

(19)



(11)

**EP 2 044 234 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**28.08.2013 Patentblatt 2013/35**

(51) Int Cl.:  
**C23C 2/20 (2006.01) C23C 2/26 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08707473.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2008/000786**

(22) Anmeldetag: **31.01.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2008/113426 (25.09.2008 Gazette 2008/39)**

(54) **VERFAHREN ZUM FLEXIBLEN WALZEN VON BESCHICHTETEN STAHLBÄNDERN**

METHOD FOR FLEXIBLY ROLLING COATED STEEL STRIPS

PROCÉDÉ DE LAMINAGE FLEXIBLE DE BANDES D'ACIER REVÊTUES

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**

(72) Erfinder: **FADERL, Josef**  
**A-4400 Steyr (AT)**

(30) Priorität: **22.03.2007 DE 102007013739**

(74) Vertreter: **Naefe, Jan Robert et al**  
**PATRONUS IP**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Truderinger Strasse 246**  
**81825 München (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.04.2009 Patentblatt 2009/15**

(73) Patentinhaber: **Voestalpine Stahl GmbH**  
**4020 Linz (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 080 800 WO-A-2006/097237**  
**DE-A1-102005 031 461**

**EP 2 044 234 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum flexiblen Walzen von beschichteten Stahlbändern.

**[0002]** Aus der DE 10 2004 023 886 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Veredelung von flexibel gewalztem Bandmaterial bekannt. Bei der Herstellung von flexibel gewalztem Bandmaterial wird die Materialdicke dieses Bandes periodisch verändert, um in einem fortlaufenden Prozess das Ausgangsmaterial für Einzelplatinen herzustellen, die entsprechend den Anforderungen an die daraus herzustellenden Blechbauteile in Bandlängsrichtung angepasste Materialdicken aufweist. Nach dem erfolgreichen Walzen wird das Bandmaterial zunächst auf ein Coil aufgewickelt. Eine Wärmebehandlung findet in der Regel am aufgewickelten Coil statt. Anschließend wird das Band wieder vom Coil abgewickelt, einer Oberflächenbehandlung unterzogen und erneut auf ein Coil aufgewickelt. Erst danach erfolgt in einem weiteren Vorgang das Abteilen von Einzelplatinen und das Weiterverarbeiten zu einzelnen Blechbauteilen. Da dieser Vorgang aufwändig ist und die Oberflächenbehandlung aufgrund der unterschiedlichen Materialdicken des Bandmaterials nicht optimiert ist, ist es Aufgabe der DE 10 2004 023 886 A1, ein verbessertes Verfahren und eine daran angepasste Vorrichtung vorzuschlagen, mit denen die Veredelung des flexibel gewalzten Bandmaterials vereinfacht und verbessert werden kann. Die Aufgabe soll dadurch gelöst werden, dass das Band als flexibel gewalztes Bandmaterial hergestellt wird, aufgespult wird und anschließend vom Coil wieder abgewickelt wird und in einem einheitlichen kontinuierlichen Durchlauf durch eine Behandlungslinie aus Glühstrecke, Abschreckeinheit, Vorheizereinheit und Zinkbad wärmebehandelt und feuerverzinkt wird. Hierzu wird ein Durchlaufofen mit einer Glühstrecke und einer Abschreckstrecke, einer Vorheizereinheit und einem Zinkbad vorgesehen sowie eine abschließende Abblasdüse. Die Verzinkung findet bei 470° bis 500°C statt, wobei ein Teil der für die vorhergehende Wärmebehandlung eingesetzten Energie für den Verzinkungsvorgang ausgenutzt werden soll. Gegebenenfalls soll in einer Abblaseinheit hinter dem Zinkbad überschüssiges anhaftendes Zink vom Bandmaterial abgeblasen werden, um eine genau eingestellte Schichtdicke zu erreichen, wobei ebenfalls die Banddicke ermittelt wird und zur Ansteuerung des Düsenabstandes dienen soll.

**[0003]** Aus der DE 10 2005 031 461 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung eines mikrolegierten Kaltbandes mit einem auf den Dickenverlauf abgestimmten Eigenschaftsprofil bekannt, wobei ein Warmband aus Stahl mit einer im Wesentlichen homogenen Dicke und Festigkeit zu einem Kaltband mit einer im Wesentlichen konstanten Banddicke mit Abwalzgraden im Bereich zwischen 5 und 60 % gewalzt wird, eine Glühbehandlung des Kaltbandes bei einer Temperatur zwischen 500° und 600°C durchgeführt wird und ein zweites Walzen des Kaltbandes vorgenommen wird, bei dem das Walzen flexibel derart

durchgeführt wird, dass vordefinierte Dickenverläufe eingestellt werden mit einem Bereich höherer Dicke und einem Bereich geringerer Dicke und anschließend eine zweite Glühbehandlung durchgeführt wird.

**[0004]** Aus der EP 1 074 317 B1 ist ein Verfahren zum flexiblen Walzen eines Metallbandes bekannt, wobei das Metallband während des

**[0005]** Walzprozesses durch einen zwischen zwei Arbeitswalzen gebildeten Walzspalt geführt und der Walzspalt während des Walzvorganges gezielt verfahren wird, um über die Länge des Metallbandes unterschiedliche Banddicken zu erzielen. Dieses flexible Walzen soll dadurch gekennzeichnet sein, dass während des Walzprozesses der Walzspalt gezielt verfahren wird, wodurch unterschiedlich lange Bandabschnitte mit unterschiedlichen Banddicken gewalzt werden, die über unterschiedliche Steigungen miteinander verbunden sein können. Das Ziel des flexiblen Walzens soll es sein, Walzprodukte mit belastungs- und gewichtsoptimierten Querschnittsformen herzustellen. Die EP 1 074 317 B1 schlägt eine verbesserte Verfahrensführung zum flexiblen Walzen vor, um ein Metallband mit einer verbesserten Planheit auch bei breiten Bändern zu erzielen.

**[0006]** Aus der EP 1 080 800 B1 ist ebenfalls ein Verfahren zum flexiblen Walzen bekannt, das dem zuvor genannten im Wesentlichen entspricht, wobei ein auf das Metallband wirkender Temperatureinfluss während des Walzens kompensiert wird, um Abweichungen von der Soll Dicke und/oder Solllänge der einzelnen Bandabschnitte bei vorgegebener Endtemperatur des Metallbandes zu vermeiden.

**[0007]** Aus der EP 1 181 991 A2 sind zudem ein Verfahren und eine Vorrichtung zum flexiblen Walzen eines Metallbandes bekannt, in denen in einfacher Weise ein asymmetrisches Banddickenprofil erzielbar sein soll.

**[0008]** Aus der Dokument EP1861517 B1 wird ein Verfahren zum Schmelztauchbeschichten von warmgewalztes Stahlband offenbart, wobei ein Warmband schmelztauchbeschichtet wird, und die Fertigdicke und die Dickentoleranz des schmelztauchbeschichteten Stahlbandes durch eine kontrollierte Dickenreduktion in einem Walzgerüst in der Prozesslinie erreicht wird, bei der durch mindestens ein Dickenmessgerät im Auslauf des Walzgerüsts das Erreichen der Fertigdicke kontrolliert wird und Abweichungen von dieser nach oben oder unten als Stellsignal auf die Anstellung des Walzgerüsts zurückgeführt werden, um die Dickenreduktion entsprechend zu erhöhen oder zu reduzieren.

**[0009]** Aufgabe der Erfindung ist es, flexibel gewalzte und mit einem Korrosionsschutz versehene Bleche für das Presshärteverfahren zur Verfügung zu stellen, die erheblich günstiger als bisher herstellbare und trotz des flexiblen Walzens in ihren restlichen Eigenschaften einheitlich sind.

**[0010]** Die Aufgabe wird mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0011]** Weitere vorteilhafte Weiterbildungen sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

**[0012]** Wie aus dem Stand der Technik schon bekannt, wird beim flexiblen Walzen mit unterschiedlichen Walzdrücken gearbeitet, um unterschiedliche Dicken des Stahlbandes herzustellen. Bislang wurden hierfür keine verzinkten oder in sonstiger Weise beschichteten Bleche verwendet, da sich das flexible Walzen auch auf die Schichtdicke der Beschichtung auswirkt. Zudem wurde bei der Erfindung als Problem erkannt, dass die unterschiedlichen Blechdicken nach dem flexiblen Walzen bei nachfolgenden Aufheizverfahren, insbesondere für das Presshärten, bei dem eine aufgeheizte Platine in ein Warmumformwerkzeug eingelegt und dort umgeformt wird, oder ein Bauteil umgeformt wird, anschließend aufgeheizt und in einem Formwerkzeug formgehärtet wird, unterschiedliche Aufheizkurven für die verschiedenen Blechdicken ergibt. Dies ist problematisch, da durch die unterschiedlichen Aufheizkurven auch unterschiedliche Temperaturen resultieren, wodurch die Materialeigenschaften je nach Blechdicke variieren.

**[0013]** Die möglichen Beschichtungen, mit denen erfindungsgemäß die flexibel zu walzenden Bänder beschichtet sein können, sind Schmelztauchbeschichtungen und elektrolytische Beschichtungen. Mögliche Schmelztauchbeschichtungen sind z. B. feuerverzinkte Schichten oder feuraluminierte Schichten aber auch Mischformen hieraus, d. h. Legierungen aus Zink und Aluminium aber auch aus Zink und anderen Metallen oder Aluminium und anderen Metallen.

**[0014]** Mögliche elektrolytische Beschichtungen sind beispielsweise elektrolytisch aufgebraachte Zinkschichten aber selbstverständlich sind auch andere elektrolytisch aufgebraachte Metallschichten möglich.

**[0015]** Wenn nachfolgend von Zinkschichten oder feuerverzinkten Schichten gesprochen wird, steht dies lediglich stellvertretend auch für die anderen oben genannten möglichen Schichten.

**[0016]** Die erfindungsgemäß erkannten Probleme, dass die unterschiedlichen Blechdicken unterschiedliche Aufheizkurven über die Bandlänge ergeben und, dass verschiedene Zinkschichtdicken in Folge des flexiblen Walzprozesses entstehen, werden erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein Warmband vor dem flexiblen Walzen feuerverzinkt wird und/oder die Emissivität bzw. der Absorptionsgrad durch mechanische oder chemische Behandlung der Zinkoberfläche beeinflusst wird. Durch diese Einstellung der Emissivität/des Absorptionsgrades kann eine unterschiedliche Wärmeaufnahme-fähigkeit über die Bandlänge erzielt werden. Beispielsweise wird der Absorptionsgrad in einem Bereich, in dem das Band und/oder die Beschichtung besonders dünn ist, schlecht eingestellt, während er in dem Bereich, in dem das Band und/oder die Beschichtung besonders dick ist, besonders gut eingestellt wird. Selbstverständlich werden entsprechende Zwischenstufen eingehalten.

**[0017]** Um unterschiedliche Zinkschichtdicken in Folge des flexiblen Walzprozesses auszugleichen, so dass alle Blechteile nach dem flexiblen Walzen von einer Zinkschicht einheitlicher Dicke bedeckt sind und somit auch

einheitliche Korrosionsschutzeigenschaften aufweisen, wird beim Feuerverzinken des Warmbandes die Zinkschichtdicke mittels variabler Einstellung des Abstreifdruckes bzw. zusätzlichen elektromagnetischen Feldern voreingestellt. Bereiche, die anschließend flexibel sehr dünn ausgewalzt werden, besitzen somit nach dem Feuerverzinken eine dickere Zinkschicht, während Bereiche, die dicker verbleiben, eine dünnere Zinkschicht besitzen. Selbstverständlich werden auch hier die entsprechenden unterschiedlichen Zwischenbereiche eingestellt bzw. sind ohne Weiteres einstellbar.

**[0018]** Durch das erfindungsgemäße Vorgehen lässt sich eine deutlich kosteneffizientere Herstellung von flexiblen gewalzten Blechautomobilteilen erzielen, da die Transportkosten der Coils zur Nachverzinkung sowie das im Stand der Technik übliche Haubenglühen wegfallen. Zudem lässt sich statt einer Stückverzinkung oder einer Schmalbandverzinkung nach dem Wuppermannverfahren (WM-FVZ, siehe Fig. 2) der erheblich kostengünstigere kontinuierliche Feuerverzinkungsprozess am Band einsetzen, so dass auch hier in erheblicher Weise gespart wird.

**[0019]** Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung beispielhaft erläutert. Es zeigen dabei:

Figur 1: ein Ablaufdiagramm zeigend schematisch die möglichen erfindungsgemäßen Verfahrensabläufe;

Figur 2: ein Ablaufdiagramm zeigend schematisch den Verfahrensablauf nach dem Stand der Technik.

**[0020]** Im Stand der Technik wurde bislang unbeschichtetes Warmband üblicherweise aus normalen Automobilstählen kalibriert, anschließend flexibel gewalzt und dann einem Rekristallisationsglühen unterzogen, um die durch das Walzen erzeugten Gefügeänderungen wieder rückgängig zu machen. Dieses Rekristallisationsglühen findet üblicherweise in einem Haubenglühofen statt, wobei das Band zuvor zu einem so genannten Coil aufgehäpelt und als ganzes Coil geglüht wird. Anschließend werden diese geglühten Coils zu einer Verzinkungsanlage transportiert und dort verzinkt und dann wieder zurück transportiert, Platinen geschnitten und Bauteile geformt, die dann das Endprodukt ergeben.

**[0021]** Erfindungsgemäß wird ein Warmband oder Kaltband einer Feuerverzinkungsanlage zugeführt, bei der das Band vom Coil abgehäpelt, an das vorhergehende Band angeschweißt und dann durch die Verzinkungsanlage durchgeführt wird. In der Verzinkungsanlage erfolgt eine Erwärmung des Bandes und anschließend die an sich bekannte Durchführung durch das Feuerverzinkungsbad.

**[0022]** Es ist an sich bekannt, nach dem Feuerverzinkungsbad so genannte Abstreifdüsen vorzusehen, welche die Zinkschicht auf dem frisch verzinkten Band einstellen, wobei Luft oder ein anderes Gas durch eine Breit-

schlitzdüse auf die noch flüssige Zinkschicht geblasen wird, so dass ein Druck auf die Zinkschicht entsteht, der das flüssige Zink entgegen der Bandlaufrichtung drückt, so dass nach der Beschichtungsdüse eine vorgegebene Schichtdicke vorliegt. Anschließend wird das Band gegebenenfalls einer Wärmebehandlung bzw. Kühlung unterworfen.

**[0023]** Erfindungsgemäß wird mit der Abstreifeinrichtung eine Zinkschicht mit einer flexibel aufzubringenden Dicke erzeugt. Die Abstreifvorrichtung kann auch eine Anlage sein, die über ein elektromagnetisches Feld abstreifend auf die Zinkschicht einwirkt.

**[0024]** Bei einer gegebenen Länge des Bandes, welches durch die Verzinkung geführt wird, ist von vornherein bekannt, welche Bandlängen beim nachfolgenden flexiblen Walzen dünn ausgewalzt werden und welche dicker ausgewalzt werden. Da die Walzen, die später das flexible Walzen übernehmen, auch entsprechend der Länge des Bandes angesteuert werden und zu jeder Zeit bekannt ist, welcher genaue Bandabschnitt oder welche genaue Bandlänge des genauen Coils gerade durch die Walzen läuft, wird die gleiche Steuerung verwendet, um den Abstreifdüsendruck zu verändern. Somit können in unterschiedlichen Bereichen des Bandes auch unterschiedliche Schichtdicken der Verzinkung sichergestellt werden. Z. B. wird in einem Bereich, der später besonders stark, d. h. dünn, ausgewalzt wird, der Düsendruck geringer gewählt und damit weniger Material abgestreift als in Bereichen, in denen später ein geringerer Walzgrad durchgeführt wird. Durch diese Vorgehensweise kann eine einheitliche Zinkschichtdicke über das gesamte später flexibel gewalzte Band bei dort unterschiedlichen Banddicken sichergestellt werden.

**[0025]** Das oben genannte Feuerverzinkungsverfahren kann selbstverständlich in gleicher Weise auch bei anderen Schmelztauchverzinkungen mit Erfolg eingesetzt werden, beispielsweise Feualuminierungen oder Schmelztauchbeschichtungen aus Legierungen auf Basis von Aluminium oder Legierungen auf Basis von Zink sowie Legierungen aus anderen Metallen oder mit mehr Metallen als Zink und Aluminium.

**[0026]** Bei elektrolytischen Beschichtungen wird die aufzubringende Schichtdicke über die Stärke des elektrolytisch wirksamen Stromes und/oder die Bandgeschwindigkeit im elektrolytischen Beschichtungsbad gesteuert, wobei als Steuerung grundsätzlich ebenfalls die Steuerung verwendbar ist, mit welcher auch das lagegenaue Abweichen der unterschiedlichen Blechdicken beim flexiblen Walzen durchgeführt wird.

**[0027]** Nach dem Beschichten, wie z. B. dem Verzinken, kann sich das flexible Walzen anschließen, wobei beim flexiblen Walzen, wie bereits ausgeführt, unterschiedliche Blechdicken exakt bezüglich der Bandlänge positioniert erzielen lassen. Aus dem flexibel gewalzten Blech werden anschließend in an sich bekannter Weise Platinen geschnitten, die dem entsprechend auch den vorgegebenen Dickenverlauf über die Länge bzw. Breite besitzen. Diese Platinen mit unterschiedlichen Dicken-

profilen werden dann erfindungsgemäß für eine Presshärtung verwendet.

**[0028]** Das Presshärten kann hierbei durch zwei unterschiedliche Verfahren realisiert werden.

5 **[0029]** Bei einer ersten Möglichkeit werden die geschnittenen Platinen austenitisiert, d. h. einer Wärmebehandlung unterzogen, bei der abhängig vom Stahl eine Austenitumwandlung stattfindet. Anschließend wird die heiße Platine in ein Warmumformwerkzeug eingefügt, im Warmumformwerkzeug zum Bauteil umgeformt und gleichzeitig gekühlt. Die Kühlung erfolgt hierbei mit einer Temperatur, die über der kritischen Härtetemperatur liegt, so dass im Umformwerkzeug auch zeitgleich die Härtung stattfindet. Anschließend verlässt die gehärtete umgeformte Platine die Presse und kann gegebenenfalls noch nachgearbeitet werden oder ist bereits das Endprodukt.

10 **[0030]** Bei einer zweiten Ausführungsform wird anstelle einer Warmumformung eine Formhärtung durchgeführt. Beim Formhärten wird die Platine kalt umgeformt. Vorzugsweise erfolgt diese kalte Umformung in alle drei Raumrichtungen bereits vollständig, ebenso der Beschnitt der Kanten und die Erzeugung eines Lochbildes. Vorzugsweise wird die Platine mit einem Untermaß von 25 0,5 bis 2 % in alle drei Raumrichtungen ausgeformt und anschließend austenitisiert. Bei der Austenitisierung wird durch die Wärmedehnung die Minderausformung um 0,5 bis 2 % kompensiert, so dass nach dem vollständigen planmäßigen Erhitzen die umgeformte Platine ihre Endgeometrie besitzt. Diese nun Endgeometrie oder Endkontur entsprechende Platine wird in ein Formhärte-  
30 werkzeug eingelegt, welches ebenfalls exakt die Kontur bzw. Geometrie des gewünschten Endbauteils besitzt. Das Bauteil wird in dem Formhärte-  
35 werkzeug zumindest im Bereich der besonders stark ausgeformten Bereiche formschlüssig gehalten, vorzugsweise vollständig formschlüssig gehalten, abgekühlt und durch das Abkühlen gehärtet.

40 **[0031]** Anschließend wird das Bauteil als Endprodukt aus dem Formhärte-  
werkzeug entnommen.

**[0032]** Wie bereits ausgeführt, findet eine Austenitisierung der Platinen statt. Hierbei wird die Platine bei den vorzugsweise verwendeten härtbaren Stählen vom Typ 22MnB5 auf etwa 900° bis 950°C erhitzt. Dadurch, dass die Platine unterschiedliche Blechdicken besitzt, entstehen auch im Blech unterschiedliche Wärmeverläufe bzw. Wärmebehandlungsprofile, welche letztlich in unterschiedlichen Temperaturen über die Länge bzw. Breite der Platine resultieren. Da eine vollständige Härtung angestrebt wird, müssen somit auch die Bereiche mit größeren Blechdicken zumindest die Austenitisierungstemperatur aufweisen. Dies führt jedoch dazu, dass die dünneren Bereiche quasi überhitzt werden. Durch diese unterschiedlichen Temperatur- bzw. Wärmebehandlungsprofile der unterschiedlichen Blechdickenbereiche der Platine über den gesamten Behandlungsprozess können unterschiedliche Härten bzw. Materialeigenschaften entstehen.

**[0033]** Um dies zu verhindern bzw. zu vermindern, wird nach dem Verzinken und vor dem flexiblen Walzen oder nach dem flexiblen Walzen und vor dem Platinen schneiden die Oberfläche des Bandes beeinflusst.

**[0034]** Die Oberflächenbehandlung des Bandes kann auf unterschiedliche Weisen erfolgen. Ziel der Oberflächenbehandlung ist es, die Emissivität bzw. die Absorption von Wärme bzw. von Wärmestrahlung zu beeinflussen. Hierdurch kann ein unterschiedlicher Zinkschichtdickeauftrag vor dem Walzen auch vermieden werden und lediglich durch die Oberflächebehandlung quasi gleiche Eigenschaften beim Glühen erzielt werden.

**[0035]** Erfindungsgemäß kann dies durch eine Mattierungsbehandlung, ein Dressieren, d. h. eine Mikrokonturierung der Oberfläche, oder eine zusätzliche Beschichtung erfolgen.

**[0036]** Es ist somit möglich, die Bereiche, die beim flexiblen Walzen besonders stark gewalzt werden und später einen dünneren Bereich des Bandes ergeben, besonders stark reflektierend oder emittierend auszubilden, um beim Erhitzen für die Austenitisierung möglich wenig Wärme aufzunehmen.

**[0037]** Die Bereiche, die später nach dem flexiblen Walzen oder schon nach dem flexiblen Walzen dicker sind, können eine mattierte, wenig reflektierende bzw. dressierte Oberfläche erhalten oder mit einem temporären dunklen Schutzlack oder mit einer Metalloxid-Oberfläche versehen sein, welche eine besonders gute Aufnahme von Wärmestrahlung und somit eine gute Durchwärmung der dickeren Bereiche ermöglicht.

**[0038]** Für die Oberflächenbehandlung wird grundsätzlich die gleiche Steuerung wie für das flexible Walzen oder das flexible Verzinken verwendet, so dass lagegenau und sehr korrekt die entsprechenden Bereiche in ihrer Oberflächenbeschaffenheit verändert werden können.

**[0039]** Vorteil der Erfindung ist es, dass es gelingt, härtbare Stähle, die für die Härtung einer Wärmebehandlung unterzogen werden müssen, flexibel gewalzt und dennoch mit einer Korrosionsschutzschicht auszubilden, wobei Produkte mit einer großen Homogenität bezüglich der Materialeigenschaften erzielt werden. Zudem können mit diesem Verfahren in erheblich günstigerer Weise Blechbauteile erzielt werden.

**[0040]** Die Erfindung ist hierbei nicht auf härtbare Stähle, beispielsweise vom Typ 22MnB5 beschränkt. Das flexible Verzinken bzw. Verzinken mit flexiblen Schichtdicken ist auch bei Stählen, die keine weitere Wärmebehandlung erfahren sollen, mit Erfolg anwendbar.

**[0041]** Zudem ist es möglich, bei Stählen, die nach dem flexiblen Walzen einer Glühung unterzogen werden sollen, um ursprüngliche Materialeigenschaften wiederherzustellen, die flexibel gewalzten Stähle mit der erfindungsgemäßen flexiblen Verzinkung durch eine Kontigühe zu führen, wobei durch die unterschiedlich eingestellten Emissivitäten der Oberflächen auch im Kontigüheverfahren eine sehr exakte homogene Materialeigenschaftenverteilung erzielt wird.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Blechbauteils, wobei ein Warm- oder Kaltband schmelztauchbeschichtet oder elektrolytisch beschichtet wird und das derart beschichtete Warm- oder Kaltband einem flexiblen Walzprozess unterzogen wird, wobei bei dem flexiblen Walzprozess durch unterschiedliche Walzdrücke unterschiedliche Blechdicken des flexibel gewalzten Stahlbandes hergestellt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** abgestimmt auf die Blechdicke nach dem flexiblen Walzen bzw. abgestimmt auf den Walzdruck beim flexiblen Walzen die Beschichtung beim Beschichten unterschiedlich dick ausgebildet wird und abhängig vom Walzdruck mit steigendem zu erwartenden Walzdruck die Beschichtungsdicke während des Beschichtungsprozesses vor dem Walzen größer ausgebildet wird und/oder die Beschichtung vor oder nach dem flexiblen Walzen einer mechanischen oder chemischen Oberflächenbehandlung in Form einer Mattierungsbehandlung, eines Dressierens oder einer zusätzlichen Beschichtung zur Einstellung einer gewünschten Emissivität oder Wärmeabsorptionskapazität unterzogen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtdicke durch die Stärke des Drucks des Gasstromes bei Abstreifdüsen einer Schmelztauchbeschichtungsanlage eingestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtdicke durch eine Änderung der elektrolytisch wirksamen Stromstärke und/oder die Bandgeschwindigkeit im Elektrolysebad eingestellt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtdicke mittels eines elektromagnetischen Verfahrens oder zusätzlich mit einem elektromagnetischen Verfahren eingestellt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche matt oder reflektierend oder farbig beschichtet oder dressiert ausgebildet wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Steuerung der Beschichtungsdicke auf dem Band und/oder die Steuerung der Oberflächenbehandlung die Steuerung verwendet wird, die notwendig ist, um das flexible Walzen positionsgenau auf dem Band auszuführen.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche

che, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Stahlmaterial ein härtpbarer Stahl verwendet wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Stahl des Typs 22MnB5 verwendet wird. 5
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus dem flexibel gewalzten Stahlmaterial, welches mit abhängig von der Stahlmaterialdicke unterschiedlichen Beschichtungsstärken und/oder Oberflächenbehandlungen ausgebildet ist, Platinen geschnitten werden, die Platinen anschließend austenitisiert, die austenitisierten heißen Platinen warm umgeformt und im Warmumformwerkzeug gekühlt und durch das Kühlen gehärtet werden. 10
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus dem flexibel gewalzten und mit einer auf die Blechdicke abgestimmten Beschichtung versehenen und gegebenenfalls mit einer Oberflächenbehandlung versehenen Stahlband Platinen geschnitten und die Platinen anschließend kalt umgeformt werden, wobei die kalt umgeformten Platinen anschließend austenitisiert werden und die austenitisierten, heißen umgeformten Platinen in ein Formhärte­werkzeug eingelegt werden, wobei das Formhärte­werkzeug der Kontur oder Geometrie eines Endbauteils im Wesentlichen entspricht und die heiße umgeformte Platine in dem Formwerkzeug zumindest in stark umgeformten Bereichen formschlüssig gehalten, abgekühlt und gehärtet wird. 15
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Beschichtung eine Schmelztauchbeschichtung aus Zink oder auf Basis Zink oder eine Schmelztauchbeschichtung aus Aluminium oder auf Basis Aluminium oder eine elektrolytische Beschichtung aus Zink oder auf Basis Zink aufgebracht wird. 20

#### Claims

1. Method of producing a sheet metal part, wherein a hot- or cold-rolled strip is hot-dip coated or electrolytically coated and the hot- or cold-rolled strip thus coated is subjected to a flexible rolling process wherein, during the flexible rolling process, different roll pressures are used to create different sheet thicknesses of the flexibly rolled steel strip, **characterised in that**, geared to the sheet thickness after the flexible rolling and/or geared to the roll pressure during flexible rolling, the coating is applied with differing thickness, and depending on the roll pressure, with anticipated rising roll pressure the coating thickness 25

during the coating process is greater before rolling and/or before or after flexible rolling the coating is subjected to mechanical or chemical surface treatment in the form of matting, cold-finishing or an additional coating to set a desired emissivity or heat absorption capacity.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the coating thickness is set by the level of pressure of the gas flow in jet finishing nozzles of a hot-dip coating station. 30
3. Method according to claim 1, **characterised in that** the coating thickness is set by a change in the electrolytically effective current strength and/or the line speed in the electrolytic bath. 35
4. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the coating thickness is set by means of an electromagnetic process or additionally by an electromagnetic process. 40
5. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** the surface is coated so as to be matt or reflective or coloured or is cold-finished. 45
6. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that**, to control the coating thickness on the strip and/or to control the surface treatment, that control is used which is necessary to carry out the flexible rolling with exact positioning on the strip. 50
7. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** a hardenable steel is used as steel material. 55
8. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** a steel of type 22MnB5 is used.
9. Method according to any of the preceding claims **characterised in that**, from the flexibly rolled steel material, formed depending on the steel material thickness with different coating thickness and/or surface treatments, circuit boards are cut and then austenitised, the austenitised hot circuit boards are hot-worked and cooled in the hot working tool and hardened by the cooling.
10. Method according to any of claims 1 to 8, **characterised in that** circuit boards are cut from the flexibly rolled steel strip provided with a coating geared to the sheet thickness and if applicable with a surface treatment, and the circuit boards are then cold-worked, wherein the cold-worked circuit boards are then austenitised and the austenitised hot-worked circuit boards are placed in a press hardening tool,

wherein the press hardening tool corresponds substantially to the contour or geometry of an end component and the hot-worked circuit board is held positively, cooled and hardened in the press hardening tool, at least in heavily worked areas.

11. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** the coating applied is a hot-dip coating of zinc or based on zinc or a hot-dip coating of aluminium or based on aluminium or an electrolytic coating of zinc or based on zinc.

### Revendications

1. Procédé pour fabriquer un composant en tôle, dans lequel une bande laminée à chaud ou à froid est revêtue soit au trempé dans un bain en fusion soit par voie électrolytique, et la bande laminée à chaud ou à froid ainsi revêtue est soumise à un processus de laminage flexible, de sorte que lors du processus de laminage flexible on fabrique, grâce à des pressions de laminage différentes, des épaisseurs de tôles différentes dans la bande d'acier laminée de manière flexible, **caractérisé en ce que** le revêtement est réalisé lors de l'application avec une épaisseur différente en accord avec l'épaisseur de tôle après le laminage flexible ou en accord avec la pression de laminage lors du laminage flexible, et l'épaisseur du revêtement est réalisée pendant le processus de revêtement avant le laminage plus forte en fonction de la pression de laminage lorsque la pression de laminage attendue augmente et/ou le revêtement est soumis, avant ou après le laminage flexible, à un traitement de surface mécanique ou chimique sous la forme d'un traitement de matage, d'un dressage ou d'un revêtement supplémentaire pour établir une émissivité souhaitée ou une capacité d'absorption thermique souhaitée.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de la couche est réglée par l'intensité de la pression du flux gazeux dans des buses de raclage d'une installation de revêtement au trempé dans un bain en fusion.
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de la couche est réglée par une modification de l'intensité du courant efficace sur le plan électrolytique et/ou de la vitesse de la bande dans le bain d'électrolyse.
4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de la couche est réglée au moyen d'un processus électromagnétique ou additionnellement avec un processus électromagnétique.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface est réalisée avec un revêtement mat ou réfléchissant ou encore de couleur, ou bien dressée.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour la commande de l'épaisseur de revêtement sur la bande et/ou pour la commande du traitement de surface, on utilise la commande qui est nécessaire pour exécuter le laminage flexible de manière exacte en position sur la bande.
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on utilise comme matériau à base d'acier un acier durcissable.
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on utilise un acier du type 22MnB5.
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on découpe des plaquettes à partir du matériau à base d'acier laminé de manière flexible, qui est réalisé avec des épaisseurs de revêtement et/ou des traitements de surface différent(e)s en fonction de l'épaisseur du matériau à base d'acier, les plaquettes sont ensuite austénisées, les plaquettes chaudes austénisées sont déformées à chaud et refroidies dans l'outil de déformation à chaud, et sont durcies par le refroidissement.
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'on découpe des plaquettes à partir de la bande d'acier dotée d'un revêtement en accord avec l'épaisseur de tôle et dotée le cas échéant d'un traitement de surface, et les plaques sont ensuite déformées à froid, et les plaquettes déformées à froid sont ensuite austénisées et les plaquettes austénisées déformées à chaud sont placées dans un outil de mise en forme et de durcissement, tel que l'outil de mise en forme et de durcissement correspond essentiellement au contour ou à la géométrie d'un composant fini, et la plaquette déformée à chaud est maintenue dans l'outil de mise en forme par coopération de formes au moins dans des zones fortement déformées, refroidie et durcie.
11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on applique à titre de revêtement un revêtement au trempé dans un bain en fusion en zinc ou à base de zinc, ou un revêtement au trempé dans un bain en fusion d'aluminium ou à base d'aluminium, ou encore un revêtement électrolytique en zinc ou à base de zinc.

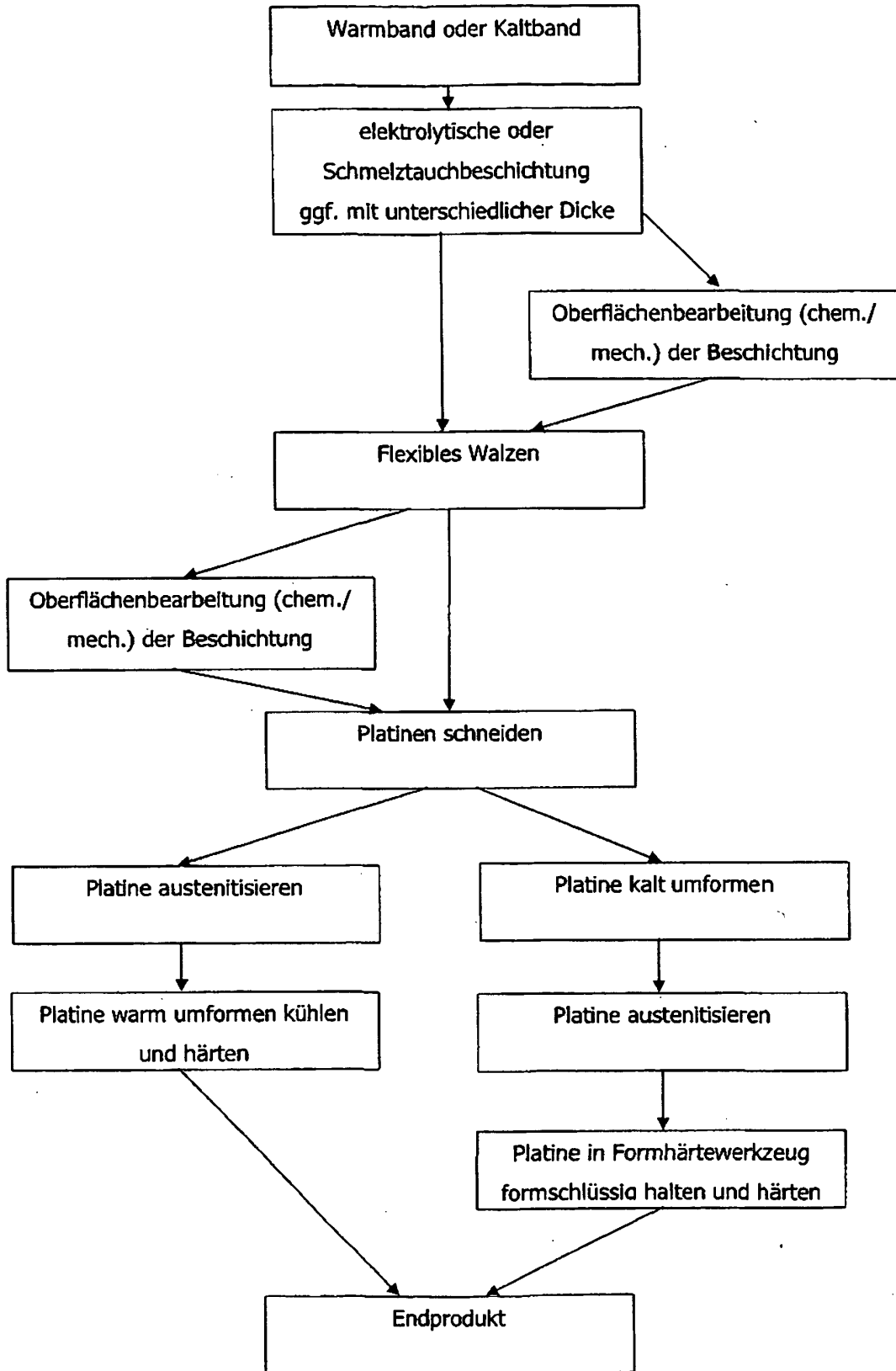
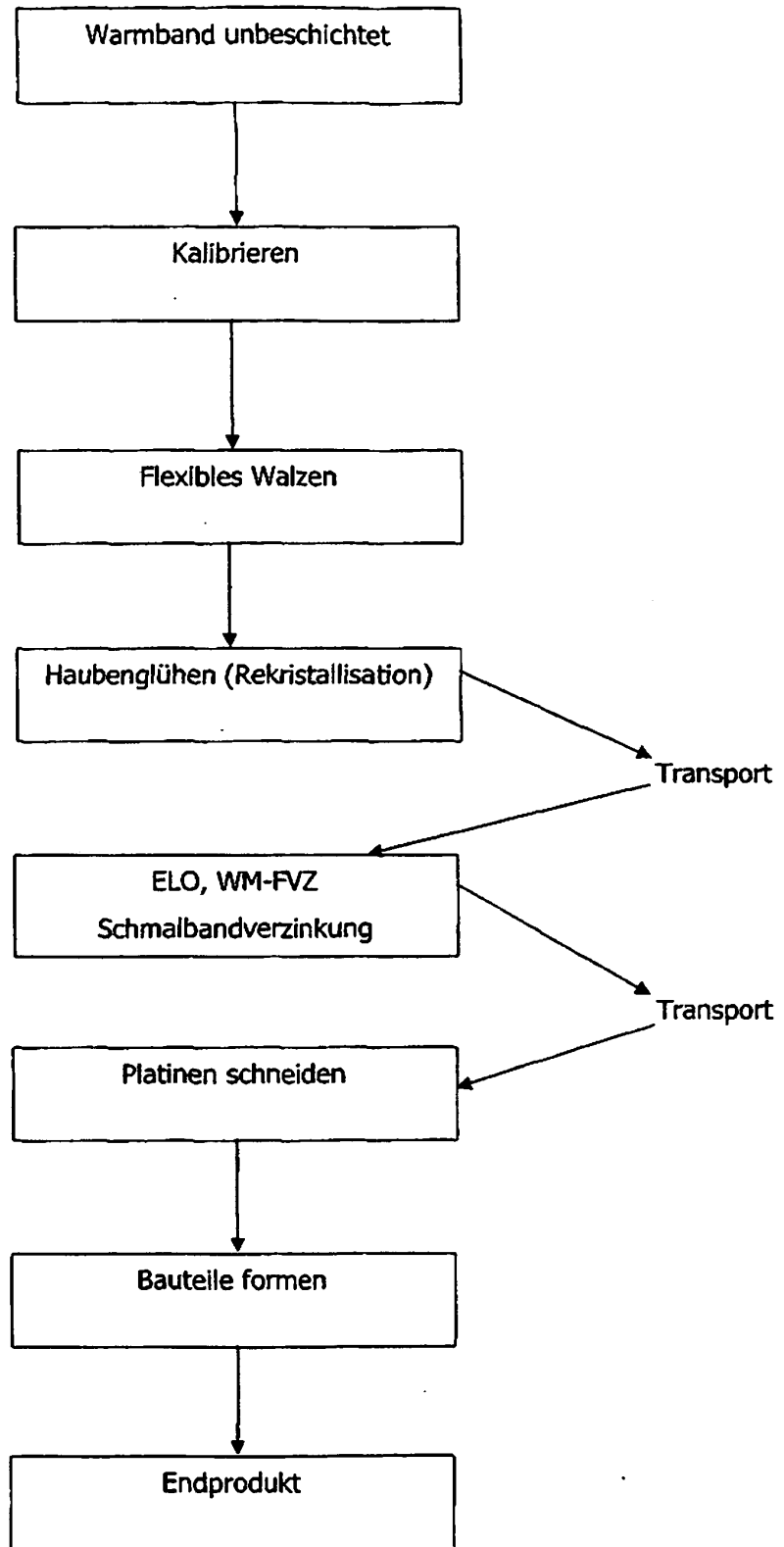


Fig. 1



Stand der Technik

**Fig. 2**

**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 102004023886 A1 **[0002]**
- DE 102005031461 A1 **[0003]**
- EP 1074317 B1 **[0004] [0005]**
- EP 1080800 B1 **[0006]**
- EP 1181991 A2 **[0007]**
- EP 1861517 B1 **[0008]**