

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4019035号
(P4019035)

(45) 発行日 平成19年12月5日(2007.12.5)

(24) 登録日 平成19年9月28日(2007.9.28)

(51) Int.C1.

F 1

B21B	1/38	(2006.01)	B 21 B	1/38	A
B21B	13/14	(2006.01)	B 21 B	13/14	A
B21B	37/38	(2006.01)	B 21 B	13/14	D
B21B	37/00	(2006.01)	B 21 B	37/00	116Q

B 21 B 37/00 B B J

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願2003-349850 (P2003-349850)

(22) 出願日

平成15年10月8日 (2003.10.8)

(65) 公開番号

特開2005-111530 (P2005-111530A)

(43) 公開日

平成17年4月28日 (2005.4.28)

審査請求日

平成17年9月14日 (2005.9.14)

(73) 特許権者 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(74) 代理人 100068423

弁理士 矢葺 知之

(74) 代理人 100080171

弁理士 津波古 繁夫

(72) 発明者 白石 利幸

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内

(72) 発明者 東田 康宏

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】厚板材の圧延方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも上下どちらか一方のロールアセンブリが、軸方向に3分割以上に分割された分割バックアップロールによってワークロールを支持する機構を有し、各々の分割バックアップロールには、それぞれ独立に荷重検出装置、圧下装置およびロール位置検出装置を設けてなる軽圧下知能圧延機と、該軽圧下知能圧延機の入側および出側に被圧延材の垂直方向の位置を拘束する拘束装置を配備して構成した圧延設備を用い、前記軽圧下知能圧延機で厚板材の先端部を順方向に一定部分だけ空圧延した後、逆方向に該厚板材の先端部がロールバイトを通過するまで圧延し、その後再度、順方向に該厚板材を尾端まで圧延する圧延方法において、

上記した逆方向に厚板材の先端部がロールバイトを通過するまで圧延する際に、軽圧下知能圧延機の圧延開始時に軽圧下知能圧延機のワークロール回転を停止し、該厚板材が弾性変形をする圧延荷重内に収まるように該軽圧下知能圧延機のロールギャップの初期値をプリセット制御してから軽圧下圧延を開始することを特徴とする厚板材の圧延方法。

【請求項2】

請求項1に記載の厚板材の圧延方法において、逆方向圧延後に順方向に厚板材を圧延する際にも、弾性範囲内の荷重にて圧延を開始することを特徴とする厚板材の圧延方法。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の厚板材の圧延方法において、軽圧下知能圧延機の駆動系および軽圧下知能圧延機の出側の被圧延材の垂直方向の位置を拘束する拘束装置の駆動系に該被

圧延材の板速度を検出する速度検出器を設けて圧延時の伸び率を検出し、逆方向と順方向の圧延時の伸び率の和が予め設定した目標値と一致するように伸び率を制御することを特徴とする厚板材の圧延方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、少なくとも上下いずれか一方のロールアセンブリにおいて、軸方向に3分割以上に分割した分割バックアップロールによってワークロールを支持する機構を有し、各々の分割バックアップロールにそれぞれ独立に荷重検出装置、圧下機構および圧下位置検出装置とを設けた板圧延機（以下、本発明ではこれを軽圧下知能圧延機という）で、厚板材を部分リバース圧延を行って矯正する圧延方法に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

厚鋼板圧延設備すなわち厚板圧延工場では、仕上圧延を終了した圧延板が、冷却装置および／または冷却床を経て、せん断、熱処理、形状矯正、塗装等の精整工程に搬送され、ここで製品となって出荷される。この精整工程の中でも、板形状矯正については、ローラレベラーによる比較的能率の高い矯正方法と、油圧プレス装置による極めて能率の低い矯正方法とが併用されている。これは、ローラレベラーでは、適用可能な板厚範囲が限定される上、適用可能な板厚範囲であっても、ローラレベラーでは矯正不可能な不規則な板形状不良が発生することがあるためである。このような板形状矯正を高能率化することができれば、厚鋼板の製造コストを大幅に低減させることが可能となる。この目的で、仕上圧延における板形状制御や、冷却装置における均一冷却制御に関する技術開発が行われてきているが、十分な効果を得るまでには至っていない。

20

【0003】

このような従来技術の問題点を解決するため、板形状矯正の目的で軽圧下知能圧延機を具備した厚鋼板圧延設備が注目されている。図1は、特許文献1に開示されている厚鋼板圧延設備における軽圧下知能圧延機の構造の好ましい実施形態を示す図である。

図1において、冷却装置2は、仕上圧延機1の下流側に位置し、圧延方向を3で示している。冷却装置2の下流側に、軽圧下知能圧延機4が配備されている。軽圧下知能圧延機4の前後（入側及び出側）には、被圧延材の垂直方向の位置を拘束する拘束装置、例えば、ピンチロール5および6が配備されており、軽圧下知能圧延機4の後ろには幅方向板厚測定装置7が設置されている。上記、軽圧下知能圧延機を具備した厚鋼板圧延設備により定常部の板形状制御や板厚不良は大幅に改善されるものの、非定常部（特に先端部）の平坦度（板幅方向および圧延方向）と板厚精度については、改善の余地があった。

30

【0004】

このような先端および後端を含む全長に亘っての厚鋼板の板形状不良や板厚不良を、高能率で矯正することのできる圧延設備および圧延方法として、特許文献2に開示されているように、前記軽圧下知能圧延機にて被圧延材を圧延する際、該被圧延材の先端部を順方向（圧延材の進行方向）に一定部分だけ空圧延した後、逆方向（圧延材の進行方向とは反対方向）に該被圧延材の該先端部がロールバイトを通過するまで圧延し、その後再度、順方向に該被圧延材を尾端まで圧延することを特徴とする厚鋼板圧延方法が提案されている。

40

【特許文献1】特開2000-102805号公報

【特許文献2】特開2002-35819号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記の特許文献2による圧延方法により、先端および後端を含む全長に亘っての厚鋼板の板形状不良を、高能率で矯正することができるが、製品に逆方向に圧延を開始した場合に、被圧延材にストップマークと呼ばれる線模様がつき、製品の美観を損ねるおそれがあ

50

るという問題が新たに生じるようになった。

本発明は、先端および後端を含む全長に亘って厚鋼板の板形状不良や板厚不良が無く、かつ、矯正後の厚板材の表面にはストップマークの存在しない美麗で伸び率一定の製品を、高能率で矯正することのできる厚板材の圧延（矯正）方法の提供を目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の請求項1は、少なくとも上下どちらか一方のロールアセンブリが、軸方向に3分割以上に分割された分割バックアップロールによってワークロールを支持する機構を有し、各々の分割バックアップロールには、それぞれ独立に荷重検出装置、圧下装置およびロール位置検出装置を設けた軽圧下知能圧延機と、該軽圧下知能圧延機の入側および出側に被圧延材の垂直方向の位置を拘束する拘束装置を配備してなる厚鋼板圧延設備を用い、軽圧下知能圧延機で厚板材の先端部を順方向に一定部分だけ空圧延した後、逆方向に厚板材の先端部がロールバイトを通過するまで圧延し、その後再度、順方向に該厚板材を尾端まで圧延する圧延方法において、上記した逆方向に厚板材の先端部がロールバイトを通過するまで圧延する際に、軽圧下知能圧延機の圧延開始時に軽圧下知能圧延機のワークロール回転を停止し、厚板材が弾性変形をする圧延荷重内に収まるように軽圧下知能圧延機のロールギャップの初期値をプリセット制御してから軽圧下圧延を開始することを特徴とする厚板材の圧延方法であり、

本発明の請求項2は、請求項1に記載の厚板材の圧延方法において、上記した順方向に厚板材の先端部を圧延する際にも、弾性範囲内の荷重にて圧延を開始することを特徴とする厚板材の圧延方法であり、

本発明の請求項3は、請求項1又は2に記載の厚板材の圧延方法において、軽圧下知能圧延機の駆動系および該軽圧下知能圧延機の出側の被圧延材の垂直方向の位置を拘束する拘束装置の駆動系に該被圧延材の板速度を検出する速度検出器を設けて圧延時の伸び率を検出し、逆方向と順方向の圧延時の伸び率の和が予め設定した目標値と一致するように伸び率を制御することを特徴とする厚板材の圧延方法である。

【発明の効果】

【0007】

本発明に係る圧延（矯正）方法により、ストップマークの無いかつ伸び率変動の無い、高品質の厚板材製品を効率的にかつ安定的に得ることができ、その工業的に寄与するところ大である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明について図1を用いて詳細に説明する。従来の厚板材先端部のリバース圧延においては、仕上圧延機1及び冷却装置2を経て送られてきた厚板材は、軽圧下知能圧延機4で厚板材の先端部を順方向に一定部分だけ空圧延した後、逆方向に厚板材の先端部がロールバイトを通過するまで圧延され、その後再度、順方向に厚板材を尾端まで圧延されていた。この場合空圧延とは、被圧延材に塑性変形を付与することのない荷重以下（例えば、圧下率0%）で圧延することを意味するが、場合によっては目標製品板厚以上の板厚になるように軽圧下圧延（例えば、圧下率0.1%程度）を行ってもよい。また、ロールギャップを開放して圧延荷重が被圧延材に負荷されないようにして、被圧延材を搬送するだけでもよい。

【0009】

一方、本発明においては、上述した軽圧下知能圧延機における一定範囲の順方向圧延後の逆方向の圧延時に、厚板材先端部に発生する線状の模様（ストップマーク）を解消することを狙いとして、逆方向に厚板材の先端部がロールバイトを通過するまで圧延する際に、軽圧下知能圧延機の圧延開始時に軽圧下知能圧延機のワークロール回転を停止し、軽圧下知能圧延機のロールギャップの初期値を、厚板材が塑性変形しない圧延荷重内になるようにプリセット制御してから圧延するものである。すなわち、この逆方向での圧延では、従来では予め求められている目標圧下率荷重値（塑性変形する荷重値）で最初からロール

ギャップを閉めこんでいたが、これでは逆方向圧延の開始点直後にストップマークが発生したため、本発明では最初は塑性変形荷重値以下（弹性範囲内の荷重値）の荷重が付与されるようにロールギャップを設定してから、被圧延材をワーカロール間に通して圧延を開始し、徐々に荷重を増してゆき、一定時間経過後目標の荷重値に到達させる過程を採用する。

【0010】

軽圧下知能圧延機のロールギャップの初期値のプリセット方法としては、例えば被圧延材の変形抵抗と摩擦係数を用いて伸び率0.1%の圧延荷重を計算によって求め、その荷重に重み係数（例えば0.7）を乗じた値を用いても良いし、過去の単位幅当たりの圧延荷重の実績値をテーブルとして記憶させておき、実際の設定時に適宜その値に板幅と重み係数を乗じてその値を選択して用いても良い。その後圧延を開始し、所望の圧下率（伸び率）になるように速やかに油圧圧下装置を用いて圧下率（伸び率）を制御する。

【0011】

図2は、逆方向圧延時の圧延荷重の変化（a）と圧下率（伸び率）の変化（b）、及び順方向圧延時の圧下率（伸び率）の変化（c）をそれぞれ示す。図2（a）に示す如く、逆方向圧延時には従来では破線で示すように、最初から目標圧下率荷重に設定して圧延しており、開始点直後にストップマークが発生していた。圧延開始直後に一旦荷重が減少するのはワーカロールを停止して締め込んだ状態と圧延開始に状態とでは接触状態が変化し、接触長が約1/2に変化するためである。これに対し本発明では実線に示す如く、圧延開始時には荷重を塑性変形開始荷重値以下（弹性範囲内）にして、ストップマークの発生を回避してから、徐々にロールを締め込み最終的に塑性変形荷重を超えた荷重での圧延に移行している。図2（b）は（a）に対応する圧下率変化を示し、一定レベルで推移する従来の圧下率（破線）に対し、本発明では圧延開始時から塑性変形開始荷重までは圧下率0%で通し、それ以後は徐々に圧下率を高めてから所望レベルの圧下率に移行させている。

【0012】

一方、図2（c）では、逆方向圧延を終えた先端部を再び順方向に圧延する場合の圧下率変化を示すが、従来では破線に示すように、目標圧下率で既に圧延されている厚板材の一定長さ範囲の先端部が通過するまではほとんど圧下されず、該先端部範囲がワーカロール間を通過し終わった時点で急激に圧下率が上昇し定常圧延状態が開始される。従来ではこの実質的に順方向の圧延が開始される時点で急激に圧下率が上昇するので、この開始点で前記と同様にストップマークが発生するおそれがある。このため、本発明ではこの順方向の圧延に際しても、図示の実線の如く圧下率を徐々に高めてゆき、実質的な圧延開始点で緩やかに目標圧下率に到達するようにして、ストップマークの発生を防止することが望ましい。

【0013】

なお、図2（b）においては、本発明の逆方向の最終圧下率は、従来の目標圧下率に比し若干低くしており、また、図2（c）においては、一定長さ範囲の厚板材先端部の順方向圧延時に僅かに圧下を付与している。実質的にはこれら逆方向及び順方向の圧下率の和が目標圧下率となっている。このように本発明で逆方向及び順方向の圧延の仕方を工夫することにより、圧延開始点での圧下率の急激な変化が無くなり、ストップマークの発生及び開始点前後での圧下率変動部の発生が防止される。

具体的に上記の逆方向及び順方向の圧延を実施するには、図1に示す逆方向の圧延では軽圧下知能圧延機4の駆動系および該軽圧下知能圧延機の出側の被圧延材の垂直方向の位置を拘束する拘束装置（ピンチロール5）の駆動系に該被圧延材の板速度を検出する速度検出器を設けて圧延時の伸び率（圧下率）を検出し、順方向の圧延では軽圧下知能圧延機4の駆動系および該軽圧下知能圧延機の出側の被圧延材の垂直方向の位置を拘束する拘束装置（ピンチロール6）の駆動系に該被圧延材の板速度を検出する速度検出器を設けて圧延時の伸び率（圧下率）を検出し、逆方向と順方向の圧延時の伸び率の和が予め設定した目標値と一致するように伸び率を制御することにより遂行される。なお、上述の該軽圧下

10

20

30

40

50

圧延機の出側は被圧延材が圧延される際の進行方向に対して被圧延材が出て行く側を意味し、順方向と逆方向では出側位置は異なる。

【実施例】

【0014】

圧延・矯正設備として図1に示す構成を採用し、下記の条件及び仕様で厚板材の矯正を行った。

・上下ワークロール： 300 mm × 6000 mm (上下ワークロール駆動)

・上下分割バックアップロール： 600 mm × 300 mm (17分割)

・伸び率：従来 0.2% (1パス仕上部)

本発明 0.1% (逆方向及び順方向、2パス仕上部)

・厚板材：鋼種 、板厚 25 mm、板幅 5100 mm、長さ 30 m

・圧延速度：100 m/min

従来ではストップマークが発生し、開始点前後で圧下率変動部の発生が認められたが、本発明ではストップマークの発生は全くなく、圧下率変動も認められなかった。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明方法を実施するための厚板材圧延設備例の概要を示す配置図である。

【図2】本発明方法の特徴である軽圧下知能圧延機における逆方向及び順方向圧延の1態様を説明するための図である。

【符号の説明】

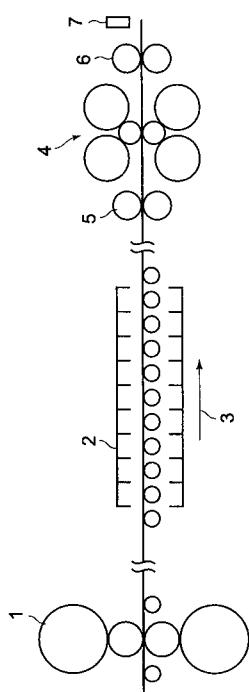
【0016】

- | | | | |
|---|------------------|---|----------|
| 1 | 仕上圧延機 | 2 | 冷却装置 |
| 3 | 被圧延材進行方向 | 4 | 軽圧下知能圧延機 |
| 5 | 軽圧下知能圧延機入側ピンチロール | | |
| 6 | 軽圧下知能圧延機出側ピンチロール | | |
| 7 | 幅方向板厚測定装置 | | |

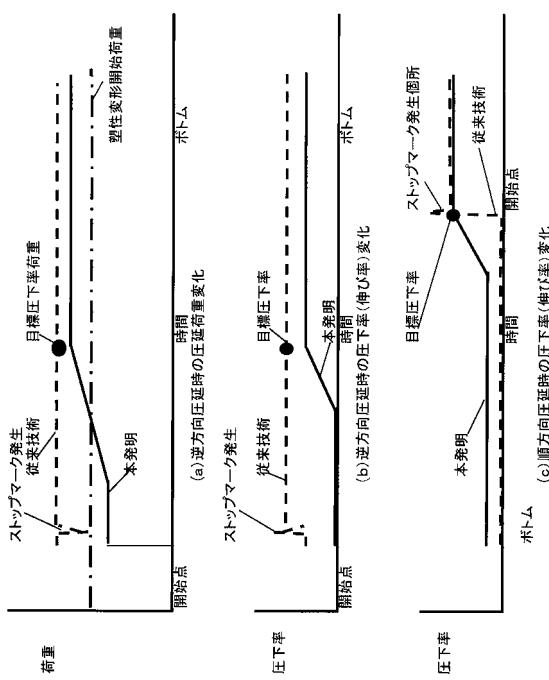
10

20

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 空尾 謙嗣
千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内 株式会社日鉄エレックス内
(72)発明者 竹下 幸一郎
大分県大分市大字西ノ洲1番地 新日本製鐵株式会社 大分製鐵所内
(72)発明者 前田 勝宏
大分県大分市大字西ノ洲1番地 新日本製鐵株式会社 大分製鐵所内

審査官 鈴木 正紀

(56)参考文献 特開2002-035819 (JP, A)
特開昭57-195508 (JP, A)
特開昭61-095790 (JP, A)
特開平03-099711 (JP, A)
特開平05-138251 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21B 1/38
B21B 13/14
B21B 37/00
B21B 37/38