(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2012-170997
(P2012-170997A)
(43)公開日　平成24年9月10日(2012.9.10)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B21B 15/00	(2006.01)	B21B	15/00	C	4E002
B21B 1/26	(2006.01)	B21B	1/26	B	
B21C 51/00	(2006.01)	B21C	51/00	L	

審査請求 未請求　請求項の数 3　OL　（全 11 頁）

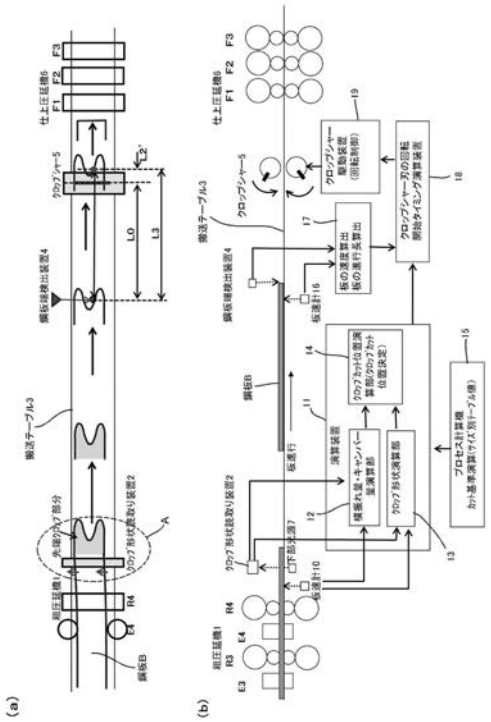
(21)出願番号　特願2011-37453(P2011-37453)
(22)出願日　平成23年2月23日(2011.2.23)

(71)出願人　000006655
新日本製鐵株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目６番１号
(74)代理人　100099508
弁理士　加藤　久
(74)代理人　100093285
弁理士　久保山　隆
(72)発明者　水橋　恒司
東京都千代田区丸の内二丁目６番１号　新日本製鐵株式会社内

Fターム(参考)　4E002 AD02　BD06　CA06　CA07

(54)【発明の名称】クロップシャーの駆動制御方法

(57)【要約】
【課題】連続熱間圧延設備で鋼板を圧延する際に生じる先端部のクロップ切断に際し、複数の検出器を使用することなく、クロップ切断長さについての誤差の発生を抑えてクロップ切断を行うクロップシャーの駆動制御方法を提供する。
【解決手段】粗圧延機出側に設置されたクロップ形状読取り装置２でクロップ形状を測定してクロップカット位置を決定するとともに、該クロップ形状読取り装置２で鋼板Ｂの幅方向位置データを測定して鋼板の横振れ量とキャンバー量を算出し、算出した横振れ量、キャンバー量と前記クロップ形状からの鋼板端検出装置４で検出される鋼板の被検出端位置を予測して該被検出端位置と前記クロップカット位置との距離を算出し、クロップシャー５の駆動タイミングを制御する。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
粗圧延機出側に配置されたクロップ形状読取り装置で鋼板のクロップ形状を測定してクロップカット位置を決定し、該クロップ形状読取り装置の下流側でクロップシャーの入側の搬送テーブル幅センターに配置された鋼板端検出装置で鋼板先端の到来を検出し、該鋼板端検出装置の上流側又は下流側に配置された板速計で鋼板の搬送速度を測定して、鋼板が前記鋼板端検出装置から前記クロップシャーまでの距離を搬送される時間を算出し、前記クロップカット位置で切断するように前記クロップシャーの駆動を制御する方法であって、
前記クロップ形状読取り装置で測定した鋼板の幅方向位置データから鋼板の横振れ量およびキャンバー量を算出し、算出した横振れ量およびキャンバー量と前記クロップ形状から前記鋼板端検出装置で検出される鋼板端検出位置を予測し、該鋼板端検出位置と前記クロップカット位置との距離を算出して、前記クロップシャーの駆動タイミングを制御することを特徴とするクロップシャーの駆動制御方法。
【請求項２】
前記鋼板の横振れ量は、鋼板全長の幅方向位置データを測定した後、鋼板の長手方向ミドル部における鋼板の幅センターラインと搬送テーブルの幅センターとのずれ量を算出して求めることを特徴とする請求項１に記載のクロップシャーの駆動制御方法。
【請求項３】
前記鋼板のキャンバー量は、
前記クロップ形状読取り装置に鋼板先端が到達して演算装置でデータ蓄積を開始した時点の幅方向位置データと、前記粗圧延機の最終スタンドから前記クロップ形状読取り装置までの距離とに基づいて鋼板先端部の初期傾き角度φを算出し、
前記鋼板が一定長さ圧延方向に進んだときの傾き角度φの変化から進行した小片一つ分の角度Δangle（ｉ）を求め、
前記小片一つ分の角度Δangle（ｉ）を鋼板ミドル部から先端部に向けて積算して求めた粗圧延終了状態での各小片の角度Rotation(i)から、前記各小片のキャンバー量ΔＬ（ｉ）を算出し、
前記各小片のキャンバー量ΔＬ（ｉ）を鋼板ミドル部から先端部に向けて積算することにより求めること
を特徴とする請求項１または２に記載のクロップシャーの駆動制御方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、熱間圧延ラインにおいて鋼板の先端部および尾端部のクロップを切断するクロップシャーを駆動制御する方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
熱間圧延の粗圧延時に生じる鋼板（粗バー）の先端部および尾端部のクロップは、以降の仕上圧延において、ロールに不均等な荷重をかけ、圧延中の鋼板姿勢に大きな影響を与え、不良鋼材の発生の原因となる。そのため、仕上圧延前に、クロップを切断している。一方で、クロップを切断することによる歩留まり低下を抑えるためには、切断長をできるだけ短くすることも必要である。
【０００３】
このクロップシャーのクロップ切断制御方法として、特許文献１には、粗圧延機出側に設けたクロップ形状検出装置でクロップ部の形状を検出して鋼板の幅センターライン上における先端からの切断距離を決定し、クロップシャーの入側の搬送テーブルの幅センターに設けられたクロップ部端縁通過検出器で搬送テーブル上を移動する鋼板の被検出端縁位置を検出して切断位置を認知し、且つそのトラッキングを行い、その位置をクロップシャーで切断する方法が開示されている。

【０００４】
しかしながら、特許文献１に開示された方法では、次のような課題があった。即ち、クロップシャーの入側のクロップ端縁通過検出器は、搬送テーブルの幅センターに配設された光電式又はレーザー光線式の検出器である。一方、クロップ形状検出装置で得たクロップ形状から切断距離を決定する際に基準とするクロップ先端は、鋼板の幅センターラインとの交点である。鋼板先端の曲がり（キャンバー）や鋼板全体の搬送テーブルのセンターからのずれ（横振れ）のために鋼板先端のセンターラインは搬送テーブルのセンターと一致するとは限らないため、クロップ形状から決定した切断位置と実際の切断位置がずれてしまうことがあった。
【０００５】
このような問題を解消するために、特許文献２には、クロップ形状読取装置でクロップ形状を２次元的に読取り、読取ったクロップ形状に基づいて鋼板の最先端から切断位置までの切断距離を算出し、搬送テーブルの搬送方向側位置でかつ搬送方向に直交する方向に配列された複数の光学式鋼板検出器により鋼板の先端部を側方から検出して、クロップシャーの駆動タイミングを制御する方法が開示されている。この方法によれば、鋼板のセンターラインが搬送テーブルのセンターから外れていたとしても、クロップ形状に基づいて決定した切断位置で切断するようにクロップシャーの駆動を制御することができる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開昭５８－４５８１２号公報
【特許文献２】特開平６－６３８１５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
前掲の特許文献２に開示された方法であれば、確かに切断位置がずれるという問題は解消する。しかしながら、鋼板に反りが生じていても確実に検出するために鋼板検出器を複数配列することとしており、設備費およびメンテナンス費用が高くなってしまう。
【０００８】
そこで本発明は、複数の検出器を使用することなく、クロップカット位置のずれを抑制してクロップ切断を行うクロップシャーの駆動制御方法を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
本発明は、前記課題を解決するためになされたものであり、その要旨は以下の通りである。
【００１０】
（１）粗圧延機出側に配置されたクロップ形状読取り装置で鋼板のクロップ形状を測定してクロップカット位置を決定し、該クロップ形状読取り装置の下流側でクロップシャーの入側の搬送テーブル幅センター部に配置された鋼板端検出装置で鋼板先端の到来を検出し、該鋼板端検出装置の上流側又は下流側に配置された板速計で鋼板の搬送速度を測定して、鋼板が前記鋼板端検出装置から前記クロップシャーまでの距離を搬送される時間を算出し、前記クロップカット位置で切断するように前記クロップシャーの駆動を制御する方法であって、
前記クロップ形状読取り装置で測定した鋼板の幅方向位置データから鋼板の横振れ量およびキャンバー量を算出し、算出した横振れ量およびキャンバー量と前記クロップ形状から前記鋼板端検出装置で検出される鋼板端検出位置を予測し、該鋼板端検出位置と前記クロップカット位置との距離を算出して、前記クロップシャーの駆動タイミングを制御することを特徴とするクロップシャーの駆動制御方法。
【００１１】
（２）前記鋼板の横振れ量は、鋼板全長の幅方向位置データを測定した後、鋼板の長手

方向ミドル部における鋼板の幅センターラインと搬送テーブルの幅センターとのずれ量を算出して求めることを特徴とする（１）に記載のクロップシャーの駆動制御方法。

【００１２】

（３）前記鋼板のキャンバー量は、

前記クロップ形状読取り装置に鋼板先端が到達して演算装置でデータの蓄積を開始した時点の幅方向位置データと、前記粗圧延機の最終スタンドから前記クロップ形状読取り装置までの距離とに基づいて鋼板先端部の初期傾き角度φを算出し、

前記鋼板が一定長さ圧延方向に進んだときの傾き角度φの変化から新たに粗圧延された小片一つ分の粗圧延出側での角度Δangle（ｉ）を求め、

前記小片一つ分の角度Δangle（ｉ）を鋼板ミドル部から先端部に向けて積算して求めた粗圧延終了状態での各小片の角度Rotation(i)から、前記各小片のキャンバー量ΔＬ（ｉ）を算出し、

前記各小片のキャンバー量ΔＬ（ｉ）を鋼板ミドル部から先端部に向けて積算することにより求めることを特徴とする（１）または（２）に記載のクロップシャーの駆動制御方法。

【００１３】

本発明においては、粗圧延機出側に配置されたクロップ形状読取り装置で撮像した鋼板先端部の画像データ（クロップ形状）と、前記クロップ形状読取り装置で鋼板の全長にわたって長手方向に連続して測定し所定のピッチで記録した幅方向位置データの値とから、後述する演算式より算出した鋼板のキャンバー量と横振れ量とを組み合わせてクロップシャーの駆動タイミングを求める。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、複数の検出器を使用する必要がないため、少ない設備構成で鋼板先端部の幅方向のずれ量を算出してクロップシャーの駆動タイミングを制御することができ、クロップのカット長さを極力短くし、歩留ロスを削減させることができるとともに、システムの構成が簡略化されコストも安価となり、整備不良、故障等の不具合も減少する。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】本発明の実施の形態に係るクロップシャー制御装置の概略構成を示す図であり、（ａ）は平面図、（ｂ）は側面図である。

【図２】図１のＡ部の拡大図であり（ａ）は平面図、（ｂ）は側面図である。

【図３】本発明の実施の形態に係るクロップ形状読取り装置の測定原理図である。

【図４】本発明の実施の形態に係るクロップのカット位置の検出方法を示す説明図である。

【図５】本発明の実施の形態に係る横振れ量算出の手順を示すフローチャートである。

【図６】本発明の実施の形態に係る横振れ量算出の手順を示す説明図である。

【図７】本発明の実施の形態に係る傾き角度φ及び小片の角度angleの算出手順を示す説明図である。

【図８】本発明の実施の形態に係るキャンバー量算出の手順を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

本発明の実施の形態に係る圧延設備は、図１（ａ）に示すように、エッジャーと呼ばれる縦ロールＥ３，Ｅ４と第３水平ロールＲ３、第４水平ロール（粗圧延最終スタンド）Ｒ４を含む粗圧延機１と、粗圧延機１の出側に設置された例えばＣＣＤカメラからなるクロップ形状読取り装置２と、鋼板Ｂの搬送テーブル３と、搬送テーブル３のセンターライン上の１点に焦点を合わせてあり、鋼板Ｂの先端部の到来を検出する鋼板端検出装置４と、鋼板Ｂの先端部および尾端部のクロップを切断するクロップシャー（クロップ切断機）５と、仕上スタンドＦ１～Ｆ７（図には、Ｆ１～Ｆ３のみ示す。）からなる仕上圧延機６を

備えている。

【００１７】

クロップ形状読取り装置２の近傍には鋼板Ｂの搬送速度を計測する板速計１０が設置されている。板速計１０で計測された鋼板Ｂの搬送速度とクロップ形状読取り装置２の出力は、演算装置１１内の横振れ量・キャンバー量演算部１２およびクロップ形状演算部１３にそれぞれ入力される。クロップカット位置演算部１４では、求められたクロップ形状と横振れ量・キャンバー量に基づいて、クロップカット位置Ｌ２’と、鋼板端検出装置４で鋼板端が検出された時点で鋼板端からクロップカット位置までの予測される長さＬ３が決定され、クロップシャー刃の回転開始タイミング演算装置１８に出力される。なお、プロセス計算機１５には、製品の板厚、板幅別のテーブル値が格納されており、鋼板１本ごとに設定されたカット基準位置がクロップカット位置演算に用いられる。

【００１８】

前記の鋼板端検出器４の近傍には鋼板Ｂの搬送速度を計測する板速計１６が設置されており、計測された鋼板Ｂの搬送速度と鋼板端検出装置４で検出された鋼板端（先端、尾端）の位置に基づいて、鋼板の速度・進行長算出装置１７により板の速度・進行長が算出される。算出された鋼板の速度・進行長と、演算装置１１で演算されたクロップカット位置に基づいて、クロップシャー刃の回転開始タイミング演算装置１８でクロップシャー刃の回転開始タイミングが演算され、クロップシャー駆動装置１９に出力されてクロップシャー５の回転制御が行われる。

【００１９】

クロップ形状読取り装置２は、図２および図３に示すように、搬送テーブル３を搬送される鋼板Ｂの下方に設置された線状の下部光源７からの光が鋼板Ｂによって遮られるときの明暗を撮像し、クロップの形状と幅を検出する。具体的には、クロップ形状読取り装置２は、例えば図３に示すように、搬送テーブルの幅方向に併設されたＣＣＤカメラ２－１，２－２からなり、それぞれのＣＣＤカメラ２－１，２－２の画素の明暗により鋼板Ｂの有無の検出を行う。なお、下部光源７の長さは、鋼板Ｂの幅Ｗよりも十分に長いものとする。

【００２０】

次に、クロップ形状読取り装置２を用いた鋼板Ｂの形状の認識方法について説明する。この演算は、図１（ｂ）の演算装置１１内のクロップ形状演算部１３により行われる。

クロップ形状読取り装置２は、鋼板Ｂの先端部が来ると、各画素の明暗のデータをクロップ形状演算部１３へ送出する。クロップ形状読取り装置２の撮像範囲は、例えば図４（ａ）に示すように搬送テーブル幅方向に座標がx_0～x_{max}と割りつけられている。図１に示す粗圧延機１の最終スタンドＲ４出側に設置された板速計１０で鋼板Ｂの搬送速度を検出し、鋼板の単位移動量毎にクロップ形状読取り装置２からのデータを記録していくことにより、クロップ形状を認識する。クロップ形状画像を図４（ｂ）に示す。同図において、矢印の座標の範囲が鋼板有りとなる。

【００２１】

鋼板Ｂの先端部におけるフィッシュテール部の底の位置探索方法を図４（ｃ）で説明する。図４（ｂ）で認識したクロップ形状画像を基に鋼板ミドル部から先端へ向けて板幅データを探索していき、板幅が複数になる直前の点をフィッシュテール部の底の位置Ｖ（Ｖｘ，Ｖｙ）とする。

鋼板Ｂのカット位置の設定方法を図４（ｄ）に示す。鋼板Ｂのフィッシュテール部の底よりＬ１だけミドル部側の位置をクロップカット位置として設定する。このＬ１の値は、図１に示すプロセス計算機１５において、製品の板厚、板幅別のテーブル値より板１本ごとに設定される。

【００２２】

図４（ｅ）は、鋼板幅センターラインと搬送テーブルのセンターラインが一致している場合の、鋼板端検出装置４で検出した鋼板先端からクロップカット位置までのカット長Ｌ２の算出方法を示すものである。Ｌ２の値は、図１（ｂ）のクロップカット位置演算部１

４で、クロップ形状演算部で演算した鋼板先端部の画像データ（クロップ形状）に基づいて算出される。まず鋼板Ｂの長手方向のミドル部から先端へ向けて鋼板Ｂのセンターライン上を探索し、初めて「板無し」となった点、すなわち「板有り」から「板無し」に変化した点をＰ（Ｐｘ，Ｐｙ）とする。次に、鋼板Ｂのセンターラインとクロップカット位置の交点Ｑ（Ｑｘ，Ｑｙ）を決定する。カット長Ｌ２は、Ｐ～Ｑ間の長さとして求める。

【００２３】

以上は、鋼板幅センターと搬送テーブルのセンターラインが一致している場合であるが、実際には、鋼板Ｂは、搬送テーブル３のセンターラインに対してずれていたり、先端が曲がったりしている。鋼板端検出装置４を通過する際には、鋼板Ｂの先端部の幅センターは、搬送テーブル３のセンターラインに対して横振れ量やキャンバー量の分だけずれているので、図４（ｅ）のように求めたカット長Ｌ２をもとにクロップシャー５の駆動を制御すると、切断位置がずれてしまう。そこで、図４（ｆ）に示すように、鋼板Ｂの横振れとキャンバーによるずれ量Ｌｚを後述の手順により算出して、鋼板幅センターからＬｚだけずれた位置が鋼板端検出装置４によって走査される検出ライン（通過ライン）とする。鋼板Ｂのミドル部から先端へと向けて検出ライン上を探索し、初めて「板無し」となった点、すなわち「板有り」から「板無し」に変化した点Ｒ（Ｒｘ，Ｒｙ）を求める。

【００２４】

次いで、図４（ｅ）と同様に、鋼板端検出装置４の検出ラインとクロップカット位置の交点Ｓ（Ｓｘ，Ｓｙ）を決定し、カット長Ｌ２’をＲ～Ｓ間の長さとして求める。このＬ２’の値は、図１（ｂ）のクロップ形状演算部で演算した鋼板先端部の画像データ（クロップ形状）に基づき、クロップカット位置演算部１４にて算出される。このカット長Ｌ２’をもとにクロップシャー５の駆動を制御すれば、大きくずれることなくクロップ切断を行うことができる。

【００２５】

鋼板Ｂのセンターラインと鋼板端検出装置４の通過ラインとのずれ量Ｌｚは次の手順で求める。

図５は横振れ量とキャンバー量の算出手順を示すフローチャート、図６～図８は横振れ量とキャンバー量の算出手順を示す説明図である。

【００２６】

まず、ステップＳ１００において、クロップ形状読取り装置２に鋼板先端が到達すると、鋼板Ｂの撮像を開始し、撮像結果を逐次、演算装置１１の横振れ量・キャンバー量演算部１２およびクロップ形状演算部１３に送出する。

【００２７】

ステップＳ１１０では、撮像結果をもとに演算装置１１のクロップ形状演算部１３で鋼板幅を算出する。算出された鋼板幅が予定板幅に近づいた時点、例えば予定板幅の９０％となった時点から、横振れ量・キャンバー量演算部で鋼板幅方向位置データを所定の長さ毎に、例えば３００ｍｍピッチで蓄積していく。

【００２８】

ステップＳ１２０では、鋼板全長の測定完了後、横振れ量・キャンバー量演算部１２において、鋼板のミドル部の幅方向位置データによる鋼板幅センターラインと搬送テーブル幅センターとのずれ量を横振れ量ＴＭとして保存する。

【００２９】

ステップＳ１３０では、横振れ量・キャンバー量演算部１２において、鋼板のミドル部の横振れ量ＴＭをバイアス量として、全ての幅方向位置データの値から差し引いて補正し、キャンバー量算出を開始する（図６参照）。

【００３０】

ステップＳ１４０では、幅方向位置データ蓄積開始時点での鋼板先端部の傾き角度φ（１）を補正後の幅方向位置データから算出する。傾き角度とは最終スタンドＲ４とクロップ形状読取り装置２の間での鋼板Ｂの曲がり量を角度で表わしたものである。図７（ａ）は鋼板先端部の傾き角度のφ（１）の算出方法の説明図であり、幅方向位置データ値ＴＴ

（１）と、粗圧延機最終スタンドＲ４とクロップ形状読取り装置２との間の距離Ｌから式１でｉ＝１として算出する。

$$\phi(i) = 2\tan^{-1}\{TT(i)/L\} \quad \cdots\cdots\cdots \text{式}1$$

【００３１】

ステップＳ１５０では、鋼板が３００ｍｍ進んだ後の補正後幅方向位置データから傾き角度φ（２）を算出し、傾き角度φ（１）とφ（２）から３００ｍｍ長さの小片１が粗圧延最終スタンドＲ４から出た直後の曲がり量を角度Δａｎｇｌｅ（１）として算出する。図７（ｂ）はΔａｎｇｌｅ（１）の算出方法の説明図であり、まず鋼板Ｂの傾き角度φ（２）を、幅方向位置データＴＴ（２）と、粗圧延機最終スタンドＲ４とクロップ形状読取り装置２との間の距離Ｌから式１でｉ＝２として算出する。次に、３００ｍｍ進んだ後の小片一つ分の角度Δａｎｇｌｅ（１）を式２でｉ＝１として求める。

$$\Delta angle(i) = \phi(i+1) - \phi(i) \times (L - 300) / L \cdots \text{式}2$$

【００３２】

ステップＳ１６０では、３００ｍｍ間隔で蓄積した幅方向位置データをもとに、ステップＳ１５０と同様の計算を繰り返して各小片ｉの角度Δａｎｇｌｅ（ｉ）を算出する。

【００３３】

ステップＳ１７０では、各小片ｉの粗圧延直後の角度Δａｎｇｌｅ（ｉ）をミドル部から先端部に向けて積算し、鋼板全体が粗圧延終了した状態での各小片ｉ傾き量を角度Ｒｏｔａｔｉｏｎ（ｉ）として算出し、さらに角度Ｒｏｔａｔｉｏｎ（ｉ）から各小片ｉのキャンバー量ΔＬ（ｉ）を算出する（図８参照）。

キャンバー量ΔＬ（ｉ）は次式で表される。

$$\Delta L(i) = 300 \cdot \sin\{Rotation(i)\}$$

【００３４】

ステップＳ１８０では、各小片ｉのキャンバー量ΔＬ（ｉ）を積算して、先端部のキャンバー量Ｌを算出する。すなわち、鋼板Ｂの最フロント部のキャンバー量を、鋼板Ｂの各小片のキャンバー量ΔＬを積算して算出する。最フロント部のキャンバー量ＬＣ（ｉ）は、$LC(i) = \Sigma\Delta(i)$（ｉ＝１～Ｎ）となる。

【００３５】

このキャンバー量ＬＣ（ｉ）と、ステップＳ１３０で差し引いた横振れ量ＴＭとの和をずれ量Ｌｚとして、鋼板先端のクロップ形状からカット長Ｌ２’を算出し、鋼板端検出装置４が鋼板先端の到来を検出してから鋼板Ｂがカット長Ｌ２’を通過した時点でクロップシャー５でクロップを切断できるよう、図１に示すクロップシャー刃の回転開始タイミング演算装置で、カット動作（シャーの回転）の開始タイミングを決定する。

【００３６】

実際には、鋼板端検出装置４が鋼板先端を検出した後、鋼板の測長を開始し、鋼板端検出装置４の設置位置とクロップシャー５の設置位置との間の距離Ｌ０を鋼板Ｂ先端が移動し、さらにＬ２’だけ進んだ時点で、クロップを切断するようにクロップシャー５を駆動する。なお、鋼板Ｂの測長は、図１に示す板速計１６で検出・演算した板速度と板の進行長を用いて行う。

【００３７】

クロップシャー駆動装置１９は、鋼板端検出装置４が鋼板先端を検出してＬ３＝Ｌ０＋Ｌ２’（ｍｍ）進んだ位置でクロップをカットするよう、板速計１６による鋼板Ｂの測長値から、クロップシャー（フライイングクロップシャー）５の刃の回転開始タイミング、回転の速度パターンを決定し、クロップシャー５のドラムの回転を制御する。

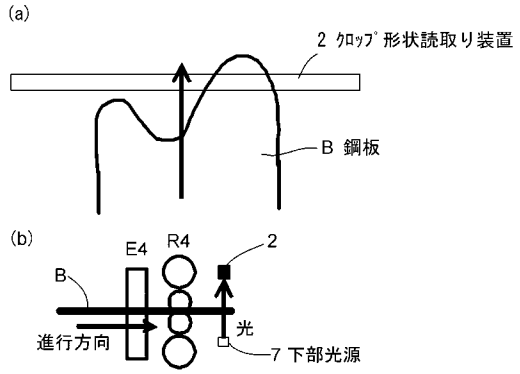
【００３８】

このようにクロップシャー５の駆動を制御することにより、クロップを所定の位置で精度良く切断することができるため、クロップのカット長さを極力短くすることができる。

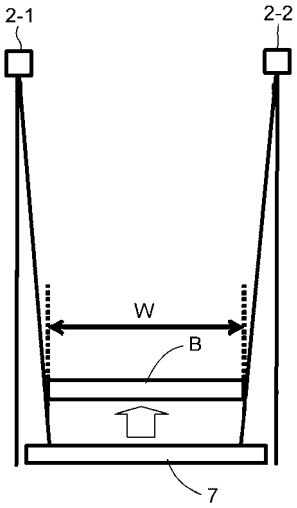
なお、本実施例では、横振れ量とキャンバー量を求めるための鋼板幅方向位置データの蓄積ピッチを３００ｍｍとしたが、３００ｍｍに限定するものではなく、１５０ｍｍ、２００ｍｍピッチでも構わない。

【産業上の利用可能性】
【００３９】
本発明は、鋼板を圧延する際に生じる先端部のクロップのカット長さを極力短くし、歩留ロスを削減させることのできるクロップ切断方法として、連続熱間圧延設備等の圧延分野において好適に利用することができる。
【符号の説明】
【００４０】
Ｂ　鋼板
１　粗圧延機
２　クロップ形状読取り装置
２－１～２－２　ＣＣＤカメラ
３　搬送テーブル
４　鋼板端検出装置
５　クロップシャー
６　仕上圧延機
７　下部光源
１０　板速計
１１　演算装置
１２　横振れ量・キャンバー量演算部
１３　クロップ形状演算部
１４　クロップカット位置演算部
１５　プロセス計算機
１６　板速計
１７　板の速度・進行長算出部
１８　クロップシャー刃の回転開始タイミング演算装置
１９　クロップシャー駆動装置

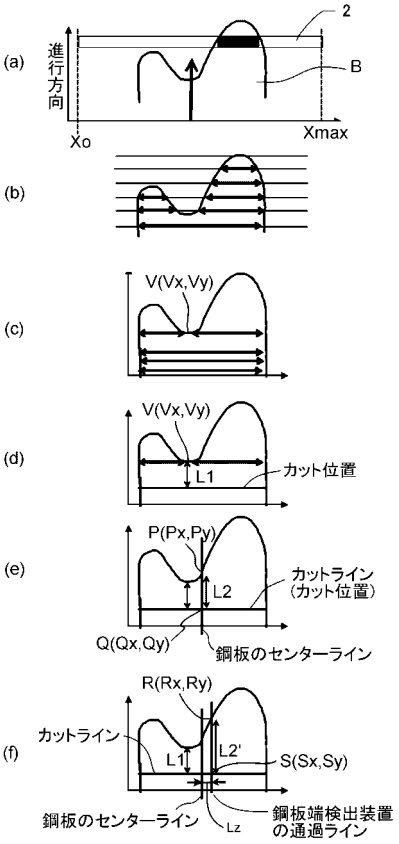
【図２】


(a)
2 クロップ形状読取り装置
B 鋼板
(b)
E4
R4
2
B
光
進行方向
7 下部光源

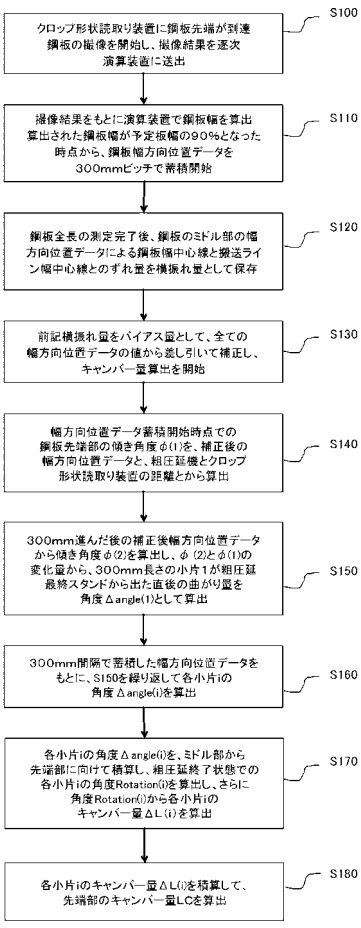
【図３】


2-1
2-2
W
B
7

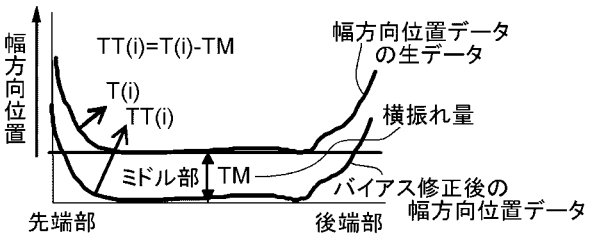
【図４】


(a)
進行方向
2
B
Xo
Xmax
(b)
(c)
V(Vx,Vy)
(d)
V(Vx,Vy)
L1
カット位置
(e)
P(Px,Py)
L2
カットライン
(カット位置)
Q(Qx,Qy)
鋼板のセンターライン
(f)
R(Rx,Ry)
カットライン
L1
L2'
S(Sx,Sy)
鋼板のセンターライン
Lz
鋼板端検出装置
の通過ライン

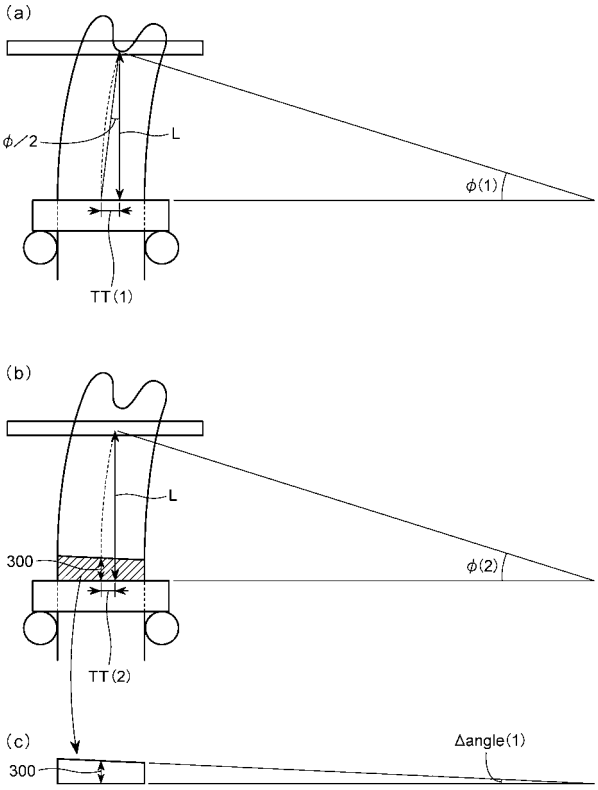
【図５】


クロップ形状読取り装置に鋼板先端が到達
鋼板の撮像を開始し、撮像結果を逐次
演算装置に送出
S100
撮像結果をもとに演算装置で鋼板幅を算出
算出された鋼板幅が予定板幅の90%となった
時点から、鋼板幅方向位置データを
300mmピッチで蓄積開始
S110
鋼板全長の測定完了後、鋼板のミドル部の幅
方向位置データによる鋼板幅中心線と搬送ライ
ン幅中心線とのずれ量を横振れ量として保存
S120
前記横振れ量をバイアス量として、全ての
幅方向位置データの値から差し引いて補正し、
キャンバー量算出を開始
S130
幅方向位置データ蓄積開始時点での
鋼板先端部の傾き角度φ(1)を、補正後の
幅方向位置データと、粗圧延機とクロップ
形状読取り装置の距離とから算出
S140
300mm進んだ後の補正後幅方向位置データ
から傾き角度φ(2)を算出し、φ(2)とφ(1)の
変化量から、300mm長さの小片1が粗圧延
最終スタンドから出た直後の曲がり量を
角度Δangle(1)として算出
S150
300mm間隔で蓄積した幅方向位置データを
もとに、S150を繰り返して各小片iの
角度Δangle(i)を算出
S160
各小片iの角度Δangle(i)を、ミドル部から
先端部に向けて積算し、粗圧延終了状態での
各小片iの角度Rotation(i)を算出し、さらに
角度Rotation(i)から各小片iの
キャンバー量ΔL(i)を算出
S170
各小片iのキャンバー量ΔL(i)を積算して、
先端部のキャンバー量LCを算出
S180

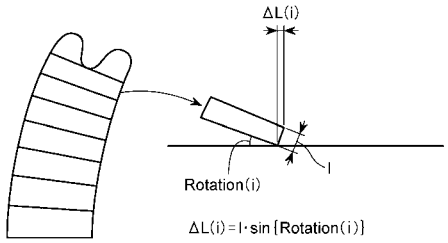
【図６】


幅方向位置
TT(i)=T(i)-TM
幅方向位置データ
の生データ
T(i)
TT(i)
横振れ量
ミドル部
TM
バイアス修正後の
幅方向位置データ
先端部
後端部

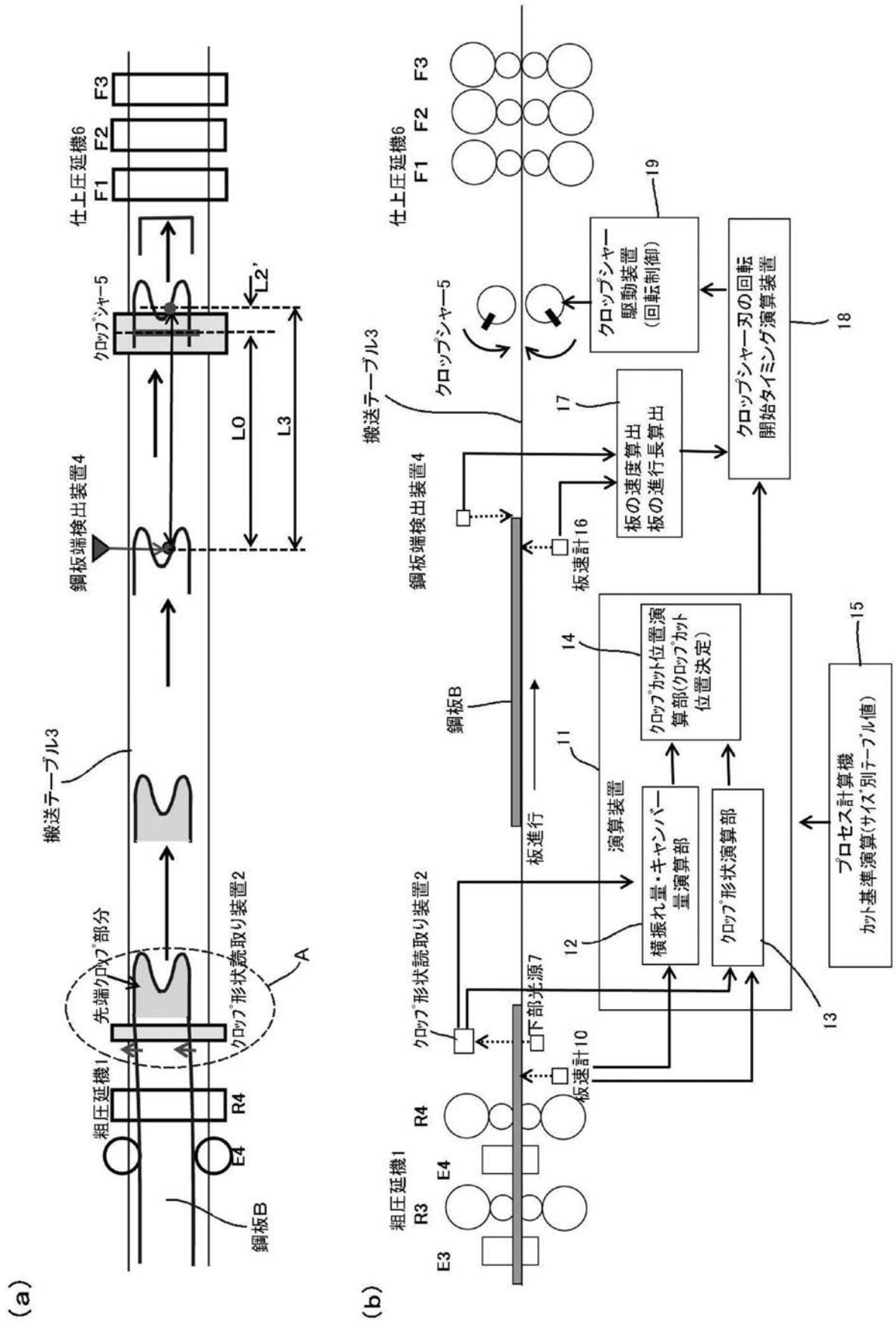
【図７】


(a)
ϕ/2
L
ϕ(1)
TT(1)
(b)
L
300
ϕ(2)
TT(2)
(c)
Δangle(1)
300

【図８】


ΔL(i)
Rotation(i)
l
ΔL(i) = l・sin{Rotation(i)}

【図１】


(a)
粗圧延機1
R4
E4
鋼板B
先端クロップ部分
クロップ形状読取り装置2
A
搬送テーブル3
鋼板端検出装置4
クロップシャー5
L2'
L0
L3
仕上圧延機6
F1
F2
F3
(b)
粗圧延機1
R3
R4
E3
E4
クロップ形状読取り装置2
下部光源7
板速計10
鋼板B
板進行
搬送テーブル3
鋼板端検出装置4
クロップシャー5
板速計16
11
演算装置
12
横振れ量・キャンバー量演算部
クロップ形状演算部
13
14
クロップカット位置演算部(クロップカット位置決定)
15
プロセス計算機
カット基準演算(サイズ別テーブル値)
17
板の速度算出
板の進行長算出
18
クロップシャー刃の回転開始タイミング演算装置
19
クロップシャー駆動装置(回転制御)
仕上圧延機6
F1
F2
F3