

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 026 946**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
13.04.83

(51)

Int. Cl.³: **C 23 C 1/06**, **C 23 C 1/10**,
C 23 C 1/14, **C 23 C 5/00**

(21)

Anmeldenummer: **80200684.1**

(22)

Anmeldetag: **14.07.80**

(54)

Verfahren zum Plattieren eines Stahlbandes oder -bleches.

(30)

Priorität: **14.09.79 DE 2937188**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.04.81 Patentblatt 81/15

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.04.83 Patentblatt 83/15

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(56)

Entgegenhaltungen:
DE-A-2 705 420
DE-B-1 160 260
DE-B-2 501 111
GB-A-1 356 782

(73)

Patentinhaber: **NORDDEUTSCHE AFFINERIE**,
Alsterterrasse 2, D-2000 Hamburg 36 (DE)

(72)

Erfinder: **Bartsch, Adalbert**, Hermannstrasse 22,
D-2091 Marxen (DE)

(74)

Vertreter: **Fischer, Ernst, Dr.**, Reuterweg 14,
D-6000 Frankfurt am Main 1 (DE)

EP 0 026 946 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Verfahren zum Plattieren eines Stahlbandes oder -bleches

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Plattieren von Stahlband oder -blech mit Metallen oder Metallegierungen, die einen gegenüber Stahl tieferliegenden Schmelzpunkt aufweisen, durch schmelzflüssigen Auftrag bei Schräglage des zu plattierenden Stahlbandes oder -bleches und anschließende Zwangskühlung.

Es ist bekannt, insbesondere Stahlband zu plattieren, indem Metalle oder Metallegierungen in flüssiger Form entweder in ein U-förmiges Profil von bestimmter Neigung eingegossen (DE-PS 718 528) oder aus einer trichterförmigen Vorrichtung auf die in Schräglage befindlichen Unterlagen aufgebracht werden (GB-PS 1 356 782).

Bei beiden Verfahren ist es nachteilig, daß der Vorschub der Unterlagen und die Abkühlung der aufgetragenen Schmelze mit hoher, im rauen Betrieb praktisch nicht durchführbarer Präzision aufeinander abgestimmt werden müssen, wenn Fehlichargen oder Betriebsstörungen vermieden werden sollen. Bei dem Verfahren gemäß DE-PS 718 528 kommt hinzu, daß nur bestimmt geformte Stahlbänder beschichtbar sind bzw. vollgegossen werden können.

Bei einem weiteren Verfahren zur Herstellung einer Bleiplattierung ist vorgesehen, das zu plattierende Blech im spitzen Winkel zur Waagerechten schräg von oben in ein mit einer Flußmittelschicht bedecktes Bleibad einzuführen, am Ende des Bleibades durch einen Führungsspalt und schließlich durch eine Matrize mit einer Abmessung entsprechend der gewünschten Plattierdicke zu führen (DE-OS 2 008 454). Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, daß das Bleibad sowie die Gesamtvorrichtung in Zeitabständen von Stunden entleert und total gereinigt werden muß, da insbesondere die viel verwendeten kupferlegierten Bleisorten erheblich zur Ausseigerung neigen. Weiterhin ist nachteilig, daß Verwerfungen mit ungleichmäßiger Plattierung kaum zu vermeiden sind. Problematisch sind zudem die Abdichtung der Matrize gegen auslaufendes Blei und der Anfahrvorgang, der infolge der bereits vorerwähnten häufigen Reinigung des Bleibehälters vergleichsweise oft vorgenommen werden muß. Nicht zuletzt kommt es bei den notwendigen großen Zugkräften, hervorgerufen durch die Zugvorrichtung gegen den Widerstand der Führungs- und Richtelemente bei den vorgegebenen Temperaturen, zu Längenänderungsdifferenzen zwischen Grundblech, Bleischicht und Feinblech, was zu Komplikationen im kritischen Bereich des Führungsspaltens führen kann.

Aufgabe der Erfindung ist, ein Verfahren bereitzustellen, das die Nachteile der bekannten, insbesondere vorgenannten Verfahren nicht besitzt, sondern einfach in der Anwendung und betriebssicher ist und weitgehend wartungsfrei arbeitet.

Die Aufgabe wird gelöst, indem das Verfahren der eingangs genannten Art entsprechend der Erfindung derart ausgestaltet wird, daß man die Schmelze mindestens im Erstarrungsbereich durch ein gegenüber dem Stahlband oder -blech parallel verlaufendes und abstandsverstellbares Walzenband sowie seitlich angebrachte Gleitschuhe fixiert und die Atmosphäre im Bereich des Aufschmelzens schwach reduzierend einstellt.

Die Schräglage des Stahlbandes oder -bleches wird durch geeignete Rollenordnung herbeigeführt. Vorzugsweise wird sie auf einen Wert zwischen 30 und 70°, insbesondere 45°, eingestellt.

Aufgrund des abstandsverstellbaren Walzenbandes können weitgehend beliebige Plattierungsdicken, die sich im wesentlichen nach den Wünschen des Abnehmers richten, eingestellt werden. Sie bewegen sich im allgemeinen zwischen 2 und 20 mm, können jedoch im Bedarfsfall durchaus auch andere Abmessungen aufweisen. Insbesondere großen Dicken sind durch das erfindungsgemäße Verfahren keine Grenzen gesetzt.

Der Schmelzezulauf erfolgt zweckmäßigerweise derart, daß sich vor dem Walzenband im Bereich der oberen Umlenkwalze ein nur geringer Schmelzeüberschuß befindet. Die Höhe des Schmelzespiegels kann dabei mit Hilfe geeigneter Indikatoren automatisch geregelt werden.

Die Einstellung der Gasatmosphäre geschieht vornehmlich zu dem Zweck, eine Oxidation der Schmelze und damit eine Veränderung ihrer Eigenschaften zu verhindern. In der bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung, bei der man die Atmosphäre durch Verbrennung mit einer Luftverhältniszahl λ von 0,90 bis 0,95 ($\lambda = 1$ bedeutet stöchiometrische Verbrennung) einstellt, wird zudem erzielt, daß bei geeigneter Anordnung der Brenner die Flammenkegel ca. 3 bis 15 mm tief in die Schmelze eintauchen, dadurch einen zusätzlichen Wärmeschub erzeugen und gleichzeitig eine die Bindung positiv beeinflussende Rührwirkung auf die Schmelze haben.

Es ist vorteilhaft, Länge, Stellung und Vorschub des parallel zum Stahlband oder -blech verlaufenden Walzenbandes so zu bemessen, daß im Anschluß an die Erstarrung die Schmelze etwa im teigigen Zustand einer Knetbeanspruchung unterworfen werden kann. Hierdurch werden insbesondere eine Verdichtung erzielt und die Ursache für sonst gelegentlich auftretende Gefügerisse behoben.

Je nach beabsichtiger Verwendung des plattierten Stahlbandes oder -bleches kann es zweckmäßig sein, durch entsprechende Anordnung der Gleitschuhe die Plattierung an einer oder an beiden Seiten nicht bis zur Band- oder Blechkante vorzunehmen, sondern einen beispielsweise bis 5 cm breiten Randstreifen un-

plattiert zu lassen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Stahlbänder oder -bleche nach entsprechender Verformung zu Apparaten oder Apparateilen verschweißt werden sollen.

Die Vorbereitung des Stahlbandes oder -bleches geschieht auf an sich übliche Weise. Hierbei kann die Grobreinigung, z. B. Entfernung von Zunder, durch Stahlkies-Strahlen erfolgen. Üblicherweise schließt sich dann eine Beizbehandlung an, die derart ausgeführt wird, daß sie unter weitgehender Vermeidung einer Wasserstoffentwicklung erfolgt. Hierzu wird — als vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung — auf einer möglichst kurzen Durchlaufstrecke Beizflüssigkeit durch ein Düsensystem aufgespritzt und eine Endreinigung durch Wasserdampf vorgenommen, wodurch eine Nachoxidation — etwa im Vergleich gegenüber einer Wasserspülung — praktisch vermieden wird.

Soweit erforderlich oder erwünscht, kann dann eine Vorlegierung aufgebracht werden, die einerseits die Stahloberfläche vor Oxidationseinflüssen schützt und andererseits als Haftvermittler für die anschließende Plattierung wirkt.

Das Stahlband oder -blech kann mit der von der Aufbringung der Legierung verbliebenen Restwärme der Plattierungsstufe zugeführt werden. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, zuvor eine Erhitzung auf eine Temperatur vorzunehmen, die etwa in der Nähe der Temperatur der der Plattierung dienenden Schmelze liegt. Hierdurch wird eine besonders gute Haftung der Plattierung erzielt.

Nachdem auf das Stahlband oder -blech das schmelzflüssige Metall bzw. die schmelzflüssige Metallegierung aufgebracht ist, erfolgt die Zwangskühlung indirekt über gekühlte Walzen, vorzugsweise innerhalb des Walzenbandbereiches direkt durch Aufbringen von Wasser und/oder Druckluft auf die nichtplattierte (untere) Seite des Stahlbandes oder -bleches. Eine direkte Kühlung der Rückseite des Walzenbandes mit Wasser oder Druckluft kann vorteilhaft sein.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist universell anwendbar und praktisch zur Aufbringung aller Metalle geeignet, die einerseits eine Schmelztemperatur unterhalb der Schmelztemperatur des Stahles haben und andererseits durch Plattierverfahren aufgebracht werden. Insbesondere ist es geeignet für die Plattierung mit Blei oder Kupfer bzw. deren Legierungen. Je nach Art der aufzubringenden Metalle oder Metallegierungen empfiehlt sich eine vorherige Legierungsbehandlung, wobei man das Stahlband oder -blech im Falle der vorgesehenen Plattierung mit Blei oder Bleilegierung mit Zinn oder einer Zinn-Blei-Legierung bzw. bei einer vorgesehenen Plattierung mit Kupfer oder Kupferlegierung mit Zinn oder einem Silberlot überzieht. Der Überzug mit einer Zinn-Blei-Legierung wird vorzugsweise erhalten, indem man das Stahlband oder -blech mit einer Suspension von aufgerührtem Zinn- oder Zinn/Blei-Pulver in flüssigem Flußmittel besprüht.

Die wesentlichen Vorzüge der vorliegenden Erfindung sind:

Die Plattierung sowie Vor- und Nachbehandlung erfolgen im Durchlauf. Dabei sind jederzeit Kontroll- und Zugriffsmöglichkeiten gegeben. Es können Stahlbänder oder -bleche praktisch jeder handelsüblichen Breite und Dicke plattiert werden. Es sind beträchtliche Vorschubgeschwindigkeiten möglich, die in gewisser Abhängigkeit von der Dicke der Plattierung bis zu ca. 40 m/min betragen können.

Die Erfindung wird anhand der Figur, die schematisch den Bereich der Vorlegierung und der Plattierung veranschaulicht, näher und anhand der Plattierung mit Blei beispielsweise erläutert.

Das in Vorstufen gründlich gereinigte Stahlband 1 (Stahlkies-Strahlen, kurzzeitiges Beizen mit verdünnter Salzsäure und Abblasen mit Wasserdampf) wird durch Brenner 2 erwärmt und mittels des Vorratsbehälters 3 mit einer Suspension von aufgerührtem Zinn-Blei-Pulver in flüssigem Flußmittel besprüht. 4 stellt einen Wirbelbettbehälter für Mischzinnpulver und 5 einen Flußmittelbehälter dar. Anschließend erfolgt eine Aufheizung auf eine Temperatur, die über der Schmelztemperatur der Vorlegierung liegt.

Das Stahlband läuft dann in den Plattierungsbereich ein. Durch den Brenner 6 wird es auf Verbleitungstemperatur (ca. 350°C) aufgeheizt und mit Bleischmelze, die aus dem Schmelzkesel 7 zufließt, beaufschlagt. Der Schmelzezulauf wird dabei derart bemessen, daß ein vergleichsweise geringer Schmelzeüberschuß vorhanden ist. Durch einen reduzierend arbeitenden Brenner 8 wird unter der Abdeckung 9 eine schwach reduzierende Atmosphäre geschaffen, so daß die Beschaffenheit des Bleies keine Veränderung durch atmosphärische Einflüsse erfahren kann.

Die Dicke der Plattierung ergibt sich aus der Lage des Walzenabandes 10 zum Stahlband 1. Das Walzenband 10 wird durch Umlenkrollen 11 und 12 sowie Stützrollen 13 geführt.

Die Zwangskühlung des plattierten Stahlbandes geschieht durch Aufblasen von Luft (Düse 14) und Aufsprühen von Wasser (Düsen 15). Mit Hilfe des Abstreifers 16 und der Auffangwanne 17 wird das Kühlwasser gesammelt und kann nach Rückkühlung zur erneuten Kühlung eingesetzt werden. Das plattierte Stahlband durchläuft anschließend Stationen der Qualitätskontrolle und wird schließlich auf die jeweils erwünschten Formate geschnitten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Plattieren von Stahlband oder -blech mit Metallen oder Metallegierungen, die einen gegenüber Stahl tieferliegenden Schmelzpunkt aufweisen, durch schmelzflüssigen Auftrag bei Schräglage des zu plattierenden Stahlbandes oder -bleches und anschließende

Zwangskühlung, dadurch gekennzeichnet, daß man die Schmelze mindestens im Erstarrungsbereich durch ein gegenüber dem Stahlband oder -blech parallel verlaufendes und abstandsverstellbares Walzenband sowie seitlich angebrachte Gleitschuhe fixiert und die Atmosphäre im Bereich des Aufschmelzens schwach reduzierend einstellt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Schräglage des zu plattierenden Stahlbandes oder -bleches auf einen Wert zwischen 30 und 70°, vorzugsweise auf 45°, einstellt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man die Atmosphäre durch Verbrennung mit einer Luftverhältniszahl von 0,90 bis 0,95 einstellt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß man Länge, Stellung und Vorschub des parallel zum Stahlband oder -blech geführten Walzenbandes derart bemißt, daß die Plattierung einer Knetbeanspruchung unterworfen wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß man durch entsprechende Anordnung der Gleitschuhe mindestens einseitig einen nichtplattierten Randstreifen erhält.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß man das Stahlband oder -blech vor der Plattierung durch Aufspritzen von Beizflüssigkeit innerhalb einer möglichst kurzen Durchlaufstrecke und anschließend durch Beaufschlagen mit Wasserdampf reinigt.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß man das Stahlband oder -blech vor der Schmelzezuführung auf etwa Schmelzetemperatur erhitzt.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß man die Zwangskühlung durch Aufbringen von Wasser und/oder Druckluft auf die nichtplattierte Seite des Stahlbandes oder -bleches herbeiführt.

9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß man das Stahlband oder -blech mit Blei oder Kupfer bzw. deren Legierungen plattiert.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß man das Stahlband oder -blech vor der Plattierung mit Blei oder Bleilegierung mit Zinn oder einer Zinn-Blei-Legierung überzieht.

11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß man das Stahlband oder -blech vor der Plattierung mit Kupfer oder einer Kupferlegierung mit Zinn oder einem Silberlot überzieht.

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß man das Stahlband oder -blech mit einer Suspension von aufgerührtem Zinn- oder Zinn/Blei-Pulver in flüssigem Flußmittel besprüht.

Claims

1. A process of cladding strip steel or sheet steel with a metal or alloy having a lower melting point than steel, in which molten material is applied to the strip or sheet steel substrate while the same is in an inclined position and is subsequently subjected to enforced cooling, characterized in that at least in the region in which the molten material solidifies it is retained by an endless belt, which is parallel to the strip or sheet steel and arranged at an adjustable distance therefrom, and by laterally mounted sliding shoes, and in that a slightly reducing atmosphere is maintained in the region in which the molten material is applied to the steel substrate.

2. A process according to claim 1, characterized in that the inclination of the strip or sheet steel to be clad is adjusted to an angle between 30 and 70 degrees, preferably of 45 degrees.

3. A process according to claim 1 or 2, characterized in that the atmosphere is controlled by a combustion with a combustion air ratio number of 0.90 to 0.95.

4. A process according to claim 1, 2 or 3, characterized in that the length, position and speed of the endless strip, which is parallel to the strip or sheet steel, are so controlled that the cladding layer is kneaded.

5. A process according to any of claims 1 to 4, characterized in that the sliding shoes are so arranged that an unclad margin is obtained at least on one side.

6. A process according to any of claims 1 to 5, characterized in that the strip or sheet steel is cleaned by being sprayed with a liquid pickle within a length that is as short as possible and subsequently by an application of steam before cladding is effected.

7. A process according to any of claims 1 to 6, characterized in that the strip or sheet steel is heated approximately to the temperature of the molten material before the latter is applied to the steel substrate.

8. A process according to any of claims 1 to 7, characterized in that the enforced cooling is effected by an application of water and/or compressed air to the unclad side of the strip or sheet steel.

9. A process according to any of claims 1 to 8, characterized in that the strip or sheet steel is clad with lead or copper or their alloys.

10. A process according to claim 9, characterized in that the strip or sheet steel is coated with tin or with a tin-lead alloy before the steel substrate is clad with lead or a lead alloy.

11. A process according to claim 9, characterized in that the strip or sheet steel is coated with tin or a silver solder before the steel substrate is clad with copper or a copper alloy.

12. A process according to claim 10, characterized in that a suspension of agitated tin powder or thin-lead powder in liquid flux is sprayed onto the strip or sheet steel.

Revendications

1. Procédé pour appliquer sur une bande d'acier ou sur une tôle d'acier un placage en métaux ou en alliages métalliques présentant un point de fusion inférieur à celui de l'acier, par dépôt d'une masse fondue sur la bande d'acier ou sur la tôle d'acier à plaquer lorsqu'elle est en position inclinée, puis par refroidissement forcé, caractérisé en ce qu'il consiste à fixer la masse fondue au moins dans la zone de solidification par une bande de laminage, qui s'étend parallèlement à la bande ou tôle d'acier et dont l'écartement peut être réglé, ainsi que par des patins de guidage placés latéralement et à établir une atmosphère faiblement réductrice dans la zone de la fusion.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à régler la position inclinée de la bande ou tôle d'acier à plaquer à une valeur comprise entre 30 et 70° de préférence à 45°.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il consiste à établir l'atmosphère par combustion avec un indice d'air de 0,90 à 0,95.
4. Procédé selon les revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il consiste à proportionner la longueur, la position et l'avance de la bande de laminage guidée parallèlement à la bande ou tôle d'acier, de manière à soumettre le placage à une contrainte de corroyage.
5. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il consiste à maintenir au moins d'un côté une bande marginale non plaquée par un agencement correspondant des patins de guidage.
6. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il consiste à nettoyer la bande ou tôle d'acier avant le placage par projection d'un liquide décapant dans une zone de passage aussi courte que possible, et ensuite par envoi de vapeur d'eau.
7. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il consiste à réchauffer la bande ou tôle d'acier à peu près à la température de fusion avant de l'envoyer à la fusion.
8. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il consiste à provoquer le refroidissement forcé par envoi d'eau et/ou d'air comprimé sur la face non plaquée de la bande ou tôle d'acier.
9. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il consiste à plaquer du plomb ou du cuivre ou leur alliage sur la bande ou tôle d'acier.
10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il consiste à revêtir la bande ou tôle d'acier d'étain ou d'un alliage d'étain et de plomb avant d'y appliquer un placage de plomb ou d'alliage de plomb.
11. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il consiste à revêtir la bande ou tôle d'acier d'étain ou d'une brasure d'argent avant d'y appliquer un placage de cuivre ou un alliage de cuivre.
12. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il consiste à projeter sur la bande ou tôle d'acier une suspension de poudre d'étain ou de poudre d'étain et de plomb mélangés dans un flux liquide.

