendications

1. Procédé et installation pour la régénération d'un électrolyte à base de sulfate dans le zingage des bandes d'acier par précipitation de fer dissous de ce même circuit par l'addition de ZnO ou de ZnCO_3 et séparation du fer précipité, caractérisé par les étapes de travail se succédant :
- a) une quantité partielle à régénérer est prélevée de l'électrolyte,
 - b) le fer dissous qui est dedans est oxydé en Fe^{3+} par la l'addition contrôlée redox d'agents d'oxydation H_2O_2 et/ou d'air,
 - c) le reste de Fe^{3+} encore dissous dans l'électrolyte est précipité sous forme de boue en augmentant la valeur pH jusqu'à la limite de précipitation par l'addition contrôlée d'une suspension eau- ZnO ou eau- ZnCO_3 ,

d) après la précipitation du Fe^{3+} , le ZnO , voire ZnCO_3 en surplus est dissous par l'addition d'un électrolyte frais,

e) Le Fe^{3+} en présence sous forme de boue est filtré par l'électrolyte et la quantité régénérée est ramenée dans le circuit.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la quantité d'électrolyte fraîche ajoutée après la précipitation de Fe^{3+} correspond à environ 10% du volume de la cuve (2) dans laquelle la précipitation de Fe^{3+} est réalisée. 10
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la quantité partielle à régénérer est prélevée du bain de zingage dans la zone de sortie de la bande. 15
4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la quantité partielle à régénérer est ramenée dans le bain de zingage dans la zone d'entrée de la bande. 20
5. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** pendant les étapes de travail b) à d), l'électrolyte est mis en mouvement de circulation. 25
6. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** pendant l'étape de travail b), la teneur en oxygène dans l'électrolyte est mesurée et que l'addition de l'agent d'oxydation est dosé en fonction du résultat de la mesure. 30
7. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** pendant la phase de travail c), la valeur pH dans l'électrolyte est mesurée et que l'addition de ZnO et/ou de ZnCO_3 est dosée en fonction du résultat de la mesure. 35 40
8. Installation pour la réalisation du procédé selon les revendications ci-dessus, avec au moins une cellule d'enduction (20) et des moyens pour conduire la bande à enduire (40) ainsi qu'avec des moyens (43, 44) pour réaliser un circuit de l'électrolyte à travers la cellule d'enduction (20), **caractérisée en ce que** celle-ci présente sur la cellule d'enduction (20) du bain de zingage (15) une cuve de réaction (2) avec un mélangeur (8) raccordable à une conduite de prélèvement (21) et une conduite de retour (22), à laquelle sont attribués une cuve complémentaire (4) pour l'agent d'oxydation avec une conduite de raccordement (26) et une pompe de dosage (27) ainsi qu'une autre cuve complémentaire (3) pour une suspension eau- ZnO et/ou eau- ZnCO_3 avec une conduite de raccordement (23) et une pompe de dosage (24), la pompe de dosage (24) étant en 45 50 55

liaison active avec un capteur de valeur pH (30) et la pompe de dosage (27) l'étant avec un organe de mesure (28) pour calculer la teneur en oxygène contenue dans l'électrolyte, et en ce qu'un filtre de matières solides (5) est installé dans la conduite de retour (22).

9. Installation selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la conduite de prélèvement (21) est raccordée à un point de prélèvement (1) de la cellule d'enduction (20) dans la zone de sortie de la bande (12) et que la conduite de retour (22) l'est à un point d'addition (6) de la cellule d'enduction (20) dans la zone d'arrivée de la bande (11).
10. Installation selon les revendications 8 ou 9, **caractérisée en ce que** la cellule d'enduction (20) présente un circuit de l'électrolyte qui est constitué par un courant (42) de l'électrolyte dans le sens contraire de celui de la marche de la bande (41) et par une conduite du circuit (44) avec une pompe de circulation (43).

