

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6245144号
(P6245144)

(45) 発行日 平成29年12月13日(2017.12.13)

(24) 登録日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 1 C 51/00 (2006.01)	B 2 1 C 51/00 L
B 2 1 B 37/00 (2006.01)	B 2 1 C 51/00 C
	B 2 1 C 51/00 F
	B 2 1 B 37/00 B B N

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2014-229865 (P2014-229865)	(73) 特許権者	000001258
(22) 出願日	平成26年11月12日(2014.11.12)		J F E スチール株式会社
(65) 公開番号	特開2016-93815 (P2016-93815A)		東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
(43) 公開日	平成28年5月26日(2016.5.26)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成28年6月22日(2016.6.22)		弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	井海田 健司
			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
		審査官	國方 康伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 形状検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被圧延材の幅方向に沿って配列された複数のセルを有し、各セルが接触する被圧延材から受ける張力を検出するロール型形状計と、

前記ロール型形状計の近傍に配置された、前記被圧延材の幅方向端部位置を検出するエッジ検出部と、

前記エッジ検出部によって検出された被圧延材の幅方向端部位置がどのセルの幅方向端部の座標値範囲にあるかを特定することによって被圧延材の幅方向端部が接触する前記セルを特定し、特定されたセルにおける被圧延材の被覆率を算出し、算出された被覆率に基づいて当該セルが被圧延材から受けた張力を補正し、補正された張力を利用して被圧延材の幅方向端部の形状を検出する演算処理部と、

を備えることを特徴とする形状検出装置。

【請求項 2】

前記エッジ検出部は、被圧延材の幅方向に沿って被圧延材の一方の表面に対向配置された投光器と、被圧延材の他方の表面に対向配置された、前記投光器から照射された光を受光する受光器と、を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の形状検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧延設備における被圧延材の形状を検出する形状検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、鋼板等の被圧延材を圧延する圧延機、圧延機によって圧延された被圧延材をコイル状に巻き取るテンションリール、及び圧延機とテンションリールとの間に設けられた接触式のロール型形状計を備える圧延設備が知られている。このような圧延設備では、圧延機によって圧延された被圧延材をテンションリールで巻き取る間にロール型形状計を利用して被圧延材の幅方向の張力分布が計測される。そして、測定された張力分布を被圧延材の幅方向の伸び率分布として扱い、伸び率が幅方向で一定となるようにベンダーやレベリングといった圧延機のロールギャップ補正機構がフィードバック制御される。

【0003】

ところが、上述の圧延設備では、被圧延材の幅方向の形状を正確に計測できないことがある。詳しくは、ロール型形状計は被圧延材の幅方向に配列された複数のセルによって構成され、各セルが接触する被圧延材から受ける荷重を張力として扱っている。被圧延材の幅方向端部に対向するセルの位置では、検出される張力は低位であり、張力を正確に測定できない。このため、被圧延材の幅方向端部に接触するセルについては、予め張力未検出として運用することが一般的である。これにより、上述の圧延設備では、被圧延材の幅方向端部の張力を検出することができず、被圧延材の幅方向の形状が実際とは異なる形状に認識される場合がある。

【0004】

このような背景から、特許文献1には、被圧延材の幅方向端部を挟むように被圧延材の幅方向に伸びる1次元イメージセンサと投光器とを配置し、投光器で照射される光が被圧延材の幅方向端部で遮光された部分とそのまま1次元イメージセンサで受光される部分との境界位置を検出することによって被圧延材の幅方向端部の形状を判定する技術が提案されている。また、特許文献2には、ロール型形状計で得られた被圧延材の形状データにレーザ変位計を用いて計測された被圧延材を巻き取ったコイルの形状データを加え、被圧延材の形状を総合的に判定する技術が提案されている。さらに、特許文献3には、被圧延材とレーザ変位計のセンサヘッドとの間の距離の変動から被圧延材の形状を判定する技術が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004-257859号公報

【特許文献2】特開2002-35832号公報

【特許文献3】特開2010-243248号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1記載の技術では、被圧延材の幅方向端部位置の微小な移動を測定するために、被圧延材自体の幅が変動した場合、形状不良の過検出が発生する。また、特許文献2記載の技術では、コイルから圧延機までの距離が遠いためにフィードバック制御の際に遅れが生じる。また、コイルにはコイル径が大きくなるに従って被圧延材の様々な形状が積層されるために、今現在圧延している被圧延材の位置の形状を正しく判定することができない。また、特許文献3記載の技術では、センサヘッドから被圧延材までの距離のみを指標として被圧延材の形状を判定しているために、何らかの理由で被圧延材がばたつく等の被圧延材の形状以外の要因で測定距離が変動した場合、被圧延材の形状を正確に判定できなくなる。

【0007】

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、被圧延材の幅方向端部の形状を精度高く検出可能な形状検出装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る形状検出装置は、被圧延材の幅方向に沿って配列された複数のセルを有し、各セルが接触する被圧延材から受ける張力を検出するロール型形状計と、前記ロール型形状計の近傍に配置された、前記被圧延材の幅方向端部位置を検出するエッジ検出部と、前記エッジ検出部によって検出された被圧延材の幅方向端部位置に基づいて被圧延材の幅方向端部が接触する前記セルを特定し、特定されたセルにおける被圧延材の被覆率を算出し、算出された被覆率に基づいて当該セルが被圧延材から受けた張力を補正し、補正された張力を利用して被圧延材の幅方向端部の形状を検出する演算処理部と、を備えることを特徴とする。

【0009】

本発明に係る形状検出装置は、上記発明において、前記エッジ検出部は、被圧延材の幅方向に沿って被圧延材の一方の表面に対向配置された投光器と、被圧延材の他方の表面に対向配置された、前記投光器から照射された光を受光する受光器と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る形状検出装置によれば、被圧延材の幅方向端部の形状を精度高く検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、本発明の一実施形態である形状検出装置が適用される圧延設備の構成を示す模式図である。

【図2】図2は、図1に示すロール型形状計、投光器、及び受光器の配置位置を説明するための模式図である。

【図3】図3は、本発明の一実施形態である形状検出処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】図4は、鋼板のエッジ位置とセルの位置との関係の一例を示す図である。

【図5】図5は、張力の補正処理を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面を参照して、本発明の一実施形態である形状検出装置について詳しく説明する。

【0013】

〔圧延設備の構成〕

始めに、図1、2を参照して、本発明の一実施形態である形状検出装置が適用される圧延設備の構成について説明する。図1は、本発明の一実施形態である形状検出装置が適用される圧延設備の構成を示す模式図である。図2は、図1に示すロール型形状計、投光器、及び受光器の配置位置を説明するための模式図である。

【0014】

図1に示すように、本発明の一実施形態である形状検出装置が適用される圧延設備1は、鋼板Sを圧延する圧延機2、圧延機2によって圧延された鋼板Sをコイル状に巻き取るテンションリール3、及び圧延機2とテンションリール3との間に設けられた接触式のロール型形状計4を備えている。

【0015】

図2に示すように、ロール型形状計4は、鋼板Sの幅方向に配列された、鋼板Sの下面に対向する複数のセル4aを備え、各セルが接触する鋼板Sから受ける荷重を張力として検出することによって鋼板Sの幅方向の張力分布を検出する。また、ロール型形状計4の鋼板搬送方向下流側には、投光器5及び受光器6が配置されている。

【0016】

投光器5は、ロール型形状計4と同様に鋼板Sの下面に対向するように配置され、鉛直

10

20

30

40

50

上方方向に光を照射する。受光器 6 は、鋼板 S の上面に対向するように配置され、投光器 5 が照射した光を受光する。受光器 6 を利用して投光器 5 が照射した光の受光位置を検出することによって、投光器 5 と受光器 6 との間を通過する鋼板 S の幅方向端部位置（以下、エッジ位置と表記）を検出することができる。

【 0 0 1 7 】

本実施形態では、投光器 5 及び受光器 6 は、ロール型形状計 4 の鋼板搬送方向下流側に配置されているが、ロール型形状計 4 の鋼板搬送方向上流側に配置してもよいし、鋼板搬送方向下流側及び鋼板搬送方向上流側の両方に配置してもよい。但し、ロール型形状計 4 と投光器 5 及び受光器 6 との間の距離は 5 [m] 以内にするのが望ましい。

【 0 0 1 8 】

このような構成を有する圧延設備 1 では、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置によって構成された制御装置 7 が以下に示す形状検出処理を実行することによって鋼板 S の幅方向端部（以下、エッジ部と表記）の形状を検出する。以下、図 3 ~ 図 5 を参照して、形状検出処理を実行する際の制御装置 7 の動作について説明する。

【 0 0 1 9 】

〔形状検出処理〕

図 3 は、本発明の一実施形態である形状検出処理の流れを示すフローチャートである。図 4 は、鋼板のエッジ位置とセルの位置との関係の一例を示す図である。図 5 は、張力の補正処理を説明するための図である。

【 0 0 2 0 】

図 3 に示すフローチャートは、鋼板 S の先端部がロール型形状計 4 の上面を通過したタイミングで開始となり、形状検出処理はステップ S 1 の処理に進む。

【 0 0 2 1 】

ステップ S 1 の処理では、制御装置 7 が、ロール型形状計 4 から各セルが接触する鋼板 S から受ける荷重データを鋼板 S の張力データとして取得する。また、制御装置 7 は、受光器 6 から鋼板 S のエッジ位置情報を取得し、取得したエッジ位置情報に基づいて鋼板 S のエッジ部が接触しているセル 4 a を特定する。そして、制御装置 7 は、特定したセル 4 a が鋼板 S と幅方向で接触している割合を被覆率 C として算出する。

【 0 0 2 2 】

具体的には、図 4 に示すように、制御装置 7 は、各セル 4 a の幅方向端部の座標値 $x_1 \sim x_{14}$ を予め記憶しており、鋼板 S のエッジ位置座標 $X E 1, X E 2$ がどのセル 4 a の幅方向端部の座標値範囲にあるかを特定することによって鋼板 S のエッジ部が接触しているセル 4 a を特定する。そして、制御装置 7 は、特定したセル 4 a の幅方向端部の座標値と鋼板 S のエッジ位置座標とを用いて被覆率 C を算出する。なお、図 4 において、x 方向及び y 方向はそれぞれ鋼板 S の幅方向及び搬送方向を示している。これにより、ステップ S 1 の処理は完了し、形状検出処理はステップ S 2 の処理に進む。

【 0 0 2 3 】

ステップ S 2 の処理では、制御装置 7 が、ステップ S 1 の処理において鋼板 S のエッジ部が接触していると特定されたセル 4 a が検出した張力 T_0 をステップ S 2 の処理において算出された被覆率 C で除算することによって、セル 4 a の全面が鋼板 S で覆われている場合の張力 T を算出する。すなわち、制御装置 7 は、被覆率 C を用いて鋼板 S のエッジ部が接触していると特定されたセル 4 a が検出した張力 T_0 を補正する。これにより、ステップ S 2 の処理は完了し、形状検出処理はステップ S 3 の処理に進む。

【 0 0 2 4 】

ステップ S 3 の処理では、制御装置 7 は、ステップ S 2 の処理において補正された張力 T を含む各セルから出力された張力に基づいて、鋼板 S の長さ方向の伸び率が幅方向で一定となるようにベンダーやレベリングといった圧延機 2 のロールギャップ補正機構を制御する。これにより、ステップ S 3 の処理は完了し、一連の形状検出処理は終了する。

【 0 0 2 5 】

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形状検出処理では、制御装

10

20

30

40

50

置 7 が、投光器 5 及び受光器 6 によって検出された鋼板 S のエッジ位置に基づいて鋼板 S のエッジ部が接触するセル 4 a を特定し、特定されたセル 4 a における鋼板 S の被覆率 C を算出し、算出された被覆率 C に基づいてセル 4 a が鋼板 S から受けた張力 T_0 を補正し、補正された張力 T_0 を利用して鋼板 S のエッジ部の形状を検出するので、鋼板 S のエッジ部の形状を精度高く検出することができる。

【 0 0 2 6 】

以上、本発明者によってなされた発明を適用した実施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。

10

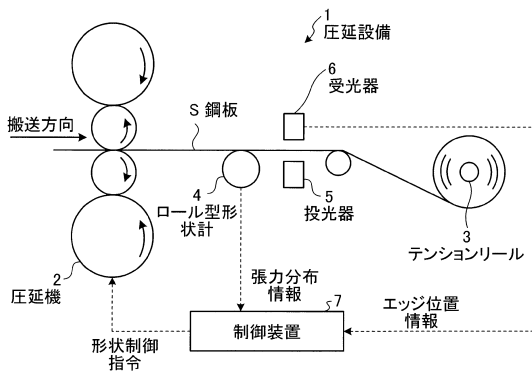
【 符号の説明 】

【 0 0 2 7 】

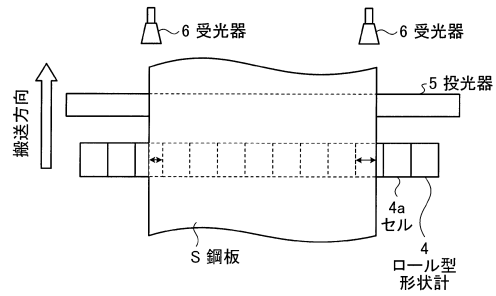
- 1 圧延設備
- 2 圧延機
- 3 テンションリール
- 4 ロール型形状計
- 5 投光器
- 6 受光器
- 7 制御装置
- S 鋼板

20

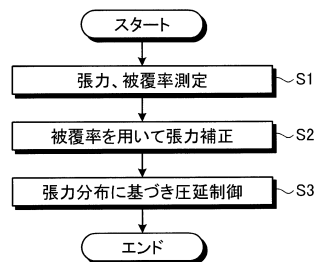
【 図 1 】



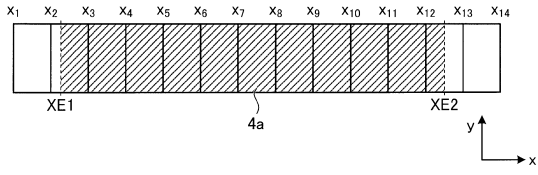
【 図 2 】



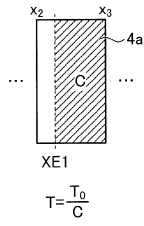
【 図 3 】



【 4 】



【 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-152942(JP,A)
実開昭60-103151(JP,U)
特開平10-137831(JP,A)
特開2001-317932(JP,A)
特開2004-309142(JP,A)
特開2000-042616(JP,A)
特開2001-249009(JP,A)
特開2002-263705(JP,A)
国際公開第2008/105479(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21C 51/00

B21B 37/00 - 37/78