

(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2005-199331

(P2005-199331A)

(43) 公開日 平成17年7月28日(2005.7.28)

(51) Int. Cl.⁷
B 2 1 B 37/18

F I
B 2 1 B 37/02 B B P B

テーマコード(参考)
4 E O 2 4

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2004-10217(P2004-10217)
(22) 出願日 平成16年1月19日(2004.1.19)

(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 100080458
弁理士 高矢 諭
(74) 代理人 100076129
弁理士 松山 圭佑
(74) 代理人 100089015
弁理士 牧野 剛博
(72) 発明者 小堀 敏之
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 砂盛 泰理
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
Fターム(参考) 4E024 AA07 BB03 CC03 EE01 FF01

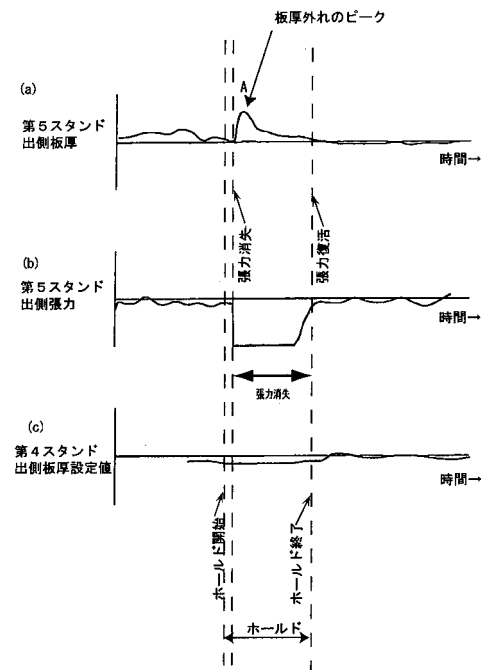
(54) 【発明の名称】 タンデム圧延機の板厚制御方法

(57) 【要約】

【課題】 タンデム圧延機を構成する最終の第Nスタンドの出側板厚を、第N - 1スタンドのロール速度を操作することにより目標板厚に制御する板厚制御を行ないながらも、シャークットする際に発生する板厚外れによる歩留り低下を抑制する。

【解決手段】 タンデム圧延機を構成する最終の第5スタンド(N = 5)の出側板厚を、第4スタンドのロール速度を操作することにより目標板厚に制御する板厚制御を行いながら、第5スタンド出側でシャークットする際、前記シャークットにより第5スタンド出側張力が消失する直前に、第4スタンド出側板厚設定値のホールド状態を開始し、前記第5スタンド出側張力が復活した時点で、前記第4スタンド出側板厚設定値のホールド状態を終了することにより、板厚外れピークAに起因する第2の板厚外れの発生を防止する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タンデム圧延機を構成する最終の第 N スタンドの出側板厚を、第 N - 1 スタンドのロール速度を操作することにより目標板厚に制御する板厚制御を行いながら、第 N スタンド出側でシャーカットする際、

前記シャーカットにより第 N スタンド出側張力が消失する直前に、第 N - 1 スタンド出側板厚設定値のホールド状態を開始し、

前記第 N スタンド出側張力が復活した時点で、前記第 N - 1 スタンド出側板厚設定値のホールド状態を終了することを特徴とするタンデム圧延機の板厚制御方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、タンデム圧延機の板厚制御方法、特に鋼帯の冷間圧延機における自動板厚制御に適用して好適なタンデム圧延機の板厚制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

熱間圧延された幅広鋼帯を常温で冷間圧延加工し、薄板を製造するタンデム圧延機においては、従来より製品である薄板の板厚を目標値に一致させ、且つ薄板の長さ全般にわたって板厚を均一に保つため自動板厚制御が適用されている。又、その際には、冷間圧延加工中に被圧延母材（鋼帯）に作用する張力を破断限界以内に保たなければ安定した操業にならないため、自動張力制御も適用されているのが普通である。

20

【0003】

このような板厚と張力の 2 つの目標値に対して、圧延機のワークロール（作業ロール）の回転速度とワークロールのギャップ（上下のワークロールの間隔）の 2 つの操作量を適当に操作することにより、自動板厚制御と自動張力制御の 2 つの制御を同時に実現することができる。

【0004】

図 1 には、複数基の圧延スタンドを直線上に配置した従来の冷間タンデム圧延機の概要を、最下流の第 N スタンドから 2 段上流の第 N - 2 スタンドの 3 基を代表させて示す。

【0005】

30

この図 1 において、各スタンドはいずれも上下 1 対のワークロール 1 とバックアップロール 2 とを備え、各スタンドの上下ワークロール 1 により圧延される鋼帯 S は、図中矢印で示す左方向に順次搬送されるようになっている。

【0006】

又、各スタンドでは、ワークロール 1 が各々電動機 3 で駆動されると共に、この電動機 3 は速度制御装置 4 により自由に回転速度を調整できる構成になっている。

【0007】

又、このタンデム圧延機では、板厚制御装置 5 に第 N スタンドの出側に設置されている板厚検出器 6 で実測された出側板厚が入力されるようになっており、この実測出側板厚と目標値との偏差がゼロになるように、該板厚制御装置 5 から、1 段上流の第 N - 1 スタンドの速度制御装置 4 に板厚制御信号（第 N - 1 スタンド出側板厚設定値）が出力され、該制御装置 4 により同スタンドのワークロール 1 を回転駆動する電動機 3 が制御されるようになっている。

40

【0008】

このように、冷間圧延では最終の第 N スタンドの出側板厚を第 N スタンドの制御には用いずに、一つ上流の第 N - 1 スタンドのロール速度を制御に用いることが、特許文献 1 を初めとして従来から実施されている。というのは、第 N スタンドは鋼帯の表面品質（ダル模様等）を決定するので、傷等の入りやすい、速度を用いた厚さ制御は、第 N - 1 スタンドで実施せざるを得ないからである。

【0009】

50

又、各圧延スタンド間にはスタンド間張力を測定するための張力検出器 7 が設置され、各検出器 7 による張力測定値は下流側スタンドの張力制御装置 8 へ入力されると共に、各スタンドのワークロール間のギャップは油圧又は電動機で駆動される圧下制御装置 9 によって自在にギャップの開閉を調節できる構造になっている。

【0010】

【特許文献 1】特開平 7 - 68305 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

溶接により連続化された鋼帯はコイル状に巻取られるために、図 1 の第 N スタンド左方（出側）にある図示しないシャーにより所定の長さに切断（シャーカット）される。このため、第 N スタンドと巻取りリールの間の張力は、別の巻取りリールによって鋼帯の巻取りが再開されるまで消失する。

【0012】

ところが、第 N スタンドの出側板厚を第 N - 1 スタンドのロール速度を操作することによる制御を行なっている際に前記の張力消失が起きると、（第 N スタンド出側）板厚に目標から外れる 2 箇所のピークが発生する。この 2 箇所に挟まれた区間は不良部となって大きな歩留り低下となる。

【0013】

図 2 (a) は、N = 5 のタンデム圧延機の場合について、張力消失に伴う前記 2 箇所のピーク A、B を例示するものである。

【0014】

本発明の課題は、タンデム圧延機を構成する最終の第 N スタンドの出側板厚を、第 N - 1 スタンドのロール速度を操作することにより目標板厚に制御する板厚制御を行ないながらも、シャーカットする際に発生する板厚外れによる歩留り低下を抑制することである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は、5 スタンドからなるタンデム圧延機を使用し、このタンデム圧延機を構成する最終の第 5 スタンドの出側板厚を、第 4 スタンドのロール速度を操作することにより目標板厚に制御する板厚制御を行いながらシャーカットする際に発生する板厚外れの原因を詳細に検討した。

【0016】

その結果、図 2 (a) で示した板厚外れのピーク A と B は、発生原因がそれぞれ異なっていた。即ち、板厚外れピーク A の発生原因は、張力消失に伴う第 5 スタンドの圧下力の低下が原因である一方、板厚外れ B の発生原因は、板厚外れピーク A の検出値に基づき、第 4 スタンド出側に板厚が小さくなる方向に制御が行なわれたことが原因だったのである。図 2 (c) の負のピーク C がこの制御に対応する。

【0017】

本発明者は、ピーク B を解消して目標から外れるピークを 2 箇所から 1 箇所とすることにより、歩留り低下を抑制できると考え本発明に至ったのである。

【0018】

即ち、本発明は、タンデム圧延機を構成する最終の第 N スタンドの出側板厚を、第 N - 1 スタンドのロール速度を操作することにより目標板厚に制御する板厚制御を行いながら、第 N スタンド出側でシャーカットする際、前記シャーカットにより第 N スタンド出側張力が消失する直前に、第 N - 1 スタンド出側板厚設定値のホールド状態を開始し、前記第 N スタンド出側張力が復活した時点で、前記第 N - 1 スタンド出側板厚設定値のホールド状態を終了することを特徴とするタンデム圧延機の板厚制御方法により、前記課題を解決したものである。

【発明の効果】

【0019】

10

20

30

40

50

本発明によれば、タンデム圧延機を構成する最終の第Nスタンドの出側板厚を、第N - 1スタンドのロール速度を操作することにより目標板厚に制御する板厚制御を行ないながらも、シャークットする際に発生する板厚外れによる歩留り低下を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

前記図1を参照して説明したように、タンデム圧延機を構成する最終の第Nスタンドの出側板厚を第N - 1スタンドのロール速度を操作することにより目標板厚に制御する板厚制御を行ないながら、第Nスタンド出側でシャークットする際には、第Nスタンドの出側の板厚外れが発生する。

10

【0021】

本実施形態では、第Nスタンド出側張力がシャークットにより消失する直前に、第N - 1スタンド出側板厚設定値のホールド（保持）状態を開始する。

【0022】

このため、第N - 1スタンド出側の目標板厚を小さくする制御が行なわれなないようにできるので、第N - 1スタンド出側では板厚が小さくなる方向に板厚設定値の負のピークは発生しない。

【0023】

そして、第Nスタンド出側張力が復活した時点で、具体的には、後行するシャークットされた鋼帯の先頭が巻取りリールに巻き取られ始めて、巻取りリールと第Nスタンド出側の張力が復活した時点で、第N - 1スタンド出側板厚設定値のホールド状態を終了し、第Nスタンド出側の板厚検出値に基づいて第N - 1スタンド出側の目標板厚を制御する状態に復帰する。

20

【0024】

なお、ホールド状態を開始する「張力が消失する直前」の時点は、例えば、シャークットが行われる制御周期の、一つ前の制御周期とすることが出来る。また、ホールド状態を終了する「張力が復活した時点」は、ホールド開始時の第Nスタンド出側張力を保存しておき、第Nスタンド出側張力が前記保存した第Nスタンド出側張力に所定の大きさだけ近づいた時点とすることができる。

【実施例】

30

【0025】

5機の圧延機からなるタンデム圧延機に適用した実施例を、図3を参照して説明する。

【0026】

本実施例では、前記図2の場合と同様に最終の第5スタンドの出側板厚を、第4スタンドのロール速度を操作することにより目標板厚に制御する板厚制御を行なっている。

【0027】

前述したように、シャークットを実施して第5スタンド出側の張力が失われると（図3（b））、第5スタンド出側の板厚が目標値から外れるピークAが発生する（図3（a））が、本実施例では、シャークットが行なわれる制御周期の一つ前の制御周期で、第4スタンド出側板厚設定値のホールド状態を開始したので（図3（c））、第4スタンド出側板厚設定値の負のピークは発生しない。なお、ホールド状態を開始する時点では第5スタンド出側張力（実績値）を保存しておく。そして、第5スタンド出側張力が前記保存した第5スタンド出側張力の98%となった時点で第4スタンド出側板厚設定値のホールド状態を終了し（図3（c））、第5スタンド出側の板厚検出値に基づいて第4スタンド出側の目標板厚を制御する、ホールド開始前の状態に復帰する。

40

【0028】

本実施形態では、第5スタンド出側板厚が目標から外れるピークをAの1箇所にて、歩留り低下を大幅に抑制できた。

【産業上の利用可能性】

【0029】

50

本発明によれば、タンデム圧延機を構成する最終の第Nスタンドの出側板厚を、第N-1スタンドのロール速度を操作することにより目標板厚に制御する板厚制御を行ないながらも、シャークットする際に発生する板厚外れによる歩留り低下を抑制することができるので、鋼帯をはじめとする金属帯の圧延製造に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明に適用されるタンデム圧延機の要部を示すブロック図

【図2】従来法による制御結果を示す線図

【図3】本発明方法による制御結果を示す線図

【符号の説明】

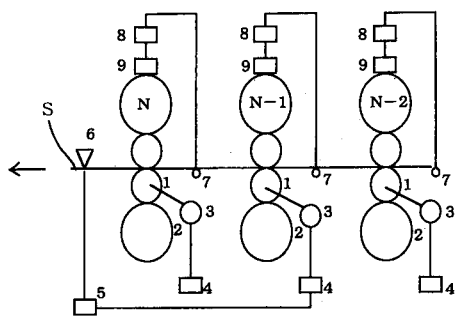
【0031】

- 1 ... ワークロール
- 2 ... バックアップロール
- 3 ... 電動機（モータ）
- 4 ... 速度制御装置
- 5 ... 板厚制御装置
- 6 ... 板厚検出器
- 7 ... 張力検出器
- 8 ... 張力制御装置
- 9 ... 压下制御装置

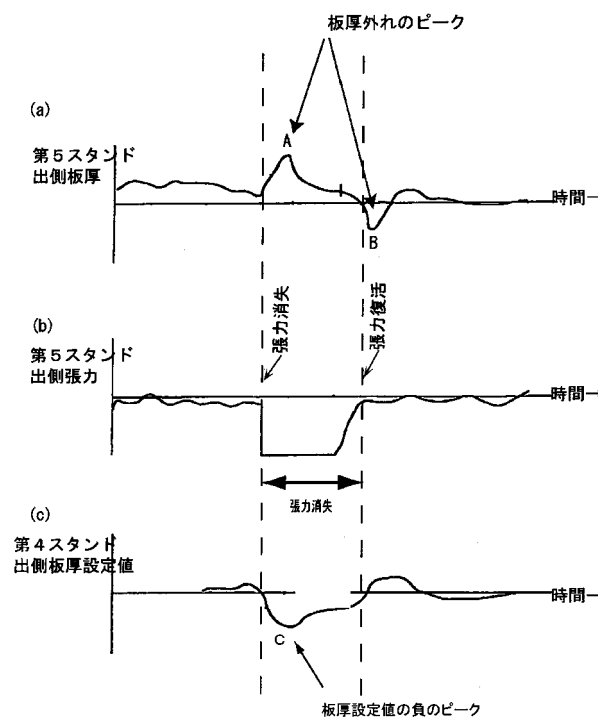
10

20

【図1】



【図2】



【 図 3 】

