

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 695 818 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.02.1996 Patentblatt 1996/06

(51) Int. Cl.⁶: C25F 7/00, C25F 1/00

(21) Anmeldenummer: 95250142.7

(22) Anmeldetag: 14.06.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(30) Priorität: 07.07.1994 DE 4425854

(71) Anmelder: MANNESMANN Aktiengesellschaft
D-40213 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• Pempera, Franz Gerhard, Ing.
D-56567 Neuwied (DE)
• Haentjes, Michael, Dipl.-Ing.
D-45147 Essen (DE)

(74) Vertreter: Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al
D-14199 Berlin (DE)

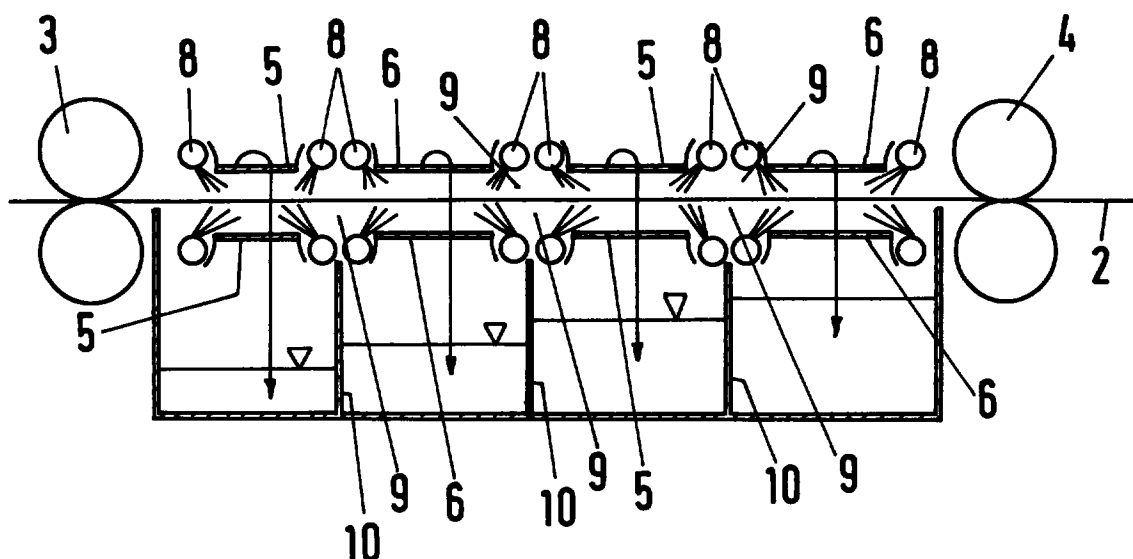
(54) **Elektrolytisches Oberflächenbehandlungsverfahren und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Die Erfindung betrifft ein Elektrolytisches Oberflächenbehandlungsverfahren, insbesondere zum Beizen von schnell laufenden Metallbändern, vorzugsweise kaltgewalztem Stahlband, bestehend aus mindestens einem den Elektrolyt aufnehmenden Behälter, den das Band horizontal durchläuft, wobei oberhalb und unterhalb des Bandes in Bandlaufrichtung hintereinander Elektroden (sog. Arbeitselektroden) angeordnet sind, die abwechselnd anodisch bzw. kathodisch geschaltet sind.

Erfindungsgemäß werden die Bereiche zwischen zwei seitlich benachbarten Elektroden unterschiedlicher Schaltung und der Bandober- und -unterseite elektrolytfrei gehalten.

Eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens ist gekennzeichnet durch mehrere zwischen den Arbeitselektroden (5, 6) angeordnete Düsenbalken (8) zum Eindüsen von Elektrolytflüssigkeit schräg zur Bandoberfläche und in Richtung der jeweils benachbarten Arbeitselektroden (5, 6).

Fig.1



EP 0 695 818 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektrolytisches Oberflächenbehandlungsverfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, insbesondere zum Beizen, Reinigen und Entfetten von schnell laufenden Metallbändern, vorzugsweise kaltgewalztem Stahlband, bestehend aus mindestens einem den Elektrolyt aufnehmenden Behälter, den das Band horizontal durchläuft, wobei oberhalb und unterhalb des Bandes in Bandlaufrichtung hintereinander Elektroden angeordnet sind, die abwechselnd anodisch bzw. kathodisch geschaltet sind.

Eine bekannte Anlage dieser Art ist in der EP-A-02 35 595 beschrieben. Sie wird zum Reinigen von Bändern benutzt und in Kombination mit mechanischen, auf die Bandoberfläche einwirkenden Mitteln eingesetzt.

Der gesamte elektrolytische Prozeß wird gewöhnlich in mindestens einem Behälter durchgeführt, in dem die Elektroden und auch das Band überdeckende, für das elektrolytische Verfahren notwendige Elektrolyt enthalten ist. Üblicherweise wird der Elektrolyt mittels Pumpen dem Behälter zugeführt.

Die ober- und unterhalb des Bandes angeordneten Elektroden bezeichnet man im allgemeinen als Arbeitselektroden, zu denen das Band als Gegenelektrode fungiert. Dieses Verfahren ist auch als Mittelteilerverfahren bekannt. Wenn, wie bekannt, die Elektroden beider Bandseiten die gleiche Polarität besitzen, so besitzen auch alle Punkte der Bandoberfläche, unabhängig davon, auf welcher Bandseite sie liegen, die gleiche Polarität. Sind die Arbeitselektroden sämtlich positiv (anodisch) geschaltet, so wirkt die Bandoberfläche als negativer Pol (Kathode) - oder umgekehrt.

Es hat sich aber gezeigt, daß bei dem bekannten Verfahren und den bekannten Anlagen der Strom nicht nur direkt zum Band fließt, sondern auch durch den Elektrolyten hindurch von einer Arbeitselektrode zur benachbarten. Dadurch geht ein erheblicher Teil des elektrolytischen Stromes (Kirchhofsche Regel) ohne Wirkung für die Behandlung verloren. Ein weiterer Nachteil stellt sich dadurch ein, daß bei mehreren im Wechsel Anode/Kathode/Anode ... nebeneinander angeordneten Elektroden der Elektrolyt gleichmäßig mit dem vom Band zu entfernenden Produkt verunreinigt wird. Eine Elektrolytkaskade kann bei den bekannten Anlagen nicht betrieben werden.

Der Erfindung liegt, ausgehend von den beschriebenen Problemen und Nachteilen des Standes der Technik, die Aufgabe zugrunde, ein elektrolytisches Oberflächenbehandlungsverfahren und eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, mit der eine wirkungsvolle Oberflächenbehandlung des Bandes in kurzer Zeit und mit geringer Verunreinigung des Elektrolyten durchgeführt werden kann.

Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Bereiche zwischen zwei benachbarten Elektroden unterschiedlicher Schaltung und der Bandober- und -unterseite elektrolytfrei gehalten werden, da nur eine solche (galvanische) Trennung einen

"Verluststrom" zwischen den Arbeitselektroden vermeidet.

Die Erfindung geht von dem Gedanken aus, daß, wenn es gelingt, die durch den Elektrolyten gebildete Brücke zwischen Kathode und Anode (der Arbeitselektrode) zu unterbrechen, kein oder nur ein geringer elektrischer Strom direkt von Kathode zur Anode fließen kann. Dadurch wird die Effektivität der Anlage gesteigert, weil nunmehr der gesamte elektrische Strom für die Bandbehandlung zur Verfügung steht, so daß eine wirkungsvollere Behandlung und damit kürzere Behandlungszeiten erreichbar werden. Wenn nach der Erfindung die Bereiche zwischen Band und den benachbarten Elektroden von Elektrolyt freigehalten werden, so können auch keine Verunreinigungen mit dem Band in die nächste Elektrolythalbzelle transportiert werden.

Vorzugsweise ist nach einem weiteren Verfahrensmerkmal vorgesehen, daß der Elektrolyt aus dem Bereich zwischen zwei benachbarten Elektroden verdrängt wird.

Das Verdrängen des Elektrolyten und Freihalten des Bereiches zwischen zwei seitlich benachbarten Arbeitselektroden geschieht nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung in einer Anlage zur Durchführung des Verfahrens dadurch, daß mehrere zwischen den Arbeitselektroden angeordnete Düsenbalken zum Eindüsen von Elektrolytflüssigkeit schräg zur Bandoberfläche und in Richtung der jeweils benachbarten Arbeitselektroden angeordnet sind. Durch das Eindüsen von Elektrolytflüssigkeit unter Druck wird die im Bereich zwischen den Arbeitselektroden und dem Band und den benachbarten Arbeitselektroden befindliche Flüssigkeit verdrängt, so daß bei richtiger Anordnung der Düsenbalken der Raum zwischen jeweils zwei Düsenbalken von Flüssigkeit frei bleibt.

Vorzugsweise sind jedem Elektrodenpaar vier Düsenbalken zugeordnet, die jeweils paarweise die Ober- und Unterseite des Bandes beaufschlagen. Durch die Anordnung der Düsenbalken vor und hinter einem Elektrodenpaket wird zum Einen der betroffene Bereich in Bandlaufrichtung abgedichtet, zum Anderen wird durch die entstandene Turbulenz zwischen Arbeitselektrode und Band der Stromübergang durch den Elektrolyten erheblich erleichtert und somit der eigentliche Behandlungsschritt entsprechend optimiert. Um der eingedüsten Elektrolytmenge ein Entweichen zu ermöglichen, ist oberhalb eines jeden Elektrodenpaketes ein Überlauf vorgesehen, über den die Menge aus den Düsenstöcken wieder dem zugeordneten Vorlagebehälter zugeführt wird.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird vorgeschlagen, daß Menge bzw. Druck des eingedüsten Elektrolyts zur Führung des Bandes gegenüber den Elektroden einstellbar sind. Die oberhalb und unterhalb des Bandes vorgesehene Eindüsung des Elektrolyten führt das Band gleichzeitig in einen geringen Abstand von beispielsweise 20 bis 60 mm zwischen Band und Elektroden. Der Abstand ist durch Veränderung von Menge bzw. Druck des Elektrolyten variabel.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Anlage nach der Erfindung und
Fig. 2 grob vereinfacht eine elektrolytische Oberflächenbehandlungsanlage nach dem Stand der Technik.

In Figur 2 ist mit 1 ein Behälter bezeichnet, durch den das zu behandelnde Band 2 in horizontaler Richtung geführt wird. Am Einlauf und Auslauf des Behälters 1 sind Umlenk- und Führungsrollen 3 und 4 angedeutet, die die Lage des Bandes im Behälter definieren. Mit 5 und 6 sind jeweils oberhalb und unterhalb des Bandes 2 angeordnete Arbeitselektroden bezeichnet, die bei 5 anodisch und bei 6 kathodisch geschaltet sind. Wie erkennbar, wechseln in Bandlängsrichtung jeweils anodisch geschaltete Arbeitselektroden mit kathodisch geschalteten Arbeitselektroden ab.

Bei 7 ist angedeutet, daß es zu Kurzschlußströmen zwischen benachbarten Kathoden und Anoden kommen kann, wobei der Elektrolyt als Brücke wirkt. Diese Kurzschlußströme beschränken die Leistung des Behandlungsverfahrens; denn die Ströme sollen, um ihre volle Wirkung entfalten zu können möglichst nur zwischen Arbeitselektrode und Band fließen.

Figur 1 zeigt die Lösung der Erfindung, wobei gleiche Teile gleich bezeichnet sind. Wie bei 8 erkennbar, ist jeder Arbeitselektrode 5, 6 ein Düsenrohr zugeordnet, das schräg zur Arbeitselektrode 5, 6 hin und auf die Bandoberfläche gerichtet geneigt angeordnet ist und durch das Elektrolyt eingedüst wird. Dadurch wird der Elektrolyt im Bereich der jeweils sich gegenüberliegenden Arbeitselektroden 5, 6 gehalten, während im Bandbereich 9 zwischen den benachbarten Arbeitselektroden bzw. Arbeitselektrodenpaaren das zu behandelnde Band nahezu frei von Elektrolyt an der Oberfläche ist. Zusätzliche Trennwände 10 im Behälter unterteilen den Behälter 1 in Bereiche, so daß eine Verschmutzung des Elektrolyten auf den Behälterbereich unterhalb des jeweiligen Arbeitselektrodenpaketes beschränkt bleibt. Dadurch werden die auslaufseitigen Behälterbereiche, bei denen nicht mehr so viele Partikel vom Band abgetragen werden, sauberer gehalten, so daß eine bessere Wirkung der Oberflächenbehandlung erzielbar ist. Es stellt sich somit im Hinblick auf die Inhaltsstoffe eine Kaskade ein, welche die darauffolgende Behandlung der Abläufe aus dieser Beize entsprechend vereinfacht, da die zu trennenden Schlämme etc. schon entsprechend aufkonzentriert vorliegen.

Durch die Erfindung wird sichergestellt, daß die Bereiche 9 zwischen den Arbeitselektrodenpaaren 8 frei von Elektrolyt gehalten werden, so daß keine Kurzschlußströme mehr zwischen Kathode und Anode der hintereinandergeschalteten Arbeitselektroden fließen können. Dadurch bleibt die volle elektrische Wirkung zur Behandlung des Bandes erhalten. Auf diese Weise läßt sich nicht nur die Qualität des Oberflächenbehandlungs-

verfahrens verbessern, es kann auch die Behandlungsgeschwindigkeit erhöht werden und somit die Produktivität der Anlage gesteigert werden.

5 Patentansprüche

1. Elektrolytisches Oberflächenbehandlungsverfahren, insbesondere zum Beizen, Reinigen und Entfetten von schnell laufenden Metallbändern, vorzugsweise kaltgewalztem Stahlband, bestehend aus mindestens einem den Elektrolyt aufnehmenden Behälter, den das Band horizontal durchläuft, wobei oberhalb und unterhalb des Bandes in Bandlaufrichtung hintereinander Elektroden angeordnet sind, wobei in Bandlängsrichtung jeweils anodisch geschaltete Elektroden und kathodisch geschaltete Elektroden abwechseln, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche zwischen zwei seitlich benachbarten Elektroden unterschiedlicher Schaltung und der Bandober- und -unterseite elektrolytfrei gehalten werden.
2. Elektrolytisches Oberflächenbehandlungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektrolyt aus den Bereichen verdrängt wird.
3. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mehrere zwischen den Arbeitselektroden (5, 6) angeordnete Düsenbalken (8) zum Eindüsen von Elektrolytflüssigkeit schräg zur Bandoberfläche und in Richtung der jeweils benachbarten Arbeitselektroden (5, 6).
4. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Arbeitselektrodenpaar (5, 6) vier Düsenbalken (8) zugeordnet sind, die jeweils paarweise die Ober- und Unterseite des Bandes (2) beaufschlagen.
5. Anlage nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß Menge und/oder Druck des eingedüsten Elektrolyts zur Führung des Bandes (2) gegenüber den Arbeitselektroden (5, 6) einstellbar sind.

Fig.2

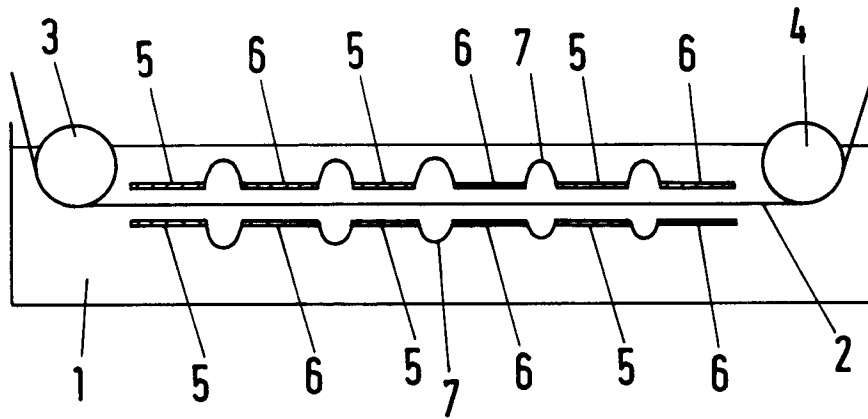
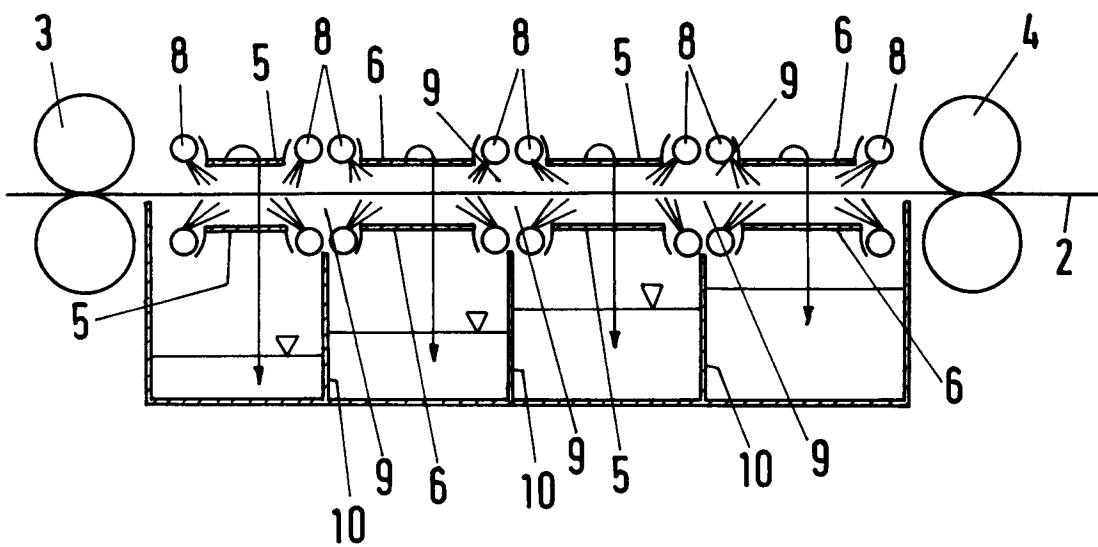


Fig.1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 25 0142

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US-A-3 926 767 (E. C. BRENDLINGER) 16.Dezember 1975 * Spalte 3, Zeile 49 - Spalte 4, Zeile 14 * * Abbildung X *	1-3	C25F7/00 C25F1/00
A	WO-A-92 06231 (LE FOUR INDUSTRIEL BELGE S.A.) 16.April 1992 * Seite 2, Zeile 1 - Zeile 11 * * Seite 5, Zeile 17 - Seite 7, Zeile 11 * * Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			C25F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20.Oktober 1995	Prüfer Groseiller, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C00)