

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第3部門第4区分  
 【発行日】平成24年12月13日(2012.12.13)

【公表番号】特表2010-535945(P2010-535945A)  
 【公表日】平成22年11月25日(2010.11.25)  
 【年通号数】公開・登録公報2010-047  
 【出願番号】特願2010-520505(P2010-520505)  
 【国際特許分類】

C 2 3 C 2/40 (2006.01)

B 6 5 H 23/188 (2006.01)

C 2 3 C 2/20 (2006.01)

【F I】

C 2 3 C 2/40

B 6 5 H 23/188 Z

C 2 3 C 2/20

【誤訳訂正書】

【提出日】平成24年10月26日(2012.10.26)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】溶融漬浸被覆装備のエアナイフノズル間に案内された被覆を備えたストリップを安定化させる方法と溶融漬浸被覆装備

【技術分野】

【0001】

この発明は、溶融漬浸被覆装備のエアナイフノズル間に案内された被覆を備えたストリップを安定化させる方法並びに適切な溶融漬浸被覆装備に関する。この場合、ストリップ走行方向においてエアナイフノズルの下流に配置されて電磁的に接触なしに貫通する鋼ストリップに作用するコイルによって、安定化力が、検出されたストリップ位置に従ってストリップに及ぼされる。

【背景技術】

【0002】

電磁的ストリップ安定化は、誘導の原理に基づいていて、定義された磁界により引き寄せる力を強磁性鋼ストリップに対して垂直に発生させる。それにより、鋼ストリップの状態が、二つの対向位置する電磁誘導体(電磁石)の間に接触なしで変更され得る。そのようなシステムは、異なった構造で知られている。それらシステムは、例えば溶融漬浸被覆装備では、被覆領域においていわゆるエアナイフノズルの上部で使用される。異なった調整概念と制御概念が知られている。(例えばドイツ特許出願公開第102005060058号明細書[特許文献1]並びに国際出願公開第2006/006911号明細書[特許文献2])

【0003】

エアナイフノズルは、鋼ストリップ用溶融漬浸被覆装備に使用されて、定義された量の被覆媒体をストリップ表面上に得る。被覆の品質(塗布の均一性、層厚精度、同質表面光沢)は、決定的にエアナイフノズル媒体(例えば空気或いは窒素)の均一性並びにノズル領域におけるストリップ運動に依存している。このストリップ運動は、ロールの非円形性によって或いは例えば冷却塔領域内の空気の衝突作用によって、溶融漬浸被覆装備により

引き起こされる。エアナイフノズルにおける増加するストリップ運動により、貫通する鋼ストリップの被覆品質或いは被覆均一性が減少される。

【0004】

ストリップ走行方向において下流に接続されたストリップ安定化システムの使用によって、エアナイフノズルの内部に生じるストリップ運動が減衰され得るか、或いは減少され得るので、液状金属の被覆精度と被覆均一性の改良が鋼ストリップ上に達成される。これは、例えば電磁作用アクチュエータであり、このアクチュエータが、接触なしに引き寄せ力を貫通する鋼ストリップ上に及ぼし、それによりストリップ状態を変更する。

【0005】

公知のシステムでは、構造に依存して、ストリップ走行方向においてエアナイフノズルの下流に接続されたストリップ安定化部に基づいて、エアナイフノズルにおけるストリップ運動に対して、制御の減少された作用が生じる。振動の鎮静は、エアナイフノズルの上部でストリップ安定化部の内部で、より高い効率を備えるストリップ安定化コイルによって行われる。けれども、ノズルの領域では、作用が、このノズルと安定化ユニットの間の増加する間隔により明白に制限されている。この場合には、ストリップ安定化部の位置は、物理的依存性を記載することなしに、構造的事実に応じて確認される。それ故に、すべての用途の目標が、ストリップ安定化部を出来るだけエアナイフノズルの近くに位置決めさせて、間隔と作用の間の関係が考慮されない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】ドイツ特許出願公開第102005060058号明細書

【特許文献2】国際出願公開第2006/006911号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

それ故に、この発明の課題は、エアナイフノズルの領域におけるストリップ安定化を改良することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この課題は、この発明によると、特許請求項1による方法によって解決される。これは、エアナイフノズルからのストリップ安定化部の（作用）間隔が、間隔閾値以下の値に調整され、その間隔閾値が、要因ファイを考慮したストリップ幅の函数として算出され、その要因ファイが、ストリップ厚とストリップ張力の函数として算出されることを特徴とする。

【0009】

測定量であるストリップ位置は、原明細書の範囲内で、ストリップ走行方向に対して横の直線基準線に対するストリップの間隔の時間的及び/又は場所的変化を呈示する。即ち、ストリップ位置は、時間の函数としてストリップ形状及び/又はその振動挙動を呈示する。

【0010】

ストリップ安定化という概念は、原明細書の範囲内では二つの本質的観点を包含し；一方ではストリップ安定化が波形状のストリップ形状の滑らかさを意味し、他方ではこの概念がストリップの振動の減衰を意味する。ストリップ安定化の両観点は、互いに無関係に或いは組合せで、或いは同時に適切な制御回路によって実現され得る。

【0011】

間隔の求められる限界の本質的利点は、この発明により算出可能な間隔閾値の下にある値に間隔を調整する際に、著しいより良い作用が、得ようと努めたストリップ安定化の両観点のために達成されることにある。それに対して、ストリップ安定化の作用が、間隔閾値の上の間隔がある際に明白に減少されるか、或いはストリップが、安定化制御にもかか

ならず（反対の効果）制御なしより不安定になる。

【0012】

間隔が零であるのが理想的であり、即ち、ストリップ安定化部がエアナイフの高さに配置される場合が理想的であり、というのは、ストリップ安定化部が、直接的にエアナイフノズルの高さで作用し、ストリップが測定過程中に最適に安定的に保持されるからである。しかし、この配置は、構造技術的に場所欠乏に基づいて通常は実現出来ない。従って、間隔は、出来るだけ小さく調整されるべきであるが、最大でも、この発明により算出可能な間隔閾値の値に調整されるべきである。

【0013】

電磁力は、各ストリップ側面に対状に対向位置するコイル配列によって伝達されて、コイル配列のエアナイフノズルからの間隔が変更できる。

【0014】

特に、この発明による方法では、ストリップ位置は、コイル配列の内部で測定され、しかも、コイル配列の空間的近傍で測定される。

【0015】

追加的に、ストリップ位置は、コイル配列の上部と下部で測定され得る。

【0016】

この発明の構成によると、各ストリップ側面には複数のコイルが配置されていて、それぞれ外部に位置するコイルが、貫通するストリップ縁上でストリップの平面に対して平行に調整可能に配置されている。この配列は、好ましいことに、ストリップ形状の平滑化の際の最適作用を可能とする。

【0017】

以下では短縮してストリップ安定化部とも言うストリップ安定化装置のエアナイフノズルからの間隔は、幅の広いストリップ（ $B > 1400$  mm）の場合にはそのストリップ幅を超過しない。幅の狭いストリップ（ $B < 1400$  mm）の場合は、ストリップ幅の1.75倍までの間隔が許容される。この間隔は、Staint-Venantの原理から生じ、これは、例えば固定された鋼ストリップ上に対する、作用する力の間隔が増加すると共に、その力の作用が、全状態で減少することを意味する。

【0018】

この発明による解決手段用の基本は、応力機構を考慮したエアナイフノズルに対するストリップ安定化部の位置決めである。

【0019】

与えられた荷重システムにおける漸次荷重作用の作用は、Staint-Venantの原理に基づいて荷重作用点の周りの小さい領域にのみに生じる。力案内によって場所的に不規則な力分配が非常に迅速に失われる。この原理は、構成部材の寸法を定める強度算出の際に標準的に使用されて、ここでエアナイフノズル領域におけるストリップ安定化作用に使用される。

【0020】

エアナイフノズルにおける十分な作用をストリップ形状とストリップ運動（振動）に対して達成するために、即ち、これらを決定的に変更するか、或いは減衰させるために、Staint-Venantの原理に一致して、安定化作用とエアナイフノズル間の間隔は、確認された領域に選択されるか、或いは間隔閾値の形態の最高値を超過しない。この場合、間隔、即ちストリップ安定化部による作用が期待できる鋼ストリップの長さは、次の規則に基づいて選択されなければならない：

間隔 間隔閾値 = ファイ \* 特性長さ

但し、ファイ = 函数（ストリップ厚、ストリップ張力）

【0021】

上記課題は、さらに、求められた溶融漬浸被覆装備によって解決される。これは、エアナイフノズルからのストリップ安定化部の（作用の）間隔が、間隔閾値以下の値に調整され、その間隔閾値が、ストリップ厚とストリップ張力の函数である要因ファイを考慮した

ストリップ幅の函数として算出されることを特徴とする。

【0022】

この装備の利点は、求められた方法に関して挙げられた利点に一致する。

【0023】

この発明による解決手段は、次に、図面に関して詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】概略的にストリップ安定化コイルの配列を示す。

【図2】ストリップの形成化を示す。

【図3】概略的にノズル梁の配列を示す。

【図4】ストリップ安定化システムを示す。

【図5】ストリップ幅の要因ファイの依存性を示す。

【図6】ストリップ速度とエアナイフノズルからのストリップ安定化部の間隔の間の関係を示す。

【発明を実施するための形態】

【0025】

ストリップ安定化部（ストリップ安定化コイル1）とエアナイフノズルの配列は、原理的に図4から明らかである。

【0026】

間隔閾値は、Venantの原理によれば、貫通する幅の広い鋼ストリップに対しては、おおそストリップ幅となり、幅の狭いストリップの場合は、ストリップ幅の最大1.75倍になる（図5参照）。より大きい間隔では、ストリップ安定化部（ストリップ安定化コイル1）の作用が、ストリップ形状の平滑性（横円弧、S形状、図2を参照）を考慮して非常に制限されるか、或いは大きい間隔の場合はもはや認識できない。

【0027】

その場合、ストリップ安定化部の力作用点は、十分な作用を例えば横円弧の減少のようなストリップ変形部に及ぼすために、ノズルリップから離れて過ぎに位置する。さらに、測定とシミュレーションによって、ノズル隙間の振動影響（ストリップ振動の振幅の減衰）が同様に作用場所であるノズル隙間に対する力作用点の距離に依存することが指摘されている。

【0028】

それにより次の関係が生じる：

間隔 ファイ（ストリップ厚、ストリップ張力）\*ストリップ幅 = 間隔閾値

【0029】

要因ファイは、ストリップ張力とストリップ厚に依存して、分析的にFEMシミュレーションによって並びに経験的にストリップ処理装備において調査算出される。図5では、関係が図示されている。減少するストリップ幅と共に、ストリップ安定化部とエアナイフノズル間の可能な間隔が増加する（図4を参照）、というのは、減少されたストリップ幅に基づいて、非対称の応力分布或いは最適でない波状ストリップ形状が、僅かな欠点でストリップ安定化を奏するからである。ストリップ厚に関する応力差異に基づいて、弾性変形が生じる。薄板厚に関する応力は、限界値の上では、ストリップ横変形の形態を奏する（横円弧）。

【0030】

ストリップ安定化部の外力影響による薄板厚に関する応力分布の局部的変化は、図示された函数経過に依存して、ストリップ走行方向に見て、ストリップ幅の0.75倍から1.75倍の間隔まで示される。

【0031】

鋼ストリップの振動が、垂鉛容器内での安定化ロールの例えば非円形の動作に基づくものであるならば、エアナイフノズルからのストリップ安定化部の間隔が代表的にノズル隙間から最高1.5mであるときには、ストリップ安定化部の制御により、ストリップ安定

化部の制御なしの状況に比べてストリップ振動の減少が得られる。図5から認識すべきであるように、およそ1.5mの間隔閾値が、多くの異なった代表的なストリップ幅のために生じる。ストリップ安定化部がこの間隔閾値より遠くにエアナイフノズルから離れて存在するならば、エアナイフノズルの領域における振動は、もはや減衰されるのではなく、むしろ励起させられ、これにより、ストリップ安定化部の領域における振動減衰にもかかわらず、エアナイフノズルの内部でストリップ運動が増加し、それにより被覆品質が低下する(図6)。

【0032】

同様のことが、ストリップ形状の安定化/平滑化にも当て嵌まる。間隔閾値の下の間隔では、良好な平滑化が得られるが、その上では、平滑化は、困難であるか、或いはもはや可能でない。

【0033】

さらに、ストリップ安定化コイルが、いつもストリップ位置を心合せするように作用する、エアナイフノズルとストリップ安定化部を組合せる次の装置が設けられている。

【0034】

公知のシステムに比べて、安定化部がそれぞれにストリップ位置に整合されるか、或いは実効位置が規定される。整合は、特別にもたらされた整合手段によって行われる。

【0035】

エアナイフノズルの特別なフレーム構造に基づいて、安定化部がこのフレーム上に固定され、それにより機械的に固定され、再生可能に調整可能である(図3)。それによりストリップ位置或いはストリップ中心への心合せが、安定化部とエアナイフノズルの間でいつも等しい。

【0036】

それにより、ストリップの可能な旋回が生産中に行われ、ストリップ位置の零位置或いは目標位置の新たな規定が必要ない。エアナイフノズルと安定化コイルは、機械的に同期整合されている。

【0037】

要約して以下のことが生じる：

1. 間隔 ファイ\*ストリップ幅に対する物理的關係 (Staint-Venant に基づく原理) に基づいた安定化作用部とエアナイフノズルの間の最高許容間隔の確認。
2. 修正要因ファイは、0.75と1.75の間のストリップ幅の函数としてシミュレーションと稼働実験から生じる。横方向におけるストリップの変形は、僅かなストリップ厚に基づいた不安定性から生じる。減少されるストリップ幅により、この幅が、そんなに強力に奏しなく、それが、エアナイフノズルから安定化部の可能な間隔の増加内で生じる。
3. 安定化コイルとノズルの機械的連結に基づいて整合精度を向上させるためのエアナイフノズル構造へのストリップ安定化コイルの統合。
4. ストリップ安定化コイルは、エアナイフノズルへの連結に関していつも等しく整合され、傾斜状態或いはストリップねじれがあっても整合されている。

【符号の説明】

【0038】

- 1 . . . 安定化コイル
- 2 . . . 鋼ストリップ
- 3 . . . 測定システム

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ストリップ位置が検出され、ストリップ走行方向においてエアナイフノズルの下流に配置されて電磁的に接触なしに貫通する鋼ストリップに作用するコイルによって、安定化力が、検出されたストリップ位置に従ってストリップに及ぼされる、溶融漬浸被覆装備のエアナイフノズル間に案内された被覆を備えたストリップを安定化させる方法において、エアナイフノズルからのストリップ安定化部の（作用の）間隔が、間隔閾値以下の値に調整され、その間隔閾値が、要因ファイを考慮したストリップ幅の函数として算出され、その要因ファイが、ストリップ厚とストリップ張力の函数として算出されることを特徴とする方法。

【請求項 2】

間隔が、出来るだけ小さく、理想的に零の値に調整されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

ストリップ位置が、コイル配列の内部で測定されることを特徴とする請求項 1 或いは 2 に記載の方法。

【請求項 4】

ストリップ位置が、コイル配列の空間的近傍で測定されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

ストリップ位置が、追加的にコイル配列の上部と下部で測定されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

エアナイフノズルからのストリップ安定化部の間隔が、現実のストリップ幅に応じてストリップ幅の  $1.75 \sim 0.75$  倍の値であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

ストリップ位置が、ストリップ幅にわたる直線基準線に対するストリップの間隔の局所的分布として検出され、その限りでは実効測定量として実効ストリップ形状を表すことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

安定化力が、検出された実効ストリップ形状に従って輸送方向に対して横にストリップ上に作用して、検出された実効ストリップ形状を、ストリップ方向に対して横に滑らかな波のないストリップ形状の形態の所定最適目標ストリップ形状に滑らかにすることを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

ストリップ位置が、直線基準線に対するストリップの間隔の時間的変化として検出され、その限りでは実効測定量として時間に依存したストリップの実効振動挙動を表すことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

安定化力が、ストリップの検出された実効振動挙動に従って、特に輸送方向に対して垂直にストリップに作用して、ストリップの検出された実効振動挙動を必要な場合に適切に減衰させることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

測定されたストリップ位置が、直線基準線に対するストリップの間隔のストリップ幅にわたり分布された時間的且つ場所的変化として、時間の函数としてのストリップ形状の振動挙動を表し；そして安定化力は、ストリップ形状が必要な限り平滑化され且つ同時にその振動挙動が適切に減衰されるように、適切にストリップに作用することを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 12】

ストリップから余剰被覆を取り除く少なくとも一つのエアナイフノズルと；ストリップ位置を検出する測定装置と；検出されたストリップ位置に従って無接触に鋼ストリップに

作用する安定化力を発生させるために、ストリップ走行方向においてエアナイフノズルの下流に配置されている電磁コイルを備えるストリップ安定化部とを備える、被覆によりストリップを被覆する溶融漬浸被覆装置において、エアナイフノズルからのストリップ安定化部の（作用の）間隔が、間隔閾値以下の値に調整され、その間隔閾値が、要因ファイを考慮したストリップ幅の函数として算出され、その要因ファイが、ストリップ厚とストリップ張力の函数として算出されることを特徴とする溶融漬浸被覆装置。

【請求項 1 3】

コイルが、ストリップの上側と下側に対状に対向位置して配置されていて、エアナイフノズルに対する間隔が変更できることを特徴とする請求項 1 2 に記載の溶融漬浸被覆装置。

【請求項 1 4】

測定装置が、コイルの高さに或いはその近傍に配置されていて、そこでストリップ位置を検出することを特徴とする請求項 1 2 或いは 1 3 に記載の溶融漬浸被覆装置。

【請求項 1 5】

ストリップの上側及び/又は下側にはそれぞれ複数コイルがストリップの幅にわたり分布されて配置されていて、そしてそれぞれ外部に位置するコイルが、貫通するストリップ辺上でストリップの平面と平行に調整可能に配置されていることを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 4 のいずれか一項に記載の溶融漬浸被覆装置。

【請求項 1 6】

ストリップ安定化部と測定装置が、機械的に連結されて互いに一定に間隔をおいていることを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 5 のいずれか一項に記載の溶融漬浸被覆装置。

【誤訳訂正 3】

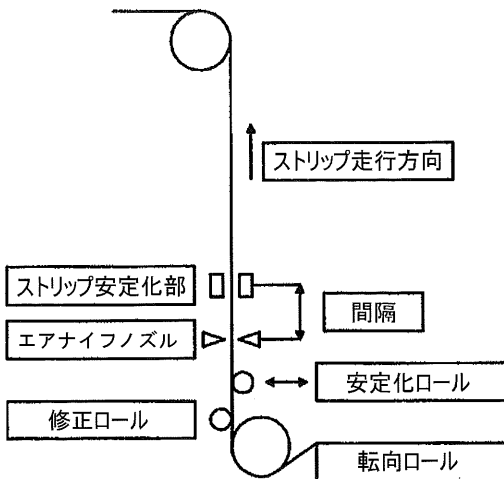
【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図 4

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図 4】



【誤訳訂正 4】

【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図 6

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【 図 6 】

溶融容器内のロール偏心による振動の減衰における  
エアナイフノズル対ストリップ安定化部の間隔の影響

