

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-163896

(P2016-163896A)

(43) 公開日 平成28年9月8日(2016.9.8)

(51) Int.Cl.  
B21B 37/58 (2006.01)

F I  
B21B 37/58 B BMB

テーマコード (参考)  
4E024

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-44325 (P2015-44325)  
(22) 出願日 平成27年3月6日 (2015.3.6)

(71) 出願人 000001258  
J F E スチール株式会社  
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号  
(74) 代理人 100089118  
弁理士 酒井 宏明  
(72) 発明者 山口 慎也  
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J  
F E スチール株式会社内  
(72) 発明者 館野 純一  
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J  
F E スチール株式会社内  
(72) 発明者 西浦 伸夫  
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J  
F E スチール株式会社内

最終頁に続く

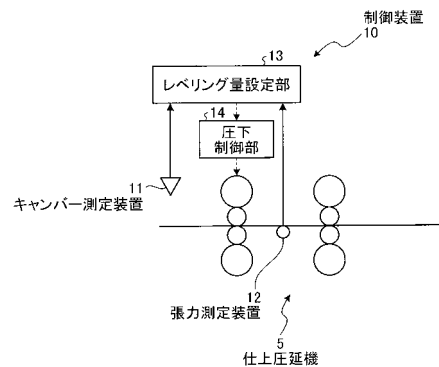
(54) 【発明の名称】 圧延機の制御方法、圧延機の制御装置、及び鋼板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】被圧延材の尾端部に蛇行が発生することを抑制可能な圧延機の制御方法、圧延機の制御装置、及び鋼板の製造方法を提供すること。

【解決手段】本発明に係る圧延機の制御方法は、被圧延材の張力の幅方向偏差を測定する張力測定ステップと、被圧延材の尾端部のキャンパー量を測定するキャンパー量測定ステップと、張力測定ステップにおいて測定された被圧延材の張力の幅方向偏差とキャンパー量測定ステップにおいて測定された被圧延材の尾端部のキャンパー量とを用いて圧延機のレベリング量を算出し、算出されたレベリング量に基づいて圧延機を制御する制御ステップと、を含むことを特徴とする。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被圧延材の張力の幅方向偏差を測定する張力測定ステップと、  
 被圧延材の尾端部のキャンパー量を測定するキャンパー量測定ステップと、  
 前記張力測定ステップにおいて測定された被圧延材の張力の幅方向偏差と前記キャンパー量測定ステップにおいて測定された被圧延材の尾端部のキャンパー量とを用いて圧延機のレベリング量を算出し、算出されたレベリング量に基づいて圧延機を制御する制御ステップと、  
 を含むことを特徴とする圧延機の制御方法。

## 【請求項 2】

前記制御ステップは、以下に示す数式(1)を用いて圧延機のレベリング量  $S$  を算出するステップを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の圧延機の制御方法。

## 【数 1】

$$\Delta S = \alpha \times \Delta T + \beta \times Cam \quad \dots(1)$$

ここで、数式(1)中、パラメータ  $\alpha$  はチューニング率、パラメータ  $T$  は被圧延材の張力の幅方向偏差、パラメータ  $Cam$  は被圧延材の尾端部のキャンパー量を表している。

## 【請求項 3】

前記チューニング率  $\alpha$  は被圧延材の幅、厚さ、及び圧延荷重に応じて決められる値であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の圧延機の制御方法。

## 【請求項 4】

被圧延材の張力の幅方向偏差を測定する張力測定手段と、  
 被圧延材の尾端部のキャンパー量を測定するキャンパー量測定手段と、  
 前記張力測定手段によって測定された被圧延材の張力の幅方向偏差と前記キャンパー量測定手段によって測定された被圧延材の尾端部のキャンパー量とを用いて圧延機のレベリング量を算出し、算出されたレベリング量に基づいて圧延機を制御する制御手段と、  
 を備えることを特徴とする圧延機の制御装置。

## 【請求項 5】

被圧延材の張力の幅方向偏差を測定する張力測定ステップと、  
 被圧延材の尾端部のキャンパー量を測定するキャンパー量測定ステップと、  
 前記張力測定ステップにおいて測定された被圧延材の張力の幅方向偏差と前記キャンパー量測定ステップにおいて測定された被圧延材の尾端部のキャンパー量とを用いて圧延機のレベリング量を算出し、算出されたレベリング量に基づいて圧延機を制御することによって鋼板を製造する制御ステップと、  
 を含むことを特徴とする鋼板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、圧延機の制御方法、圧延機の制御装置、及び鋼板の製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、被圧延材が圧延中に圧延ロールの幅方向中央部に安定的に存在せず、圧延の進行と共に圧延ロールの幅方向端部方向へ移動してしまう蛇行現象(以下、蛇行と略記)が知られている。蛇行が発生した場合、特に被圧延材の尾端部が尻抜けする際、被圧延材がサイドガイドに衝突してエッジ部が折れ込んだ状態で圧延される、いわゆる「絞り込み」と呼ばれる圧延トラブルが発生する。なお、一般に、ロール駆動用モータが取り付けられている圧延ロールの幅方向端部側を駆動側、その反対側の幅方向端部側を作業側と称しており、以下ではこの一般呼称を用いることとする。

## 【0003】

10

20

30

40

50

これまでに実用化されている熱間仕上圧延工程における蛇行制御技術として、特許文献 1 や特許文献 2 には、圧延機の駆動側と作業側の荷重差を用いて駆動側及び作業側のロール圧下装置を制御する技術が開示されている。この技術は、一般に「差荷重方式蛇行制御」と呼ばれており、例えば特許文献 2 には以下に示す数式 ( 1 ) で示される圧延機の平行剛性を制御する技術が提案されている。

【 0 0 0 4 】

【数 1】

$$\Delta S = -\frac{\beta \cdot \Delta P}{K} \quad \dots(1)$$

10

【 0 0 0 5 】

ここで、数式 ( 1 ) 中、パラメータ  $S$  はレベリング量、パラメータ  $P$  は駆動側と作業側の荷重差、パラメータ  $K$  は平行剛性値、パラメータ  $\beta$  は制御ゲインを示している。また、平行剛性値  $K$  は、駆動側と作業側の荷重差がある場合において上下圧延ロールの平行度の保ちやすさを示す指標であり、以下に示す数式 ( 2 ) で定義される。ここで、数式 ( 2 ) 中、パラメータ  $Sdf$  は、駆動側と作業側の圧延ロール開度差 ( 圧下スクリー位置 ) を示している。

【 0 0 0 6 】

【数 2】

$$K = \frac{\Delta P}{Sdf} \quad \dots(2)$$

20

【 0 0 0 7 】

圧延中に被圧延材が蛇行すると、圧延ロールの駆動側と作業側には圧延荷重差  $P$  が生じ、圧延荷重の高い側、つまり被圧延材が蛇行した側のロール開度が大きくなり、圧下量が減少する。その結果、駆動側と作業側の被圧延材の圧下量差が生じ、被圧延材の左右速度差が生じるため被圧延材は回転する。そして、回転した被圧延材の進行につれて蛇行が増加し、これがまた更に大きな蛇行の原因となるため、蛇行が加速度的に増大していくことになる。

【 0 0 0 8 】

圧延機の平行剛性値を  $K$  とすれば、ロール開度の幅方向の偏差は  $P/K$  となる。「差荷重方式蛇行制御」では、上記数式 ( 1 ) を用いて圧延ロール開度の幅方向偏差を補正することにより、上下の圧延ロール間隔を平行に保ち、被圧延材の蛇行を制御する。被圧延材の定常部を圧延している間は、たとえ作業側と駆動側での圧下量が異なり、蛇行発生の要因が生じていても、被圧延材は上流の圧延スタンドの圧延ロールに拘束されているために蛇行が抑制されている。そして、尾端部が上流の圧延スタンドを抜けると拘束が無くなり、それまで潜在化していた幅方向の圧下量のアンバランスが一挙に顕在化し蛇行が大きくなる。

30

【 0 0 0 9 】

このような背景から、特許文献 3 には、定常部を圧延している際に蛇行発生の要因を検出し、尾端部での蛇行発生を未然に防止する方法が提案されている。この方法では、圧延スタンド間のルーパに作用する荷重を測定することによって被圧延材の張力の幅方向分布を検出し、レベリングによって被圧延材の張力の幅方向分布を補正する。蛇行は、作業側と駆動側の圧下率の違いが要因となって生じ、圧下率が大きい側は圧延スタンド間での張力が小さくなる。従って、圧延スタンド間のルーパにて張力の幅方向分布を検出し、幅方向端部間の張力差がなくなるようにレベリング量を制御することで、蛇行を未然に防止することができる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 0 】

50

- 【特許文献1】特開昭49-133256号公報  
 【特許文献2】特開昭52-124453号公報  
 【特許文献3】特開2004-243376号公報  
 【発明の概要】  
 【発明が解決しようとする課題】

## 【0011】

しかしながら、特許文献1や特許文献2に記載の差荷重式蛇行制御では、蛇行の結果として生じた圧延荷重差に基づいて圧延ロールの開度差を制御するので、蛇行を未然に防止することはできない。すなわち、圧延荷重差を検出した時には、既に蛇行が発生しており、差荷重式蛇行制御は既に発生した蛇行を修正しているに過ぎない。なお、制御ゲインを大きく設定することによって圧延ロール開度差の制御応答を早くすることができるが、過修正となってしまう場合が多く、制御が不安定になる。結果、差荷重式蛇行制御では、既に発生した蛇行に追従するにも限界が存在する。

10

## 【0012】

また、特許文献3に記載の方法では、蛇行を未然に防止するために、定常部を圧延している間に測定した張力の幅方向偏差、つまり圧下量の幅方向偏差が無くなるように幅方向の圧下バランスを修正している。しかしながら、前述したように蛇行が発生し、「絞り込み」の圧延トラブルが問題となるのは、上流の圧延スタンドでの拘束がなくなることによって非常となる尾端部である。定常部で調整したレベリング量のまま尾端部を圧延したとしても、尾端部は水平方向の曲がり、いわゆるキャンパー量が定常部とは異なるため、尾端部で蛇行が発生し、「絞り込み」が発生するおそれがある。

20

## 【0013】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、被圧延材の尾端部に蛇行が発生することを抑制可能な圧延機の制御方法、圧延機の制御装置、及び鋼板の製造方法を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0014】

本発明に係る圧延機の制御方法は、被圧延材の張力の幅方向偏差を測定する張力測定ステップと、被圧延材の尾端部のキャンパー量を測定するキャンパー量測定ステップと、前記張力測定ステップにおいて測定された被圧延材の張力の幅方向偏差と前記キャンパー量測定ステップにおいて測定された被圧延材の尾端部のキャンパー量とを用いて圧延機のレベリング量を算出し、算出されたレベリング量に基づいて圧延機を制御する制御ステップと、を含むことを特徴とする。

30

## 【0015】

本発明に係る圧延機の制御方法は、上記発明において、前記制御ステップは、以下に示す数式(3)を用いて圧延機のレベリング量  $S$  を算出するステップを含むことを特徴とする。

## 【0016】

## 【数3】

$$\Delta S = \alpha \times \Delta T + \beta \times Cam \quad \dots(3)$$

40

## 【0017】

ここで、数式(3)中、パラメータ  $\alpha$  はチューニング率、パラメータ  $T$  は被圧延材の張力の幅方向偏差、パラメータ  $Cam$  は被圧延材の尾端部のキャンパー量を表している。

## 【0018】

本発明に係る圧延機の制御方法は、上記発明において、前記チューニング率  $\alpha$  は被圧延材の幅、厚さ、及び圧延荷重に応じて決められる値であることを特徴とする。

## 【0019】

本発明に係る圧延機の制御装置は、被圧延材の張力の幅方向偏差を測定する張力測定手

50

段と、被圧延材の尾端部のキャンパー量を測定するキャンパー量測定手段と、前記張力測定手段によって測定された被圧延材の張力の幅方向偏差と前記キャンパー量測定手段によって測定された被圧延材の尾端部のキャンパー量とを用いて圧延機のレベリング量を算出し、算出されたレベリング量に基づいて圧延機を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0020】

本発明に係る鋼板の製造方法は、被圧延材の張力の幅方向偏差を測定する張力測定ステップと、被圧延材の尾端部のキャンパー量を測定するキャンパー量測定ステップと、前記張力測定ステップにおいて測定された被圧延材の張力の幅方向偏差と前記キャンパー量測定ステップにおいて測定された被圧延材の尾端部のキャンパー量とを用いて圧延機のレベリング量を算出し、算出されたレベリング量に基づいて圧延機を制御することによって鋼板を製造する制御ステップと、を含むことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0021】

本発明に係る圧延機の制御方法、圧延機の制御装置、及び鋼板の製造方法によれば、被圧延材の尾端部に蛇行が発生することを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】図1は、本発明の一実施形態である圧延機の制御装置が適用される熱間圧延ラインの構成を示す模式図である。

20

【図2】図2は、本発明の一実施形態である圧延機の制御装置の構成を示す模式図である。

【図3】図3は、キャンパー量の定義を説明するための模式図である。

【図4】図4は、本発明例及び従来例における絞りトラブル発生率を示す図である。

【図5】図5は、本発明例及び従来例におけるキャンパー量と絞りトラブル発生率との関係を示す図である。

【図6】図6は、本発明例及び従来例における絞りトラブル発生率を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、図面を参照して、本発明の一実施形態である圧延機の制御装置について説明する。

30

【0024】

〔熱間圧延ラインの構成〕

始めに、図1を参照して、本発明の一実施形態である圧延機の制御装置が適用される熱間圧延ラインの構成について説明する。

【0025】

図1は、本発明の一実施形態である圧延機の制御装置が適用される熱間圧延ラインの構成を示す模式図である。図1に示すように、本発明の一実施形態である圧延機の制御装置が適用される熱間圧延ライン1は、被圧延材Sの搬送方向上流側から順に、加熱炉2、幅プレス装置3、粗圧延機4、仕上圧延機5、ランアウトテーブル6、水冷装置7、及びコイラー8を備えている。

40

【0026】

この熱間圧延ライン1では、始めに、加熱炉2において加熱された被圧延材Sは、幅プレス装置3で幅圧下された後、通常2～5基程度の粗圧延機4によって所定の厚みまで圧延される。次に、粗圧延機4で圧延された被圧延材Sは、仕上圧延機5でさらに薄く圧延された後、ランアウトテーブル6を通過している時に水冷装置7によって水冷され、コイラー8によってコイル状に巻き取られる。そして、コイル状の被圧延材Sは、コイルヤードにおいて常温になるまで冷却される。

【0027】

このような熱間圧延ライン1では、被圧延材Sの定常部を圧延している間は、たとえ作

50

業側と駆動側での圧下量が異なり、蛇行発生の要因が生じていても、被圧延材 S は上流の圧延スタンドの圧延ロールに拘束されており、蛇行が抑制される。従来技術では、蛇行発生の要因を未然に修正するために、圧延中の被圧延材 S に作用する張力の幅方向偏差を解消するように圧延機のレベリング量を制御している。しかしながら、上流の圧延スタンドで被圧延材 S が拘束されている定常部でレベリング量を適切な値に制御しても、張力が測定できない被圧延材の尾端部でのキャンパー量は定常部とは異なる。このため、蛇行が生じる被圧延材の尾端部でレベリング量を適切な値に制御することはできない。

【 0 0 2 8 】

そこで、本発明の発明者らは、被圧延材 S の定常部での張力の幅方向偏差及び被圧延材 S の尾端部でのキャンパー量と圧延機のレベリング量との関係について鋭意検討した。その結果、本発明の発明者らは、被圧延材 S の定常部での張力の幅方向偏差と被圧延材の尾端部でのキャンパー量に応じて圧延機のレベリング量を制御することによって被圧延材 S の尾端部の蛇行を抑制できることを知見した。

10

【 0 0 2 9 】

被圧延材 S の定常部で測定した張力の幅方向偏差に応じて圧延機のレベリング量を制御することは、被圧延材 S の定常部での幅方向の圧下バランスを調整するのみであり、被圧延材 S の尾端部での蛇行を抑制することはできない。被圧延材 S の尾端部での蛇行を抑制するには、被圧延材 S の尾端部での幅方向の圧下バランスを適切に調整する必要がある。このため、被圧延材 S の尾端部のキャンパー量を測定し、その値に応じて圧延機のレベリング量を制御することによって、被圧延材 S の尾端部での幅方向の圧下バランスが適切に調整され、被圧延材 S の尾端部に蛇行が発生することを抑制できる。

20

【 0 0 3 0 】

〔制御装置の構成〕

次に、図 2 を参照して、上記技術思想に基づき想倒された、本発明の一実施形態である圧延機の制御装置の構成について説明する。

【 0 0 3 1 】

図 2 は、本発明の一実施形態である圧延機の制御装置の構成を示す模式図である。図 2 に示すように、本発明の一実施形態である圧延機の制御装置 1 0 は、キャンパー測定装置 1 1、張力測定装置 1 2、レベリング量設定部 1 3、及び圧下制御部 1 4 を備えている。

【 0 0 3 2 】

30

キャンパー測定装置 1 1 は、被圧延材 S の尾端部のキャンパー量  $C a m$  (mm) を測定し、測定されたキャンパー量  $C a m$  を示す電気信号をレベリング量設定部 1 3 に出力する。被圧延材 S の尾端部のキャンパー量  $C a m$  を測定する方法としては、例えば CCD センサーの撮像画像を画像処理により定量化する手法やレーザー等の距離計を用いる手法等がある。

【 0 0 3 3 】

張力測定装置 1 2 は、被圧延材 S の定常部に作用する張力の幅方向偏差  $T$  (kgf/mm<sup>2</sup>) を測定し、測定された張力の幅方向偏差  $T$  を示す電気信号をレベリング量設定部 1 3 に出力する。被圧延材 S の定常部に作用する張力の幅方向偏差  $T$  は、圧延スタンド間に設けられたルーバーの幅方向端部にロードセルを設置することによって測定可能である。

40

【 0 0 3 4 】

レベリング量設定部 1 3 は、被圧延材 S の尾端部のキャンパー量  $C a m$  及び被圧延材 S の張力の幅方向偏差  $T$  を以下に示す数式 ( 4 ) に代入することによって、仕上圧延機 5 のレベリング設定量  $S$  を算出する。そして、レベリング量設定部 1 3 は、算出されたレベリング設定量  $S$  を示す電気信号を圧下制御部 1 4 に出力する。

【 0 0 3 5 】

【数 4】

$$\Delta S = \alpha \times \Delta T + \beta \times Cam \quad \dots(4)$$

【 0 0 3 6 】

50

ここで、数式(4)中、パラメータ  $T$  は、被圧延材  $S$  の定常部に作用する張力の幅方向偏差  $T$  とレベリング設定量  $S$  との換算係数(チューニング率)( $\text{mm}^3/\text{kgf}$ )であり、被圧延材  $S$  の幅や厚みに応じて設定される値である。また、パラメータ  $C_{am}$  は、被圧延材  $S$  の尾端部のキャンパー量  $C_{am}$  とレベリング設定量  $S$  との換算係数であり、被圧延材  $S$  の幅、厚み、圧延荷重に応じて設定される値である。

【0037】

また、レベリング設定量  $S$  とは、仕上圧延機 5 を構成する圧延ロール 5 a の駆動側及び作業側の圧下位置差を意味し、駆動側又は作業側の一方の圧下位置から他方の圧下位置を引いた差として定義する。同様に、張力の幅方向偏差  $T$  は圧延中の被圧延材に作用する張力の作業側と駆動側の差として定義する。

10

【0038】

また、図3に示すように、被圧延材  $S$  の尾端部  $SL$  のキャンパー量  $C_{am}$  は、被圧延材  $S$  の定常部における幅方向中心位置(直線  $L1$ )に対する尾端部  $SL$  の幅方向中心位置の偏差として定義する。作業側と駆動側の違いは、キャンパー量に正負をつけて区別する。図中のキャンパー測定範囲  $L$  は  $5 \sim 20 \text{ m}$  の範囲内であることが望ましい。キャンパー測定範囲  $L$  が  $5 \text{ m}$  より短い又は  $20 \text{ m}$  より長いと、尾端部  $SL$  の曲がりやを正確に判定できない。

【0039】

定常部で測定した張力の幅方向偏差  $T$  に対応してレベリング量を調整しても、尾端部にキャンパーがある場合(例えば尾端部が作業側への曲がりやを有している場合)、定常部で調整したレベリング量のままで尾端部を圧延すると、作業側への蛇行が発生する。これに対して、尾端部のキャンパー量に応じて予め作業側の圧下量を制御することにより尾端部に蛇行が発生することを抑制できる。

20

【0040】

圧下制御部 14 は、レベリング設定部 13 から出力されたレベリング設定量  $S$  に従って仕上圧延機 5 の駆動側及び作業側の圧下位置を制御する。

【0041】

以上の説明から明らかなように、本発明の一実施形態である圧延機の制御装置 10 は、被圧延材  $S$  の張力の幅方向偏差  $T$  を測定し、被圧延材  $S$  の尾端部のキャンパー量  $C_{am}$  を測定し、被圧延材  $S$  の張力の幅方向偏差  $T$  と被圧延材  $S$  の尾端部のキャンパー量  $C_{am}$  とを用いて仕上圧延機 5 のレベリング設定量  $S$  を算出し、算出されたレベリング設定量  $S$  に基づいて仕上圧延機 5 を制御するので、被圧延材  $S$  の尾端部に蛇行が発生することを抑制できる。

30

【実施例】

【0042】

〔実施例1〕

本実施例では、作業ロールと補強ロールとからなる4段仕上圧延機を  $F1 \sim F7$  として7スタンド有する熱間圧延ラインにて本発明の検証を行った。仕上圧延機の設備仕様を以下の表1に示す。板厚  $1.2 \sim 3.0 \text{ mm}$ 、板幅  $1000 \sim 1200 \text{ mm}$  の低炭素鋼の熱延鋼板を熱間圧延し、尾端部の絞りこみトラブルの発生率(絞りトラブル発生率)を調査した。調査したコイルは521コイルであった。また従来例として、ほぼ同一寸法の熱延鋼板に対して数式(4)に示すチューニング率  $K$  の値を0に設定し圧延した。また、圧延中の張力の幅方向偏差は、圧延スタンド間のルーバーに設置したロードセルにより測定した。また、キャンパー量はCCDカメラと画像処理により長手方向の曲がりとして測定した。本発明例では、数式(4)に示すチューニング率  $K$  の値を以下の表2に示すように設定した。

40

【0043】

【表 1】

(表1)

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
	4段	4段	4段	4段	4段	4段	4段
作業ロール直径 [mm]	800	800	780	780	760	760	760
作業ロールバレル長 [mm]	1850	1850	1850	1850	1850	1850	1850

【 0 0 4 4 】

10

【表 2】

(表2)

板幅 [mm]	板厚 [mm]	$\alpha$	$\beta$
1000~1100	1.2~1.8	0.10	0.010
	~2.4	0.12	0.015
	~3.0	0.15	0.018
~1200	1.2~1.8	0.08	0.012
	~2.4	0.10	0.018
	~3.0	0.12	0.020

20

【 0 0 4 5 】

図 4 に絞りトラブルの発生本数率を示す。本発明例では絞りトラブル発生率は 1 . 1 % であったのに対して、従来例では絞りトラブル発生率は 0 . 1 % であり、本発明例によれば絞りトラブル発生率を約 9 0 % 低減できることが確認された。また、図 5 に尾端部の各キャンパー量での絞りトラブル発生率を示す。キャンパー測定範囲 L は 1 5 m とした。従来例では尾端部のキャンパー量が大きいほど蛇行量が大きくなるために絞りトラブル発生率が高くなった。それに対し本発明例では、尾端部のキャンパー量に応じてレベリング設定量を制御することによって尾端部の蛇行を抑制し、絞りトラブル発生率を抑えることができた。

30

【 0 0 4 6 】

〔実施例 2〕

本実施例では、作業ロールと補強ロールとからなる 4 段圧延機を F 1 ~ F 4、作業ロールと中間ロールと補強ロールとからなる 6 段圧延機を F 5 ~ F 7 として 7 スタンド有する熱間圧延ラインにて本発明の検証を行った。圧延機の設備仕様を以下の表 3 に示す。板厚 1 . 8 mm ~ 2 . 4 mm、板幅 1 2 0 0 ~ 1 3 0 0 mm の低炭素鋼の熱延鋼板を熱間圧延し、尾端部における絞りトラブル発生率を調査した。調査したコイルは 4 2 0 コイルであった。図 7 に示すように、尾端部における絞りトラブル発生率は従来例では 0 . 8 5 % であったの対し、本発明例では尾端部における絞りトラブル発生率は 0 . 0 5 % と、尾端部における絞りトラブル発生率が劇的に低減することが確認された。

40

【 0 0 4 7 】

【表 3】

(表3)

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
	4段	4段	4段	4段	6段	6段	6段
作業ロール直径 [mm]	800	800	780	780	700	700	700
作業ロールバレル長 [mm]	1850	1850	1850	1850	2000	2000	2000

## 【 0 0 4 8 】

10

以上、本発明者によってなされた発明を適用した実施の形態について説明したが、本実施形態による本発明の開示の一部をなす記述及び図面により本発明は限定されることはない。すなわち、本実施形態に基づいて当業者等によりなされる他の実施の形態、実施例、及び運用技術等は全て本発明の範疇に含まれる。

## 【符号の説明】

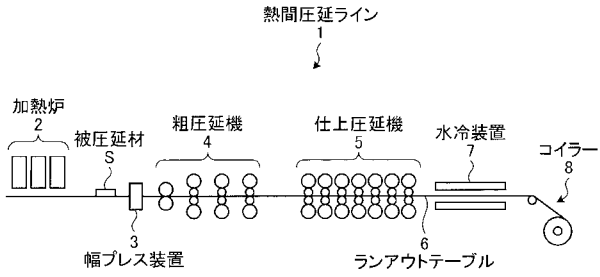
## 【 0 0 4 9 】

- 1 熱間圧延ライン
- 2 加熱炉
- 3 幅プレス装置
- 4 粗圧延機
- 5 仕上圧延機
- 6 ランアウトテーブル
- 7 水冷装置
- 8 コイラー
- 10 制御装置
- 11 キャンバー測定装置
- 12 張力測定装置
- 13 レベリング量設定部
- 14 圧下制御部
- 5 被圧延材

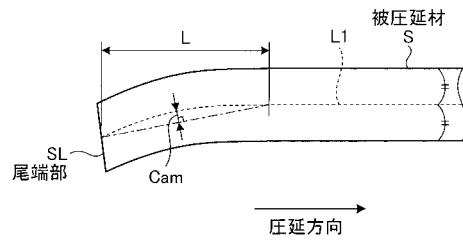
20

30

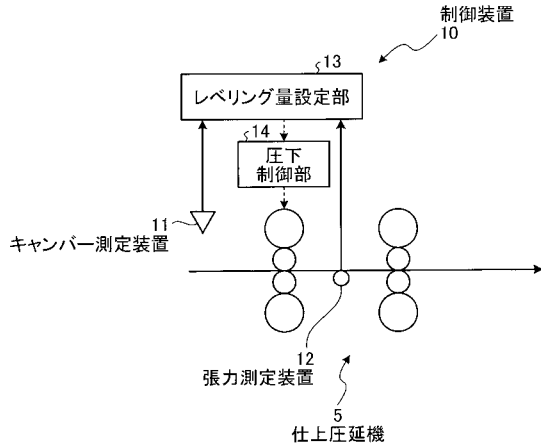
【 図 1 】



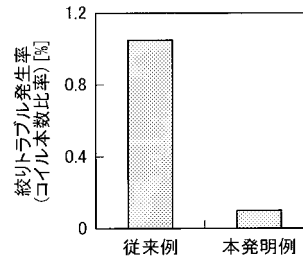
【 図 3 】



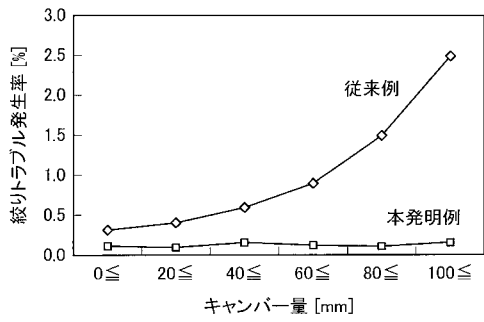
【 図 2 】



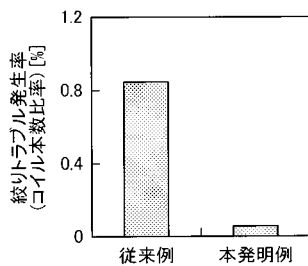
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 白崎 園美

東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 JFEスチール株式会社内

Fターム(参考) 4E024 AA06 AA07 AA08 BB03 CC01 CC02 GG01