

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2018年10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号

**WO 2018/181091 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*C23C 2/00* (2006.01) *C23C 2/06* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/011973
- (22) 国際出願日: 2018年3月26日(26.03.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2017-070992 2017年3月31日(31.03.2017) JP
- (71) 出願人: J F E スチール株式会社(JFE STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 川端 博成 (KAWABATA Hironari); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2

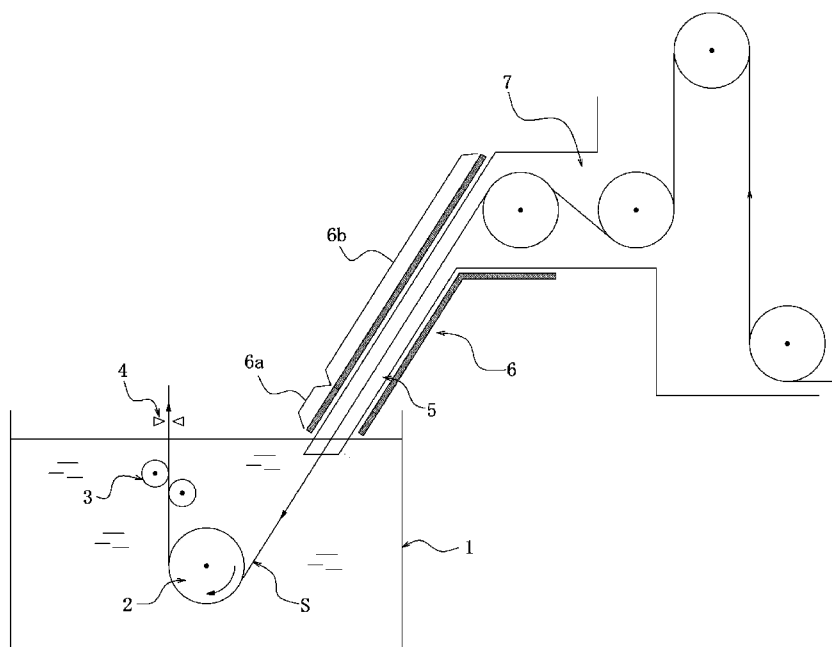
番3号 J F E スチール株式会社 知的財産部内 Tokyo (JP). 高橋 秀行 (TAKAHASHI Hideyuki); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社 知的財産部内 Tokyo (JP). 梶本 宗一郎 (KAJIMOTO Soichiro); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社 知的財産部内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人銀座マロニエ特許事務所(GINZA MARONIE P.C.); 〒1040061 東京都中央区銀座2丁目8番9号木挽館銀座ビル Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING HOT-DIP PLATED STEEL STRIP

(54) 発明の名称: 溶融めっき鋼帯の製造方法



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a method that makes it possible to produce a hot-dip plated steel strip without wasteful energy consumption and without requiring large-scale equipment while avoiding adhesion of a condensate to a steel strip within the snout of a continuous hot-dip plating line. The present invention relates to a method for producing a hot-dip plated steel strip in which a steel strip that has been subjected to annealing treatment is continuously introduced into a molten metal plating bath via a snout and plating treatment is performed. The temperature



CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

of the lower part of the snout and the temperature of the upper part of the snout are set such that the temperature of the upper part of the snout  $\geq$  the temperature of the lower part of the snout  $\geq$  the temperature of the surface of the plating bath.

(57) 要約: 連続溶融めっきラインのスナウト内における鋼帯への凝縮物の付着を、大掛かりな設備を必要としたり、無駄なエネルギーを消費することなしに回避して溶融めっき鋼帯を製造することができる方法を提案することを目的とし、焼鈍処理を終えた鋼帯をスナウトを通して溶融金属めっき浴へ連続的に導入してめっき処理を施す溶融めっき鋼帯の製造方法に関し、該スナウトの下部温度および該スナウトの上部温度を、スナウトの上部温度 $\geq$ スナウトの下部温度 $\geq$ めっき浴面温度とする。

## 明 細 書

発明の名称： 溶融めっき鋼帯の製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、連続溶融めっきラインのスナウト内における鋼帯への凝縮物付着を防止した溶融めっき鋼帯の製造方法に関するものである。

### 背景技術

[0002] 鋼帯の連続溶融めっきラインでは、焼鈍炉にて焼鈍処理された鋼帯を筒型形状をなすスナウトを通して溶融めっき浴へ導入している。スナウトは、その先端部（下端部）がめっき浴に浸漬されており、焼鈍を終えた鋼帯を大気雰囲気から遮断する機能を備えているが、かかるスナウトにおいては従来、以下に述べるような不具合を有しておりその解決が望まれていた。

[0003] すなわち、スナウトの内部ではめっき浴の金属蒸気が発生しており、その金属蒸気がスナウトの壁面に接触、冷却されることによって凝縮物（アッシュ）が生成される。そして、この凝縮物がスナウトを通る鋼帯の表面に付着すると、該凝縮物が鋼帯に付着したままめっき処理がなされることになり、これがめっき鋼板の表面品質に悪影響を及ぼす原因になっていた。

[0004] 凝縮物の付着に起因した鋼板の表面品質の改善を図った従来技術として、例えば、特許文献１には、スナウト内の溶融めっき浴から蒸発する金属蒸気を、スナウト壁面に設けられたヒータにより加熱するとともに金属蒸気を含む雰囲気ガスを雰囲気ガス処理回路を通すことによって取り除く技術が開示されている。

[0005] また、特許文献２には、ターンダウンロール室およびスナウト内の雰囲気温度および内壁温度を、めっき浴直上から連続炉側のターンダウンロール室の範囲で、めっき浴との温度差を－１５０℃以内で付与する技術が提案されており、特許文献３には、スナウト内の雰囲気ガスをブロワにて吸引し、吸引された雰囲気ガスをヒューム凝固回収装置で冷却、さらにフィルターを通して雰囲気ガス中の金属微粉を分離したのち、雰囲気ガスを再度雰囲気温度

に加熱してスナウト内へ導入する技術が、さらに、特許文献4には、連続溶融亜鉛めっきラインのターンダウンロール室の天井部を加熱手段により加熱昇温する技術が開示されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特開平7－316760号公報

特許文献2：特開平8－176773号公報

特許文献3：特開平7－233457号公報

特許文献4：特開平8－246120号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献1においては、大掛かりな設備を別途設ける必要があり、設備コスト、メンテナンスにかかるコストの上昇が避けられない。また、雰囲気ガスの冷却、再加熱を行う必要もあることからエネルギーロスが大きく、場合によってはめっき金属の蒸発を促進させてしまうこともあり、めっき金属の原単位ロス等が大きい。

[0008] また、特許文献2においては、ターンダウンロール室およびスナウト内の雰囲気温度および内壁温度をめっき浴直上から連続炉側のターンダウンロール室の範囲で、めっき浴との温度差を $-150^{\circ}\text{C}$ 以内で付与することによって金属ヒュームの自然対流を促進させ、これにより金属ヒュームをスナウト取付け部より上流側に強制的に移送させることから、めっき金属の蒸発量の増加によるめっき金属の原単位の悪化が避けられない。また、加熱部以外の場所での金属凝縮を促すため、凝縮物の除去作業が必要となるほか、凝縮物の接触、付着により鋼帯に擦り傷が発生する場合もある。さらに、この方法では、凝縮物の根本原因である金属ヒュームを積極的に対流させていることから、スナウト内壁各部で生じる凝縮物を防止するには至らず、例えば凝縮物がスナウト上面側（鋼板がシンクロールに接する側の面）の内壁から鋼板

に付着することによる表面欠陥の問題等が残されている。

[0009] また、特許文献3では、特許文献1と同様、大掛かりな設備を別途設ける必要があり、設備コスト、メンテナンスにかかるコストの上昇が避けられないうえ、雰囲気ガスの冷却、再加熱を行う必要もありエネルギーロス、めっき金属の原単位ロスの観点からメリットが小さい。

[0010] さらに、特許文献4の技術においては、雰囲気ガスの対流を促進させることによって凝縮物の付着を防止するものであることから特許文献2と同様の不具合があり、しかも、ここに開示された技術は、ターンダウンロール室に限定されるものであって、スナウト内での凝縮物の付着に起因した鋼帯の品質劣化を防止することについては何ら考慮が払われていない。

[0011] 本発明の課題は、連続溶融めっきラインのスナウト内における鋼帯への凝縮物の付着を、大掛かりな設備を必要としたり、無駄なエネルギーを消費することなしに回避することができ、品質の良好なめっき鋼帯を安定して製造できる、溶融めっき鋼帯の製造方法を提案するところにある。

### 課題を解決するための手段

[0012] 本発明は、焼鈍処理を終えた鋼帯をスナウトを通して溶融金属めっき浴へ連続的に導入してめっき処理を施す溶融めっき鋼帯の製造方法に関し、該スナウトの下部温度および該スナウトの上部温度を、  
スナウトの上部温度 $\geq$ スナウトの下部温度 $\geq$ めっき浴面温度  
とすることを特徴とする溶融めっき鋼帯の製造方法である。

[0013] 上記の構成からなる方法において、前記スナウトの下部温度を、めっき浴面温度 $+50^{\circ}\text{C}$ 以下とし、前記スナウトの上部温度を、めっき浴面温度 $+50\sim100^{\circ}\text{C}$ とする、ことが望ましい。

[0014] また、前記スナウトの下部温度および該スナウトの上部温度は、該スナウトの周りに設けられた加熱手段を用いて調整するのが好ましい。

[0015] めっき浴の直上からターンダウンロール室の上壁面までの垂直距離をスナウトの高さと定義すると、本発明では、その高さの上50%をスナウトの上部、下50%をスナウトの下部ということとする。スナウトの上部温度、ス

ナウトの下部温度は、それぞれその範囲での壁面の平均温度をいうものとする。平均温度の求め方は特に限定されないが、スナウトの高さ方向や周方向のそれぞれ複数点で測温する方法や、あらかじめ、複数点で測温を行って導き出した平均的な温度を示す場所で測温する方法などが考えられる。また、スナウトの内壁面の温度を直接的に測温することが好ましいが、内壁面と外壁面との温度差を予測できるならば、外壁面で測温してもよい。スナウトとして、4辺の壁部から構成された箱型形状を有するスナウトを適用する場合にあっては、スナウトの上部、スナウトの下部のそれぞれで、スナウト外周の各壁部の中間地点の4点を基準とし、そこからスナウトの高さ方向に等間隔で8箇所程度測温（熱電対等による）してその平均値を求め、その平均値をそれぞれスナウトの下部温度、上部温度とするのが望ましい。スナウトの下部の最もめっき浴面に近い測温位置は、浴面＋200mm程度とする。

### 発明の効果

[0016] スナウトの下部温度および上部温度を、スナウトの上部温度 $\geq$ スナウトの下部温度 $\geq$ めっき浴面温度とすることによりスナウトの壁面には、温度勾配が付与され、スナウト内における雰囲気温度が均一化される。そして、雰囲気温度の均一化により金属蒸気の流れが起これにくくなり、めっき浴面付近のガスの蒸気圧が高水準に保持される結果、熔融金属の蒸発が制限されて表面欠陥の原因となる凝集物の生成が抑制される。とくに、スナウトの下部温度がめっき浴面温度＋50℃以下、スナウトの上部温度がめっき浴面温度＋50～100℃とすることにより凝集物の生成抑制効果をより一層高めることができる。

### 図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施に用いて好適な連続溶融めっき設備を模式的に示した図である。

[図2]スナウトの要部の断面を拡大して示した図である。

[図3]スナウトの側面を模式的に示した図である。

### 発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を用いて本発明をより具体的に説明する。

図1は、本発明の実施に用いて好適な溶融金属めっき設備を模式的に示した図である。

[0019] 図における符号1は、溶融金属が収容された浴槽、2は、浴槽1内に浸漬配置され、めっき処理すべき鋼帯Sの進行方向を転換するシンクロール、3は、シンクロール2の上方に配置され、鋼帯Sの案内と形状矯正を行うサポートロール、4は、浴面上に配置され浴槽1から引き上げられた鋼帯Sにガスを吹き付けてめっき層の厚さを調整するワイピングノズル、5は、下端部が浴槽1の溶融金属に浸漬され上端部が焼鈍炉の設備につながるスナウトである。スナウト5は、焼鈍処理を終えた鋼帯Sを大気雰囲気に触れさせることなしに浴槽1の溶融金属中へ導入する通路を有している。

[0020] また、符号6は、スナウト5の外側壁に設けられた加熱手段、7は、焼鈍炉の出側に設けられたターンダウンロール室である。加熱手段6は、スナウト5の下部、上部において適切な温度調整ができるようにスナウト5の下部を加熱する下部加熱手段6aと、上部を加熱する上部加熱手段6bで構成される。加熱手段6としては、ヒーターや熱交換器等が適用できるが、スナウト5内の雰囲気温度を効率的に加熱できるものであればその加熱方式についてはとくに限定されない。加熱手段6については、必要に応じてターンダウンロール室7にも設けることができる。

[0021] 図2は、浴槽1の浴面近傍域におけるスナウト5の断面を拡大して示した図である。通常、溶融金属として溶融亜鉛（めっき浴）が用いられる場合、その浴温度は、440～480℃程度に設定され、めっき処理に供される鋼帯Sの温度も同程度に設定されており、スナウト5の壁温度は、特にスナウト壁面を加熱していない場合、浴面温度よりかなり低い温度になっていることが多く、一般的には、浴槽1に近い方が高温になっている。

[0022] かかる状況においては、めっき浴から亜鉛が蒸発しスナウト5の通路および焼鈍炉の炉内へと拡散していき、該蒸気がスナウト5の壁面で冷却されることによりアッシュ（ZnO）として析出するとともにそれが堆積する。そ

して堆積したアッシュはスナウト5の通路を通過する鋼帯Sの表面に落下、付着、巻き込まれることでめっき鋼帯の表面品質が損なわれることになっていたのである。

[0023] 本発明は、加熱手段6により、スナウト5の下部温度および上部温度を、スナウトの上部温度 $\geq$ スナウトの下部温度 $\geq$ めっき浴面温度とするものであり、これによれば、スナウト内における雰囲気温度が均一化され、雰囲気温度の均一化により金属蒸気の対流が起こりにくくなるとともに、スナウト5内のいずれの箇所においても、壁面が亜鉛の融点以上の温度を有することで金属蒸気が析出することがなくなるため、めっき浴面付近のガスの蒸気圧が高水準に保持される（溶融金属の蒸発が制限されて表面欠陥の原因となるアッシュの如き凝集物の生成が抑制される）。

[0024] 本発明においてスナウト5の下部温度は、めっき浴面温度+50℃以下とするのが好ましいとしたが、その理由は、これ以上高温にしても効果は飽和しており、エネルギーロスとなるためである。

[0025] また、スナウト5の上部温度は、スナウトの下部温度以上にする必要があり、めっき浴面温度+50～100℃とするのが好ましいとしたが、その理由は、スナウト5の上部温度をスナウト5の下部温度と同等とするか、それよりも高温に保持することによって温度勾配を付与し、雰囲気ガスの対流を制限するために適切な温度範囲だからである。スナウト5の上部温度についても、過剰に高温にすることは昇温に係るエネルギーロスの観点で好ましくない。本発明によれば、鋼板の板厚、幅、素材などによらず、凝集物起因の表面欠陥発生率を低下させることができる。

[0026] 図3は、スナウト5の側面を模式的に示した図である。スナウト5の上部温度、下部温度は、例えば、図3に示すように、スナウト5をその高さ方向に（イ）～（ニ）の4つの領域に区分し、各領域毎にスナウトの壁部の温度を熱電対等により測定し、スナウト5の下部（イ）、（ロ）、上部（ハ）（ニ）でそれぞれ平均値を求め、その平均値をスナウト5の下部温度、上部温度とすればよい。とくに、スナウト5をその高さ方向に（イ）～（ニ）の4

つの領域に区分した場合、（イ）は、めっき浴面温度+0～50℃の温度範囲とすることが、また、（ロ）は、めっき浴面温度+20～50℃の温度範囲とすることが、（ハ）は、めっき浴面温度+50～80℃の温度範囲とすることが、さらに（ニ）は、めっき浴面温度+50～100℃の温度範囲とすることが好ましい。なお、スナウト5の壁部を測温するにあたっては、該スナウト5が4辺の壁部で構成された箱型形状を有するものの場合には、各辺の壁部の中間地点（裏側、表側、OP側、DR側の4点）を基準としてめっき浴面+200mmからスナウト5の高さ方向にそれぞれ等間隔、例えば、500mm間隔で測定するのがよい。

### 実施例

[0027] スナウト通路断面積が0.9m<sup>2</sup>で、めっき浴直上からターンダウンロール室の出側上壁まで至る長さが8mになるスナウトを備えた連続溶融亜鉛めっき設備を使用して、めっき浴温度：420～500℃、めっき浴A1濃度0.1～0.3mass%、ライン速度：20～180mpmの条件で、板厚0.4～3.3mm、幅800～1850mmの鋼帯（材質：SPCC（JIS G 3141で規定）、焼鈍温度（加熱帯出側温度）：500～1000℃）のめっき処理を施す際に、スナウトの下部温度、スナウトの上部温度を表1に示す条件とし、得られためっき鋼帯の表面品質についての調査を行った。その結果を、スナウトの下部温度、上部温度とともに表1に示す。なお、鋼帯の表面品質は、凝集物（アッシュ）起因の表面欠陥発生率で評価した。また、スナウト内の温度調整は、チューブヒータを用いて行った。

[0028]

[表1]

| No. | スナウト           |                 | 表面品質<br>(欠陥発生率・判定) % |
|-----|----------------|-----------------|----------------------|
|     | 下部温度℃          | 上部温度℃           |                      |
| 1   | 既設<br>(200℃)   | —               | 1.69                 |
| 2   | めっき浴面温度<br>±0  | めっき浴面温度<br>±0   | 0.86                 |
| 3   | めっき浴面温度<br>+10 | めっき浴面温度<br>−10  | 0.96                 |
| 4   | めっき浴面温度<br>+10 | めっき浴面温度<br>+20  | 0.61                 |
| 5   | めっき浴面温度<br>+20 | めっき浴面温度<br>+50  | 0.54                 |
| 6   | めっき浴面温度<br>+30 | めっき浴面温度<br>+70  | 0.31                 |
| 7   | めっき浴面温度<br>+40 | めっき浴面温度<br>+100 | 0.19                 |
| 8   | めっき浴面温度<br>+50 | めっき浴面温度<br>+110 | 0.22                 |
| 9   | めっき浴面温度<br>+60 | めっき浴面温度<br>+110 | 0.20                 |

[0029] 表1から明らかなように、本発明にしたがいスナウトの壁面温度を制御することにより、すなわち、スナウトの上部温度 $\geq$ スナウトの下部温度 $\geq$ めっき浴面温度、スナウトの下部温度をめっき浴面温度+50℃以下、スナウトの上部温度をめっき浴面温度+50～100℃として金属蒸気の対流制御を行った場合には、凝縮物（アッシュ）の付着が抑制され、表面品質が良好で

あることが確認された。なお、表面品質の良好な鋼帯については、その機械的特性（降伏点、引張強さ、伸び）についても調査を行ったが、許容範囲に収まっており、何ら問題がないことが確認された。

### 産業上の利用可能性

[0030] 本発明によれば、大掛かりな設備を必要としたり、無駄なエネルギーを消費することなしに表面品質の良好なめっき鋼帯を安定して製造可能な方法が提供できる。

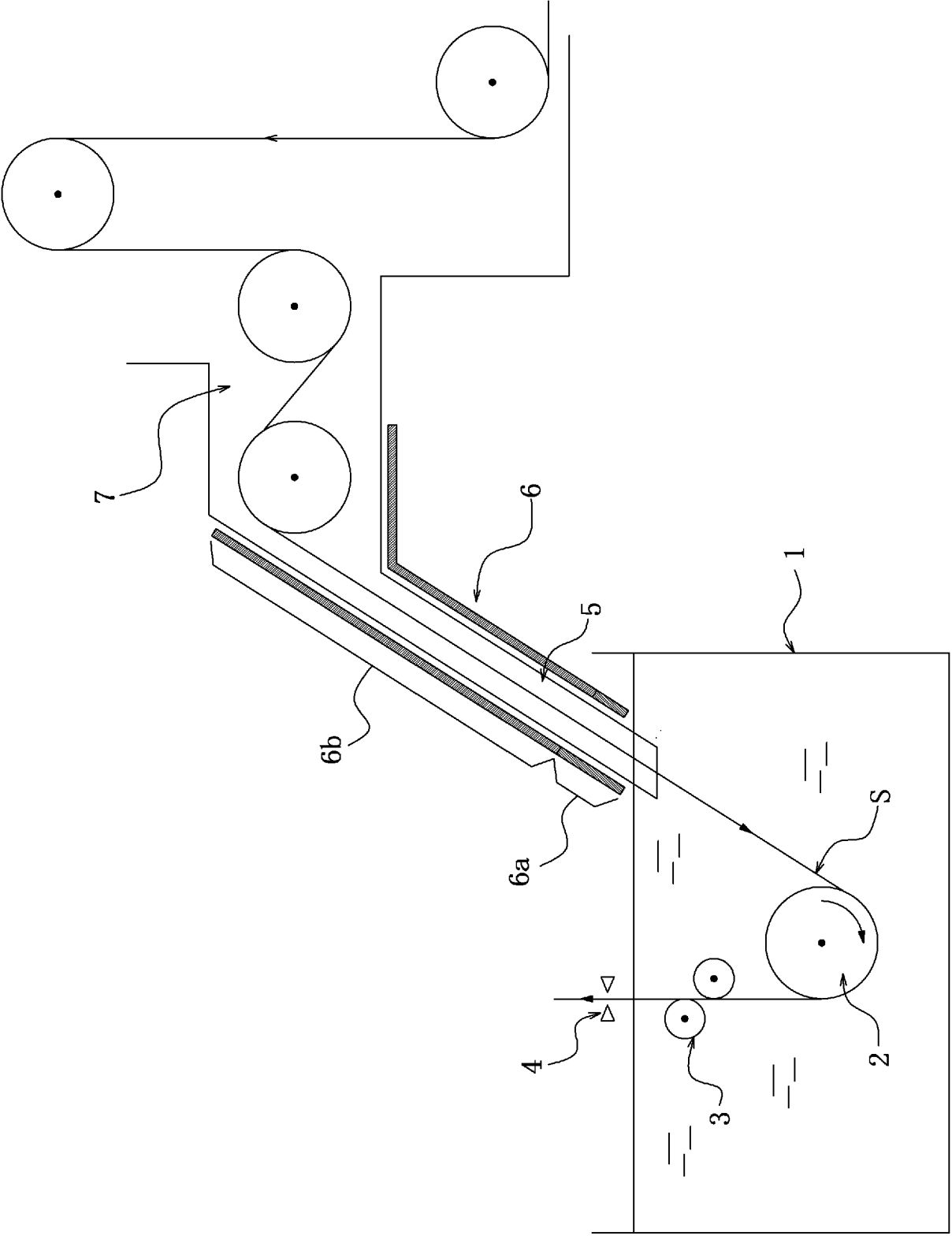
### 符号の説明

- [0031]
- |   |            |
|---|------------|
| 1 | 浴槽         |
| 2 | シンクロール     |
| 3 | サポートロール    |
| 4 | ワイピングノズル   |
| 5 | スナウト       |
| 6 | 加熱手段       |
| 7 | ターンダウンロール室 |
| S | 鋼帯         |

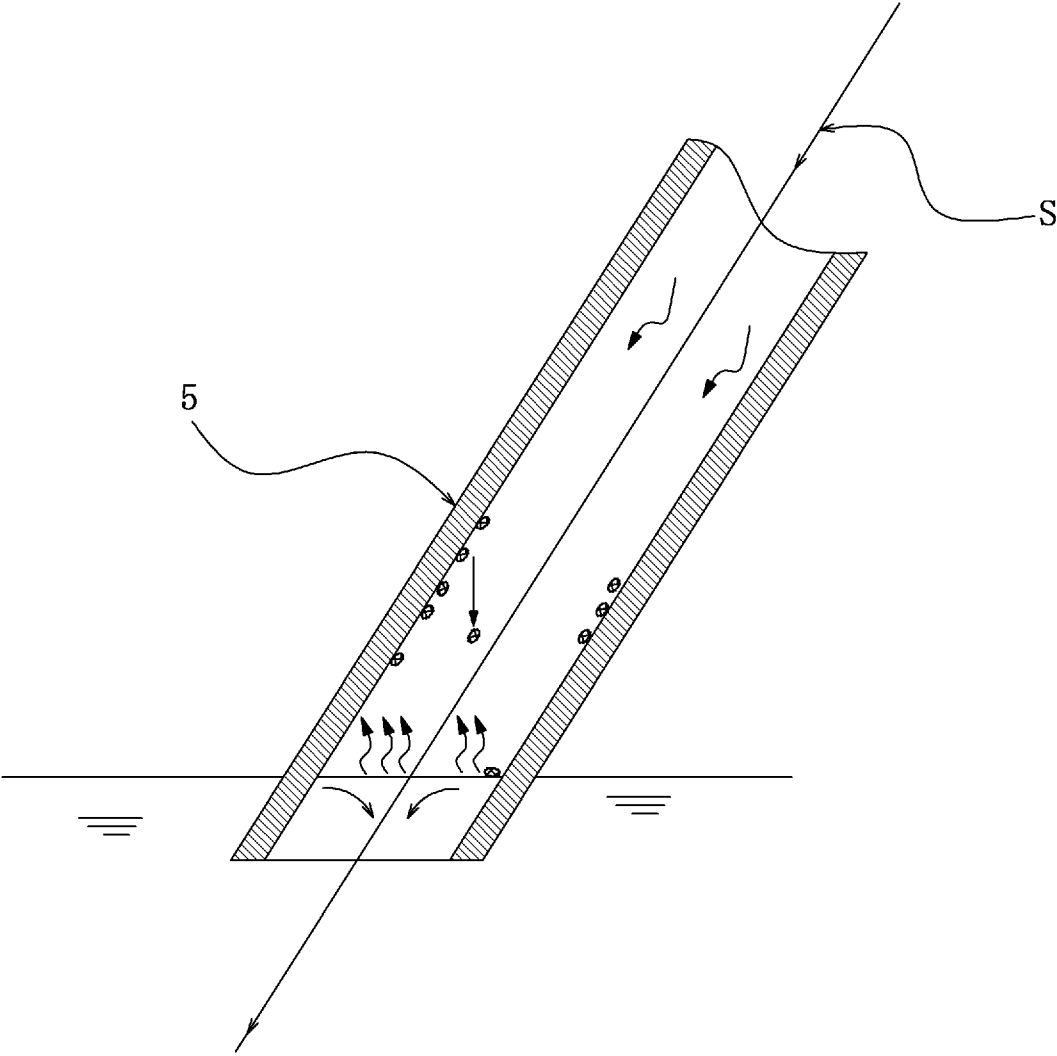
### 請求の範囲

- [請求項1] 焼鈍処理を終えた鋼帯をスナウトを通して熔融金属めっき浴へ連続的に導入してめっき処理を施す熔融めっき鋼帯の製造方法に関し、  
該スナウトの下部温度および該スナウトの上部温度を、  
スナウトの上部温度 $\geq$ スナウトの下部温度 $\geq$ めっき浴面温度  
とすることを特徴とする熔融めっき鋼帯の製造方法。
- [請求項2] 前記スナウトの下部温度を、めっき浴面温度+50℃以下とし、前記スナウトの上部温度を、めっき浴面温度+50～100℃とする、  
ことを特徴とする請求項1に記載した熔融めっき鋼帯の製造方法。
- [請求項3] 前記スナウトの下部温度および該スナウトの上部温度を、該スナウトの周りに設けられた加熱手段を用いて調整することを特徴とする請求項1または2に記載した熔融めっき鋼帯の製造方法。

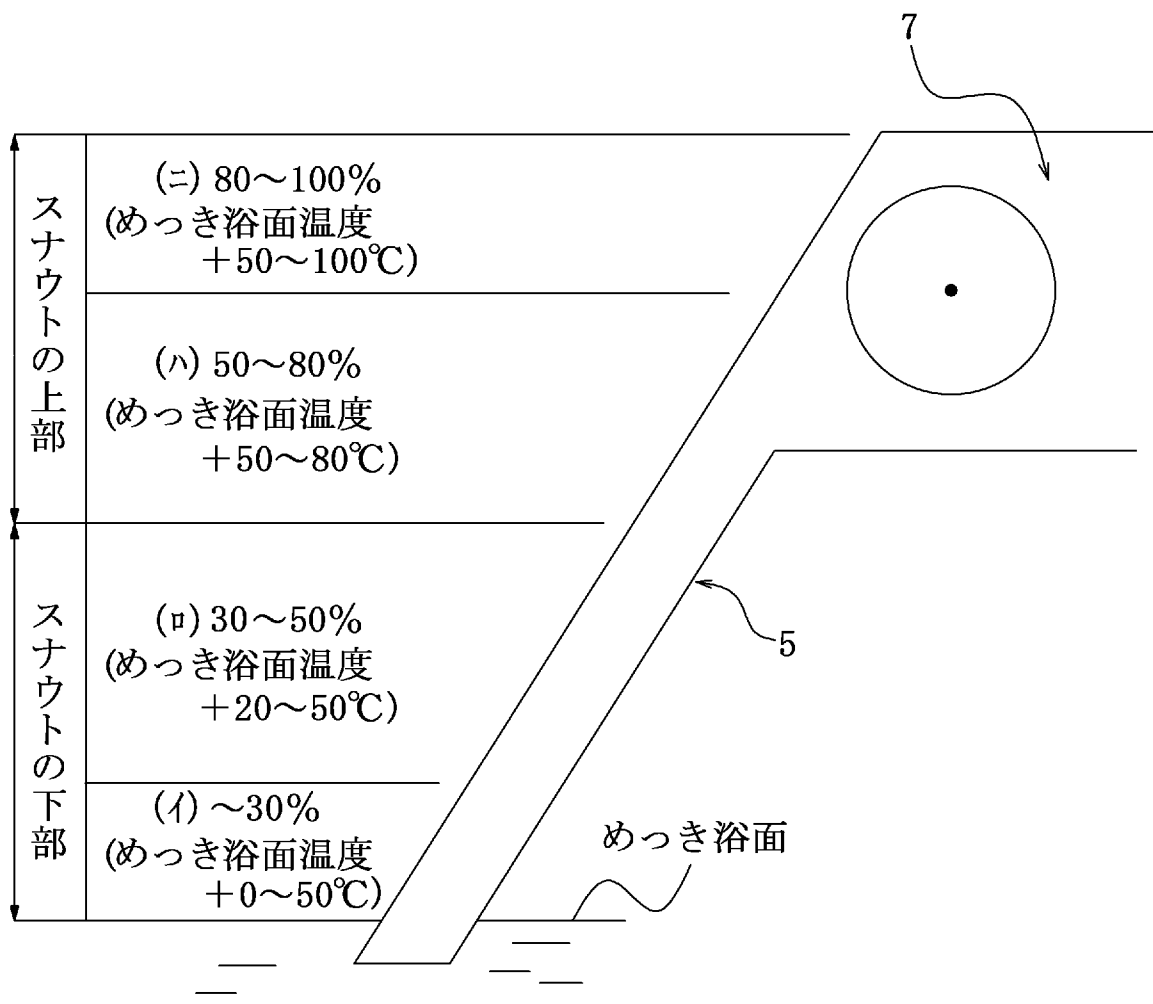
[図1]



[図2]



[図3]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/011973

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. C23C2/00 (2006.01) i, C23C2/06 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. C23C2/00, C23C2/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                   | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 2008-231484 A (NIPPON STEEL CORP.) 02 October 2008, paragraphs [0037], [0038] (Family: none)                                                                                      | 1-3                   |
| X<br>A    | WO 2016/170720 A1 (JFE STEEL CORP.) 27 October 2016, paragraphs [0042]-[0044], table 1 & JP 2016-204744 A & AU 2016252162 A & CN 107532269 A & KR 10-2017-0129913 A & TW 201638361 A | 1, 3<br>2             |
| A         | JP 11-286762 A (NIPPON STEEL CORP.) 19 October 1999, claims (Family: none)                                                                                                           | 1-3                   |
| A         | JP 2002-327256 A (NKK CORP.) 15 November 2002, paragraphs [0026]-[0032] (Family: none)                                                                                               | 1-3                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
30.05.2018

Date of mailing of the international search report  
12.06.2018

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C23C2/00(2006.01)i, C23C2/06(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C23C2/00, C23C2/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2018年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2018年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2018年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                                                   | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X               | JP 2008-231484 A（新日本製鐵株式会社）2008.10.02,<br>[0037]、[0038]（ファミリーなし）                                                                                                    | 1-3            |
| X<br>A          | WO 2016/170720 A1（JFEスチール株式会社）2016.10.27,<br>[0042] - [0044]、表1 & JP 2016-204744 A<br>& AU 2016252162 A & CN 107532269 A & KR 10-2017-0129913 A<br>& TW 201638361 A | 1, 3<br>2      |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.05.2018

国際調査報告の発送日

12.06.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

池ノ谷 秀行

4E

4142

電話番号 03-3581-1101 内線 3425

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                        |                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                      | 関連する<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 11-286762 A (新日本製鐵株式会社) 1999. 10. 19,<br>特許請求の範囲 (ファミリーなし)          | 1-3            |
| A                     | JP 2002-327256 A (日本鋼管株式会社) 2002. 11. 15,<br>[0026] - [0032] (ファミリーなし) | 1-3            |