(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 710 732 B1

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
07.01.1998 Bulletin 1998/02

(51) Int Cl.[6]: **C23C 2/28**

(21) Numéro de dépôt: **95402327.1**

(22) Date de dépôt: **19.10.1995**

(54) **Procédé de revêtement au trempé et sans alliation d'une tole d'acier à bas interstitiel**

Verfahren zur Heisstauch-Beschichtung ohne Legieren einer Stahlplatte mit einem geringen Gehalt an Zwischengitteratomen

Method for hot-dip coating without alloying a low interstitial steel plate

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL PT SE

(30) Priorité: **04.11.1994 FR 9413165**

(43) Date de publication de la demande:
08.05.1996 Bulletin 1996/19

(73) Titulaire: **SOLLAC S.A.**
92800 Puteaux (FR)

(72) Inventeurs:
- **Jouet, Armelle**
  F-57070 Metz (FR)
- **Guillot, Louis**
  F-57100 Thionville (FR)
- **Cholet, Vincent**
  F-57070 Metz (FR)

(74) Mandataire: **Ventavoli, Roger**
TECHMETAL PROMOTION (Groupe USINOR SACILOR),
Immeuble " La Pacific ",
11/13 Cours Valmy - La Défense 7,
TSA 10001
92070 Paris La Défense Cédex (FR)

(56) Documents cités:
DE-A- 2 941 850 **US-A- 3 297 499**

- **METALLURGICAL AND MATERIALS TRANSACTIONS A PHYSICAL METALLURGY AND MATERIALS SCIENCE, vol. 25a, no. 10, Octobre 1994 WARRENDALE,PA,US, pages 2101-2109, XP 000445070 C.E. JORDAN 'interfacial layer development in hot-dip galvanneal coatings on interstitial free steel'**
- **METALLURGICAL AND MATERIALS TRANSACTIONS A PHYSICAL METALLURGY AND MATERIALS SCIENCE, vol. 25a, no. 5, Mai 1994 WARRENDALE,PA,US, pages 937-947, XP 000442625 C.E.JORDAN 'morphology development in hot-dip galvanneal coatings'**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 710 732 B1

Description

L'invention concerne un procédé de revêtement, au trempé et sans alliation, d'une tôle d'acier à bas interstitiel par une couche métallique à base d'aluminium ou de zinc et l'utilisation de cette tôle revêtue pour préparer ladite bande à l'émaillage ou à la mise en peinture.

Les tôles d'acier à bas interstitiel sont généralement appelées IF (Interstitial Free) ; ces nuances d'acier contiennent des proportions suffisamment faibles d'éléments interstitiels, notamment de carbone et d'azote, ce qui permet d'éviter tout risque de sursaturation de ces éléments dans l'acier.

L'emploi des tôles d'acier IF est largement répandu notamment parce que ces tôles ne présentent pas de risque de vieillissement métallurgique.

Le vieillissement métallurgique est particulièrement gênant dans le cas de tôles revêtues au trempé, notamment destinées à l'émaillage ou à la mise en peinture.

Pour le revêtement de tôles au trempé, on effectue généralement un recuit de recristallisation avant le trempé.

Pour le revêtement au trempé avec alliation (entre la tôle et la couche de revêtement), on effectue généralement en outre un traitement thermique d'alliation après trempé à une température suffisamment élevée pour déclencher l'alliation, ladite température étant souvent supérieure à la température de fusion du revêtement.

Dans le cas d'acier de qualité ordinaire, c'est à dire non IF, le traitement de recuit et le traitement d'alliation contribuent à éliminer les sursaturations en carbone et en azote dans l'acier, et donc à s'affranchir des problèmes inhérents au vieillissement métallurgique.

Pour un revêtement au trempé mais sans alliation de ce type d'acier, le seul traitement de recuit avant le trempé ne suffit généralement pas à éliminer toutes ces sursaturations.

On procède alors, après trempé, à un traitement de vieillissement métallurgique, par exemple du type décrit dans le document DE-A-29 41 850.

Mais l'invention concerne les tôles d'acier IF pour lesquelles un tel traitement de vieillissement métallurgique n'est, bien entendu, jamais envisagé après un revêtement au trempé sans alliation.

L'invention concerne des revêtements à base de zinc ou d'aluminium sur ces tôles d'acier IF.

Il est connu d'émailler une telle tôle préalablement revêtue au trempé, notamment par une couche métallique à base d'aluminium.

Selon l'effet recherché, la couche d'émail déposée sur ladite tôle revêtue peut présenter un caractère mat, satiné ou brillant.

Il est également connu de peindre une telle tôle préalablement revêtue au trempé, notamment par une couche métallique à base de zinc.

Lors de la mise en peinture de ladite tôle revêtue, on procède généralement à une cuisson de la couche de peinture déposée dans des conditions de température prédéterminées.

On a constaté qu'une tôle d'acier IF, revêtue au trempé et sans alliation, notamment d'aluminium ou d'un alliage à base d'aluminium, puis émaillée, notamment pour exposer une surface brillante, présentait de nombreux défauts de surface en forme de micro-piqûres ; de tels défauts sont couramment appelés "bouillons d'émail".

On a constaté également qu'une tôle d'acier IF, revêtue au trempé et sans alliation, notamment de zinc ou d'un alliage à base de zinc, puis peinte, présentait de nombreux défauts de surface sous-cutanés, en forme de micro-boursoufflures ou de micro-cloques. De tels défauts peuvent apparaître ou se développer au cours du vieillissement ultérieur de la tôle.

On a constaté qu'à la surface d'une tôle d'acier IF, revêtue au trempé et sans alliation, notamment de zinc ou d'un alliage à base de zinc, apparaissait après simple vieillissement un nombre croissant de défauts en forme de micro-cloques.

L'invention a pour but d'améliorer l'aspect de surface d'une tôle IF revêtue au trempé, notamment d'une couche métallique à base d'aluminium ou de zinc, après émaillage ou après mise en peinture ou après simple vieillissement.

L'invention a pour objet un procédé de revêtement, au trempé et sans alliation, d'une tôle d'acier à bas interstitiel par une couche métallique à base d'aluminium ou de zinc selon lequel on prépare ladite tôle pour le revêtement, on trempe ladite tôle dans un bain de métal fondu, on extrait du bain ladite tôle et on solidifie la couche métallique entraînée à la surface de ladite tôle, notamment par refroidissement rapide, caractérisé en ce que, immédiatement après solidification de ladite couche métallique, on soumet ladite tôle à un traitement thermique rapide d'une durée inférieure à 5 minutes comportant une étape de chauffage rapide et une étape de refroidissement rapide à la température ambiante, ledit chauffage rapide étant adapté pour porter la surface de ladite tôle à une température supérieure à 300°C mais inférieure à la température d'alliation entre ladite tôle et ladite couche métallique.

Pour ce type de tôle et ce type de revêtement, il est connu que ladite alliation peut se déclencher à une température inférieure à 700°C.

L'invention peut également présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- la durée dudit traitement thermique rapide est de préférence inférieure à 2 minutes environ.
- ladite couche métallique est à base d'aluminium et ladite température de traitement thermique est comprise entre 550°C et 625°C.
- ladite couche métallique est à base de zinc et ladite température de traitement thermique est comprise entre 320°C et 390°C.
- ladite couche métallique est un alliage de zinc et

d'aluminium et ladite température de traitement thermique est comprise entre 390°C et 550°C.

- ledit procédé est conduit en continu.
- pour préparer ladite tôle au revêtement, on la soumet à un traitement de recristallisation sous une atmosphère non oxydante.

L'invention a également pour objet l'utilisation d'une telle tôle revêtue au trempé, notamment d'une couche d'aluminium ou d'alliage d'aluminium, pour un revêtement d'émail, notamment un émail présentant une surface brillante.

L'invention a également pour objet l'utilisation d'une telle tôle revêtue au trempé, notamment d'une couche de zinc, pour un revêtement de peinture, notamment une peinture nécessitant une cuisson à une température supérieure à 100°C.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple.

L'installation de revêtement en continu au trempé d'une bande métallique comporte des moyens de préparation de la bande, des moyens de trempage de la bande dans un bain de métal fondu, des moyens de solidification et d'essorage de couche métallique et des moyens de traitement thermique rapide disposés en cascade le long d'un chemin de défilement en continu de ladite bande.

Les moyens de préparation de la bande, les moyens de trempage de la bande dans un bain de métal fondu et les moyens de solidification et d'essorage de couche métallique sont connus en eux-mêmes pour le revêtement au trempé de bandes métalliques.

Les moyens de préparation de la bande comprennent notamment des moyens de préparation de la surface de la bande et des moyens de recristallisation de l'acier de la bande.

Les moyens de préparation de surface de la bande comprennent une enceinte de brûlage dotée de brûleurs à flamme nue orientés vers ledit chemin de défilement de bande.

Les moyens de recristallisation comprennent une enceinte thermique dont l'atmosphère est confinée et contrôlable.

Les moyens de trempage comprennent un creuset de trempage de la bande pour contenir un bain de métal fondu.

Les moyens de solidification et d'essorage comprennent des rampes de soufflage de gaz à température ambiante orientées vers le chemin de défilement de bande.

Les moyens de traitement thermique comprennent des moyens de chauffage et des moyens de refroidissement.

Les moyens de chauffage se présentent sous la forme d'un tunnel équipé de rampes de rayonnement infrarouge orientées vers le chemin de défilement de bande.

D'autres moyens de chauffage peuvent être utilisés sans se départir de la présente invention, notamment des moyens de chauffage par induction.

Les moyens de refroidissement comprennent des rampes d'éjection de gaz ou de liquide orientées vers le chemin de défilement de bande.

On va maintenant décrire la mise en oeuvre du procédé selon l'invention à l'aide de l'installation de revêtement précédemment décrite.

Afin de procéder au revêtement au trempé et sans alliation d'une bande d'acier IF :

- pour préparer ladite bande, d'une manière connue en elle-même, on fait défiler ladite bande d'acier IF dans l'enceinte de brûlage en portant sa surface à une température apte à réaliser un bon nettoyage et on la fait défiler dans l'enceinte thermique de recristallisation maintenue à une température prédéterminée, sous une atmosphère de composition prédéterminée et pendant une durée de traitement prédéterminée pour obtenir les propriétés mécaniques requises de l'acier de la bande tout en limitant l'oxydation superficielle de la bande qui peut être préjudiciable à l'adhérence de la couche métallique ; de préférence, ladite atmosphère de composition prédéterminée est non oxydante ;
- pour revêtir ladite bande d'une couche métallique, on trempe la bande dans le creuset de trempage contenant un bain de métal fondu dont la composition a été adaptée d'une manière connue en elle-même en fonction de la nature souhaitée de la couche métallique de revêtement, on extrait la bande du creuset de trempage en entraînant à la surface de la bande une couche dudit métal fondu, on refroidit et on essore ladite couche de métal fondu à l'aide des rampes de soufflage de gaz dont le débit et la pression de gaz sont réglés d'une manière connue en elle-même pour solidifier ladite couche tout en obtenant l'épaisseur de revêtement souhaité ;
- et on traite thermiquement et rapidement ladite bande ainsi revêtue d'une couche métallique solidifiée pendant une durée de traitement inférieure à 5 minutes en faisant défiler ladite bande successivement dans les moyens de chauffage puis dans les moyens de refroidissement pour refroidir sa surface à la température ambiante.

De préférence, la durée du traitement thermique rapide est inférieure à 2 minutes.

La puissance de rayonnement des rampes à infrarouge du tunnel de chauffage et la longueur dudit tunnel sont adaptées d'une manière connue en elle-même pour que la température de la surface de la bande soit portée à une température supérieure à 300°C mais inférieure à la température d'alliation entre ladite tôle et ladite couche métallique.

Lorsque l'on procède à un revêtement d'aluminium ou d'alliage d'aluminium, ladite température de surface de la bande est de préférence comprise entre 550°C et

625°C.

Lorsque l'on procède à un revêtement de zinc ou d'alliage de zinc, ladite température de surface de la bande est de préférence comprise entre 320°C et 390°C.

Lorsque l'on procède à un revêtement d'alliage de zinc et d'aluminium, ladite température de surface de la bande est de préférence comprise entre 390°C et 550°C.

Le débit de gaz des rampes d'éjection des moyens de refroidissement et le nombre de rampes le long du chemin de défilement de bande sont adaptés d'une manière connue en elle-même pour refroidir la surface de la bande à la température ambiante.

La demanderesse a constaté avec surprise qu'une tôle d'acier IF, ainsi revêtue au trempé et sans alliation, notamment d'aluminium ou d'un alliage à base d'aluminium, puis émaillée pour obtenir une surface brillante, ne présentait plus de défauts de surface.

De la même manière, la demanderesse a constaté qu'une tôle d'acier, ainsi revêtue au trempé et sans alliation, notamment de zinc ou d'un alliage à base de zinc, puis peinte, ne présentait pas non plus de défauts de surface.

La demanderesse a également constaté que des défauts de surface n'apparaissent plus après vieillissement d'une tôle d'acier IF, ainsi revêtue au trempé, notamment de zinc ou d'un alliage à base de zinc.

Les essais suivants illustrent l'invention :

Essai n°1 :

Cet essai a pour but d'illustrer le procédé selon l'invention de revêtement au trempé d'une bande d'acier IF par une couche d'alliage d'aluminium.

L'alliage d'aluminium à déposer contient, en poids, 90% d'aluminium et 10% de silicium et fond à une température d'environ 680°C.

La longueur du tunnel des moyens de chauffage pour le traitement thermique selon l'invention est de 80 m environ.

On fait défiler la bande d'acier à revêtir au trempé à une vitesse de 80 m/minute dans l'installation précédemment décrite selon les conditions particulières suivantes :

- on prépare la bande selon les étapes suivantes :
  - nettoyage de la surface par brûlage en portant la surface de la bande à 600°C ;
  - traitement de recristallisation pendant 2 à 5 minutes sous une atmosphère composée d'azote à 80% et d'hydrogène à 20% pour porter la bande à une température comprise entre 750°C et 850°C ;
- on refroidit la bande à une température de environ 680°C, on trempe la bande dans un bain de l'alliage d'aluminium en fusion, on extrait la bande dudit bain, on essore la bande tout en solidifiant la couche d'alliage entraînée sur la bande ;
- en sortie d'essorage, quand la couche métallique est solidifiée, on fait ensuite défiler la bande pendant environ 1 minute dans le tunnel de traitement thermique pour porter sa surface à une température d'environ 600 °C au bout de 30 secondes et l'y maintenir à cette température pendant environ 30 secondes et, en sortie dudit tunnel, on fait défiler la bande pendant environ 15 secondes dans le champ d'éjecteurs de gaz de refroidissement pour refroidir sa surface à la température ambiante.

Le revêtement d'alliage d'aluminium ainsi obtenu présente une bonne adhérence au substrat d'acier et un aspect de surface homogène.

Essai n°2 :

Cet essai a pour but d'illustrer l'amélioration de l'état de surface d'une tôle revêtue selon l'invention puis émaillée pour obtenir une surface brillante.

On prépare une bande d'acier IF revêtue dans les mêmes conditions que dans l'essai n°1 à la différence près qu'on refroidit la bande revêtue à la température ambiante immédiatement après essorage et solidification de la couche de revêtement, sans passer par le tunnel de chauffage rapide et on découpe dans la bande obtenue un flan de tôle A.

On découpe un flan de tôle B dans la bande revêtue issue de l'essai n°1.

On met en forme les flans de tôle A et B, on dégraisse leur surface, on les recouvre d'une couche crue d'émail, dont la composition est connue en elle-même pour donner un émail de surface brillante, et on procède ensuite à leur cuisson à une température de environ 560°C pendant 10 minutes.

L'émail utilisé peut présenter la composition suivante : Si02 : 27% - TiO2 : : 25% - Na2O : : 17% - K2O : 11% - V2O5 : 8% - CdO : 5% - B2O3 : 3% - P2O5 : 2% - Li2O : 1% - Al2O3 : 1%.

On constate que la surface émaillée et brillante du flan de tôle B a un très bon aspect et ne présente quasiment pas de défauts, alors que celle du flan A est très perturbée et présente de nombreuses micro-piqûres ou "bouillons d'émail".

Par des moyens optiques, on évalue par comptage la densité de défauts de surface : flan A : 200 défauts pour 100 cm2 - flan B : 2 défauts pour 100 cm2.

Ainsi, une tôle d'acier, revêtue au trempé en procédant selon l'invention, notamment d'une couche d'aluminium ou d'un alliage à base d'aluminium, puis émaillée pour obtenir une surface brillante, ne présente quasiment plus de défauts de surface.

Essai n°3 :

On prépare une bande d'acier IF revêtue au trempé d'une couche de zinc d'une épaisseur de 30 micromètres dans les mêmes conditions que dans l'essai n°1 aux différences suivantes près ;

- le creuset de trempage de la bande contient du zinc fondu à une température de environ 450°C.
- dans le tunnel de traitement thermique rapide, la température à laquelle on porte puis on maintient la surface de la bande est d'environ 360°C.

Le revêtement de zinc ainsi obtenu présente une bonne adhérence au substrat d'acier.

Même après vieillissement de la bande d'acier ainsi galvanisée, on n'observe pas de défauts à la surface du revêtement de zinc.

Essai n°4 :

Cet essai a pour but d'illustrer l'amélioration de l'état de surface d'une tôle revêtue selon l'invention puis peinte.

On prépare une bande d'acier IF revêtue dans les mêmes conditions que dans l'essai n°3 à la différence près qu'on refroidit la bande revêtue à la température ambiante immédiatement après essorage et solidification de la couche de revêtement, sans passer par le tunnel de chauffage rapide et on découpe dans la bande obtenue un flan de tôle C.

On découpe un flan de tôle D dans la bande revêtue issue de l'essai n°3.

Pour préparer la peinture des flans de tôle C et D, on les dégraisse dans une solution alcaline à 55°C pendant 4 minutes, on les trempe dans une solution d'affinage à température ambiante pendant 1 minute, puis dans une solution de phosphatation tricationique à 55°C pendant 2 minutes, puis dans une solution de passivation chromique à température ambiante pendant 1 minute et on sèche les flans de tôle ainsi préparés.

Pour peindre de la même façon les flans de tôle C et D ainsi préparés, on dépose d'une manière connue trois couches successives de peinture, la première couche étant déposée par cataphorèse et les deux autres au pistolet et on procède à une cuisson après le dépôt de chaque couche à une température comprise entre 150°C et 170°C et pendant une durée comprise entre 20 et 25 minutes.

On constate que la surface peinte du flan de tôle D a un très bon aspect et ne présente quasiment pas de défauts, alors que celle du flan C est très perturbée et présente de nombreuses micro-boursouflures ou micro-cloques.

Par des moyens optiques, on évalue par comptage la densité de défauts de surface : flan C : 200 défauts pour 100 cm2 - flan D : 2 défauts pour 100 cm2.

Ainsi, une tôle d'acier, revêtue au trempé en procédant selon l'invention, notamment d'une couche de zinc , puis peinte, ne présente quasiment plus de défauts de surface.

Revendications

1. Procédé de revêtement, au trempé et sans alliation, d'une tôle d'acier à bas interstitiel par une couche métallique à base d'aluminium ou de zinc selon lequel on prépare ladite tôle pour le revêtement, on trempe ladite tôle dans un bain de métal fondu, on extrait du bain ladite tôle et on solidifie la couche métallique entraînée à la surface de ladite tôle, notamment par refroidissement rapide, caractérisé en ce que, immédiatement après solidification de ladite couche métallique, on soumet ladite tôle à un traitement thermique rapide d'une durée inférieure à 5 minutes comportant une étape de chauffage rapide et une étape de refroidissement rapide à la température ambiante, ledit chauffage rapide étant adapté pour porter la surface de ladite tôle à une température supérieure à 300°C mais inférieure à la température d'alliation entre ladite tôle et ladite couche métallique .

2. Procédé de revêtement au trempé selon la revendication 1 caractérisé en ce que la durée dudit traitement thermique rapide est de préférence inférieure à 2 minutes environ.

3. Procédé de revêtement au trempé selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que ladite couche métallique est à base d'aluminium et en ce que ladite température de traitement thermique est comprise entre 550°C et 625°C.

4. Procédé de revêtement au trempé selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que ladite couche métallique est à base de zinc et en ce que ladite température de traitement thermique est comprise entre 320°C et 390°C.

5. Procédé de revêtement au trempé selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que ladite couche métallique est un alliage de zinc et d'aluminium et en ce que ladite température de traitement thermique est comprise entre 390°C et 550°C.

6. Procédé de revêtement au trempé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il est conduit en continu.

7. Procédé de revêtement au trempé d'une tôle d'acier selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que, pour préparer ladite tôle au revêtement, on la soumet à un traitement de recristallisation sous une atmosphère non oxydan-

te.

8. Utilisation d'une tôle revêtue au trempé selon l'une quelconque des revendications 1, 2, 3, 6 et 7, notamment revêtue d'une couche d'aluminium ou d'alliage d'aluminium, pour un revêtement d'émail, notamment un émail présentant une surface brillante.

9. Utilisation d'une tôle revêtue au trempé selon l'une quelconque des revendications 1, 2, 4 à 7, notamment d'une couche de zinc ou d'alliage de zinc, pour un revêtement de peinture, notamment une peinture nécessitant une cuisson à une température supérieure à 100°C.

Claims

1. Process for the hot-dip coating, without alloying, of a sheet of low interstitial steel with a metal layer based on aluminium or zinc, in which the said sheet is prepared for the coating, the said sheet is dipped in a bath of molten metal, the said sheet is extracted from the bath and the metal layer entrained on the surface of the said sheet is solidified, especially by rapid cooling, characterized in that, immediately after the said metal layer has solidified, the said sheet is subjected to a rapid heat treatment lasting less than 5 minutes comprising a rapid heating step and a step of rapid cooling to ambient temperature, the said rapid heating being designed to raise the surface of the said sheet to a temperature above 300°C but below the temperature of alloying between the said sheet and the said metal layer.

2. Hot-dip coating process according to Claim 1, characterized in that the duration of the said rapid heat treatment is preferably less than approximately 2 minutes.

3. Hot-dip coating process according to Claim 1 or 2, characterized in that the said metal layer is based on aluminium and in that the said heat treatment temperature is between 550°C and 625°C.

4. Hot-dip coating process according to Claim 1 or 2, characterized in that the said metal layer is based on zinc and in that the said heat treatment temperature is between 320°C and 390°C.

5. Hot-dip coating process according to Claim 1 or 2, characterized in that the said metal layer is an alloy of zinc and aluminium and in that the said heat treatment temperature is between 390°C and 550°C.

6. Hot-dip coating process according to any one of the preceding claims, characterized in that it is carried out continuously.

7. Process for the hot-dip coating of a steel sheet according to any one of the preceding claims, characterized in that, in order to prepare the said sheet for coating, it is subjected to a recrystallization treatment under a non-oxidizing atmosphere.

8. Use of a hot-dip coated sheet according to any one of Claims 1, 2, 3, 6 and 7, especially one coated with a layer of aluminium or aluminium alloy, for a coating of enamel, especially an enamel having a shiny surface.

9. Use of a hot-dip coated sheet according to any one of Claims 1, 2 and 4 to 7, especially one coated with a layer of zinc or zinc alloy, for a coating of paint, especially a paint requiring stoving at a temperature above 100°C.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Heißtauchbeschichtung ohne Legieren eines Stahlbleches mit einem geringen Gehalt an Zwischengitteratomen mit einem Metallüberzug auf Aluminium- oder Zinkbasis, bei dem man das Blech für die Beschichtung vorbereitet, man das Blech in ein Bad aus geschmolzenem Metall taucht, man das Blech aus dem Bad herauszieht und man den an der Oberfläche des Bleches mitgeführten Metallüberzug insbesondere durch schnelle Abkühlung zum Erstarren bringt, dadurch gekennzeichnet, daß man unmittelbar nach Erstarren des Metallüberzugs das Blech einer schnellen Wärmebehandlung von weniger als 5 Minuten Dauer unterzieht, die einen Schritt der schnellen Erhitzung und einen Schritt der schnellen Abkühlung auf die Umgebungstemperatur umfaßt, wobei die schnelle Erhitzung derart erfolgt, daß die Oberfläche des Bleches auf eine Temperatur gebracht wird, die höher als 300°C, jedoch niedriger als die Temperatur des Legierens zwischen dem Blech und dem Metallüberzug ist.

2. Verfahren zur Heißtauchbeschichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dauer der schnellen Wärmebehandlung vorzugsweise weniger als etwa 2 Minuten beträgt.

3. Verfahren zur Heißtauchbeschichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallüberzug auf Aluminiumbasis ist und daß die Temperatur der Wärmebehandlung zwischen 550°C und 625°C beträgt.

4. Verfahren zur Heißtauchbeschichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallüberzug auf Zinkbasis ist und daß die Temperatur der Wärmebehandlung zwischen 320°C

und 390°C beträgt.

5. Verfahren zur Heißtauchbeschichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallüberzug eine Legierung aus Zink und Aluminium ist und daß die Temperatur der Wärmebehandlung zwischen 390°C und 550°C beträgt.

6. Verfahren zur Heißtauchbeschichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es kontinuierlich durchgeführt wird.

7. Verfahren zur Heißtauchbeschichtung eines Stahlbleches nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vorbereitung des Bleches auf die Beschichtung dieses einer Rekristallisationsbehandlung in einer nichtoxidierenden Atmosphäre unterzogen wird.

8. Verwendung eines nach einem der Ansprüche 1, 2, 3, 6 und 7 heißtauchbeschichteten Bleches, das insbesondere mit einem Überzug aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung beschichtet wurde, für einen Emailüberzug, insbesondere mit einem Email, das eine hochglänzende Oberfläche aufweist.

9. Verwendung eines nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 bis 7 insbesondere mit einem Überzug aus Zink oder einer Zinklegierung heißtauchbeschichteten Bleches für einen Farbüberzug, insbesondere mit einer Anstrichfarbe, die ein Einbrennen bei einer Temperatur von über 100°C erfordert.