



(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2094/92

(51) Int.Cl.⁶ : B27D 3/00
C25F 3/00, C23F 1/02, C22C 38/18

(22) Anmeldetag: 22.10.1992

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1997

(45) Ausgabetag: 27.10.1997

(30) Priorität:

23.10.1991 DE 4134976 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

DE 1758052A	DE 2002175A	DE 2950795A
JP 61-26792A2	JP 62-222100A2	
JP 63-162899A2		US 4518519A

(73) Patentinhaber:

WALTER ROBERT
D-50354 HÜRTH (DE).

(72) Erfinder:

WALTER ROBERT
HÜRTH (DE).
HUECK WALTER DR.ING.
LÜDENSCHEID (DE).

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES ENDLOSEN STAHLBANDES MIT EINER BESTIMMten
OBERFLÄCHENSTRUKTUR

(57) Verfahren zur Herstellung oberflächenstrukturierter, an einer Stoßstelle geschweißter Endlos-Preßbänder aus Stahl, welche zur kontinuierlichen Strukturübertragung des Oberflächendessins auf Schichtstofflaminate, Holzspanplatten od.dgl. dienen. Aufgabe der Erfindung ist es, eine geeignete Stahllegierung für das Preßband zu finden, mit welcher nach der galvanischen Abtragung des Materials auch in den Schweißnahtzonen gleichbleibend gute und gleichmäßige Strukturergebnisse erzielt werden. Dies wird nach der Erfindung erreicht durch die Verwendung eines in einem Säureband behandelten, mit einer Schweißnaht versehenen Stahlbandes mit den Legierungsbestandteilen Kohlenstoff 0 - 0,03 %, Silizium 2 - 4 %, Mangan 0,15 - 0,5 %, Chrom 11 - 14 %, Nickel 6 - 8 %, zur galvanischen Strukturgebung von Endlos-Preßbändern.

B

AT 403 022

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines endlosen Stahlbandes, insbesondere eines Preßbandes für Heizpressen, mit einer bestimmten Oberflächenstruktur.

Preßbänder werden eingesetzt zur kontinuierlichen Fertigung von Schichtstofflaminaten und für die Beschichtung von Holzspanplatten. Die Oberflächenstruktur der Preßbänder wird im Preßvorgang durch

- 5 Druck und Temperatur auf das Schichtstofflaminat bzw. auf die beschichteten Spanplatten übertragen. Als Prägestrukturen sind heute feine Kornstrukturen, Holzporendarstellungen und andere geometrische Dessins üblich. Die Sturkturträgerfläche ist in allen Fällen die Preßbandaußenfläche, welche zusätzlich mit einer verschleißfesten Hartchromschicht überzogen ist, um die Belastung während des Preßeinsatzes in sogenannten Etagen-Heizpressen auszuhalten. Häufig wird bei den Preßbändern aber auch die Innenseite mit
- 10 einer solchen Hartchromschicht versehen. Im Betrieb sind immer ein Ober- und ein Unterband im Einsatz, welche synchron miteinander laufen und wobei zwischen den einander zugewandten Trumen der beiden Preßbänder die beschichtete Spanplatte oder das sonstige Preßlaminat bearbeitet wird.

- 15 Solche Endlos-Preßbänder werden bisher hergestellt aus 1 bis 2 mm dickem Stahlbandmaterial, wobei die beiden Enden des Stahlbandes mittels herkömmlicher Schweißverfahren, zum Beispiel Laser- oder Plasmaschweißung, miteinander verbunden werden.

- Nach der Bildung der Schweißnaht muß die Schweißnahtzone überarbeitet werden. Die Überarbeitung erfolgt dabei in der Regel durch Abschleifen des Schweißwulstes unter gleichzeitiger Entfernung von Zundrückständen in der Warmzone bzw. dem Materialwulstbereich. Nach diesen Vorbereitungsarbeiten in der Schweißnahtzone werden die Endlos-Rohbänder noch auf der gesamten Außen- und Innenfläche
- 20 feingeschliffen, damit jedes Band eine einheitliche Materialdicke hoher Toleranzgenauigkeit erhält. Gegebenenfalls werden weitere Oberflächenbearbeitungen vorgenommen, zum Beispiel eine Hochglanzpolierung.

- Bisher ist es üblich, für das Stahlbandmaterial vorwiegend austenitische und martensitische Stähle mit bestimmten Legierungsbestandteilen einzusetzen. Bei dem austenitischen Stahlmaterial umfassen die Legierungsbestandteile folgende Mittelwerte: Kohlenstoff 0,1 %, Silizium 0,6 %, Mangan 1,4 %, Chrom 17,5 %, Nickel 7,5 %. Bei diesen austenitischen Stählen liegen die Materialwerte bei einer Zugfestigkeit von ca. 1.200 N pro mm², einer Streckgrenze von 980 N pro mm², einer Elastizitätsgrenze von 600 N pro mm² und einer Dehnung von 22 %.

- Bei den martensitischen Stählen umfassen die Legierungsbestandteile folgende Mittelwert-Anteile: Kohlenstoff 0,05 %, Silizium 1 %, Mangan 1 %, Chrom 13 %, Nickel 4 % und Titan 0,3 %. Die Materialwerte hierbei liegen bei einer Zugfestigkeit von 1.080 N pro mm², einer Streckgrenze von 1.000 N pro mm², Elastizitätsgrenze von 850 N pro mm² und einer Dehnung von 5 %.

- Probepreßbänder aus martensitischen und austenitischen Legierungen mit einer oder mehreren Schweißnähten innerhalb eines Endlosbandes wurden zu Versuchszwecken zunächst mit einer ätzfesten Druckfarbe in Form eines Dessinmusters versehen, das wahlweise ein Korn- oder Holzporenmuster war.
- 35 Das Probeband wurde in ein handelsübliches Säuretauchbad eingehängt, so daß in bekannter Weise an den von der Druckfarbe freien, metallblanken Stellen ein Metallabtrag stattfand, durch den das spätere Druckbild entsteht. Diesem Metallabtragprozeß sind zwangsläufig auch die Schweißnahtzonen ausgesetzt. Nach Beendigung des Metallabtragprozesses in dem Tauchbad zeigte sich bei allen Preßbändern in der Schweißnahtzone ein uneinheitliches Strukturbild. So wurden unerwünschte wulstförmige Erhöhungen in der
- 40 Schweißnahtzone sichtbar, die möglicherweise darauf zurückzuführen sind, daß in der unmittelbaren Schweißnahtzone eine geringere Ätzgeschwindigkeit in dem Säurebad stattfindet als in den übrigen schweißnahtfreien Bereichen. Bei anderen Probekörpern zeigten sich statt wulstförmiger Erhöhungen in den Schweißnahtbereichen kehlförmige Vertiefungen der Schweißnahtzonen, was vermutlich darauf zurückzuführen war, daß an diesen Stellen die Ätzgeschwindigkeit höher als in den übrigen Bereichen war. Die
- 45 Erklärung für diese Mißverhältnisse im gleichen Tauchbad, jedoch bei verschiedenen Bandproben, ist vermutlich darin zu suchen, daß über den Querschnitt der Schweißnähte unterschiedliche Härteverhältnisse vorliegen. Trotz zahlreicher Vergleichsversuche von auf dem Markt erhältlichen Endlos-Stahlbandproben wurde kein den Forderungen der Praxis gerecht werdendes Strukturbild im Bereich der Schweißnahtzonen erzielt. Ausnahmslos führten solche Bänder bei späteren Abpressionsen auf den Endprodukten zu sichtbaren Markierungen auf den Preßlaminaten bzw. den beschichteten Spanplatten.

- Bei anderen bekannten Strukturverfahren (DE-OS 29 50 795) hat man versucht, die beschriebenen Probleme im Bereich der Schweißnahtzonen zu umgehen, indem man auf die Schweißnahtzone eine Metallschicht aufgalvanisiert hat, die dicker ist als die spätere Ätzgravur. Der Nachteil dieses Verfahrens ist jedoch, daß die Aufbringung der galvanischen Schicht, die praktisch als spätere Strukturträgerschicht dient,
- 55 sehr kostenaufwendig ist. Da die Duktilität der galvanischen Schicht auf dem Preßband zudem nicht in allen Fällen fehlerfrei ist, besteht die Gefahr, daß es zumindest in Teilbereichen zu Ablösungserscheinungen der galvanischen Schicht auf dem Preßband kommen kann. Dies wird vor allem dadurch begünstigt, daß die Preßbänder beim späteren Einsatz in Etagen-Heizpressen starken Zug- und Biegebelastungen ausgesetzt

sind.

Ein anderes aus der DE-OS 33 37 962 der Anmelderin bekanntes Verfahren, nach dem der Aufbau der Oberflächenstruktur des Preßbandes mit Hilfe eines Elektrolytbades stattfindet, macht zwar eine zusätzliche Metallschicht im Schweißnahtbereich entbehrlich, jedoch bestehen auch bei dieser Verfahrensweise gewisse Probleme hinsichtlich der Haftung der galvanisch aufgetragenen Strukturfiguren auf dem Stahlblech.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine geeignete Stahllegierung für das Preßband zu finden, die einen extrem geringen Härtetestfall in der Schweißnahtzone aufweist.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung gelöst durch ein Verfahren der eingangs genannten Art, bei dem ein verschweißtes Stahlband mit den Legierungsbestandteilen

10

15

Kohlenstoff:	0 - 0,03 %
Silizium:	2 - 4 %
Mangan:	0,15 - 0,5 %
Chrom:	11 - 14 %
Nickel:	6 - 8 %

mit einem Muster versehen, insbesondere bedruckt und danach einer Säurebadbehandlung, gegebenenfalls mit Gleichstrom beaufschlagt, unterworfen wird. Nach dem Auffinden dieser besonderen Stahllegierung anhand zahlreicher Vergleichsversuche mit anderen Legierungszusammensetzungen wurde in überraschender Weise festgestellt, daß der Einsatz solcher Stahllegierungen bei geschweißten Endlos-Preßbändern nach der galvanischen Abtragung Strukturierungsergebnisse in den Schweißnahtzonen zeigte, die bei unterschiedlichen Probekörpern einheitliche Ergebnisse erbrachten. Besonders beachtenswert war, daß dieses positive Ergebnis auch erreicht wurde bei geringfügig abweichenden Legierungsanteilen und abweichenden Mischungsverhältnissen der Tauchbadsäure.

Besonders gute Ergebnisse wurden erzielt beim Einsatz eines Säurebades, das einen Phosphoranteil von 40 - 50 %, vorzugsweise 45 %, und einen Schwefeläusreanteil von 30 - 40 %, vorzugsweise 34 %, enthält. Dieses Säurebad wurde nach einem weiteren Merkmal der Erfindung mit einem Gleichstrom von einer Stromdichte von 3 Ampere pro dm² beaufschlagt. Vorzugsweise werden nach einem weiteren Erfindungsvorschlag die Innen- und/oder Außenseiten galvanisch behandelt. Besonders zweckmäßig ist es, wenn die Preßbänder zur Strukturgebung zwischen 30 - 60 Minuten der Säureeinwirkung in dem Tauchbad ausgesetzt werden. In diesem Fall lassen sich Strukturtiefen von 30 - 60tausendst Millimeter erreichen.

Nachstehend wird anhand eines Beispieles beschrieben, wie ein solches Stahlband hergestellt und bearbeitet wird.

Aus einem Stahlbandcoil mit einem Legierungsaufbau nach der Erfindung wird zunächst die gewünschte Länge des Preßbandes entnommen, wobei die Schweißstoßstelle gerade oder schräg abgeschnitten ist. Das Stahlbandcoil ist in den meisten Fällen beidseitig vorgeschliffen, d.h. frei von Zunder und Beiznarben. Als Schweißverfahren können verschiedene Methoden zum Einsatz kommen. Häufig wird das unter der Bezeichnung WIG-Verfahren bekannte Verfahren eingesetzt. Danach wird die Schweißnaht und die gesamte Außen- und Innenfläche des Preßbandes auf eine gleichmäßige Materialdicke geschliffen. Die feingeschliffene Oberfläche wird anschließend auf einen Rauhtiefenwert von gleich oder kleiner 1 µm feinpoliert. Danach wird die Bandaußenseite mit einem gewünschten Dessimuster so bedruckt, daß sie die gesamte Außenfläche gleichmäßig überdeckt und das Druckmuster am Druckanfang und -ende einen nahtlosen Übergang bildet. Dann wird das so vorbereitete Preßband in ein Säuretauchbad eingehängt, in welchem die metallblanken Stellen zwischen den Druckmustern aufgelöst werden. Die Einwirkzeit der Säure ist von der gewünschten Strukturtiefe abhängig. Eventuelle Grubbildungen in der geätzten Struktur werden mit einer Polierwalze abgetragen, nachdem das Preßband dem Tauchbad entnommen wurde. Später wird das strukturierte Band in einem anderen Tauchbad mit einer Hartchromschicht versehen, die zum Beispiel durch Sandstrahlen auf einen einheitlichen Glanzgrad gebracht wird.

50

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines endlosen Stahlbandes, insbesondere eines Preßbandes für Heizpressen, mit einer bestimmten Oberflächenstruktur, **dadurch gekennzeichnet** ist, daß ein verschweißtes Stahlband mit den Legierungsbestandteilen

Kohlenstoff:	0 - 0,03 %
Silizium:	2 - 4 %
Mangan:	0,15 - 0,5 %
Chrom:	11 - 14 %
Nickel:	6 - 8 %

5

mit einem Muster versehen, insbesondere bedruckt und danach einer Säurebadbehandlung, gegebenenfalls mit Gleichstrom beaufschlagt, unterworfen wird.

10

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Stahlband mit den Legierungsbestandteilen

15

Kohlenstoff:	0,01 %
Silizium:	3 %
Mangan:	0,25 %
Chrom:	13 %
Nickel:	7,3 %

20

eingesetzt wird.

25

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Säurebad mit einem Phosphoranteil von 40 - 50 %, vorzugsweise 45 %, und einem Schwefelsäureanteil von 30 - 40 %, vorzugsweise 34 %, eingesetzt wird.

30

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Säurebad mit Gleichstrom bei einer Stromdichte von 3 Ampere pro dm² beaufschlagt wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innen- und/oder Außenseiten des Stahlbandes galvanisch behandelt werden.

35

40

45

50

55