

(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2012-167339

(P2012-167339A)

(43) 公開日 平成24年9月6日(2012.9.6)

(51) Int.Cl.

C 2 1 D 9/56 (2006.01)

F 1

C 2 1 D 9/56 1 0 1 C

テーマコード(参考)

4 K 0 4 3

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2011-30191 (P2011-30191)
 (22) 出願日 平成23年2月15日 (2011.2.15)

(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 渡邊 孝祐
 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 佐々木 聡洋
 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 剣持 光俊
 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) 4K043 AA01 CB01 DA05 EA06 FA03
 FA05 GA07

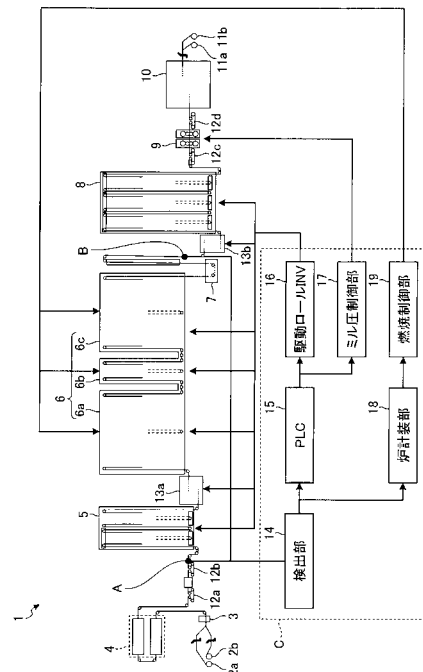
(54) 【発明の名称】 連続焼鈍ラインの制御方法及び制御装置

(57) 【要約】

【課題】バックリングによる金属ストリップの破断を抑制すること。

【解決手段】連続焼鈍ライン1の制御方法において、連続焼鈍ライン1を移動する金属ストリップのバックリングを検出する検出ステップと、検出ステップによって金属ストリップのバックリングが検出された場合、バックリングの検出位置における金属ストリップの張力と温度との少なくとも一方を低減する制御ステップとを含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

連続焼鈍ラインを移動する金属ストリップのバックリングを検出する検出ステップと、前記検出ステップによって前記金属ストリップのバックリングが検出された場合、該バックリングの検出位置における金属ストリップの張力と温度との少なくとも一方を低減する制御ステップと、
を含むことを特徴とする連続焼鈍ラインの制御方法。

【請求項 2】

前記制御ステップは、
前記連続焼鈍ラインにおける前記バックリングの位置を追跡するステップと、
前記バックリングの位置の駆動ロールを制御して、区域ごとに金属ストリップの張力を低減するステップと、
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の連続焼鈍ラインの制御方法。

10

【請求項 3】

前記検出ステップは、焼鈍炉に通板される金属ストリップのバックリングを検出するステップを含み、
前記制御ステップは、前記焼鈍炉に通板される金属ストリップのバックリングが検出された場合、該焼鈍炉の炉内温度を低減するステップを含む、
ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の連続焼鈍ラインの制御方法。

20

【請求項 4】

前記制御ステップは、
複数の領域に区画された焼鈍炉内における前記バックリングの位置を追跡する追跡ステップと、
前記追跡ステップの追跡結果に基づいて、前記複数の領域に区画された焼鈍炉のうち前記バックリングが位置する領域の炉内温度を低減するステップと、
を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の連続焼鈍ラインの制御方法。

【請求項 5】

前記検出ステップは、調質圧延設備に通板される金属ストリップのバックリングを検出するステップを含み、
前記制御ステップは、前記調質圧延設備に通板される金属ストリップのバックリングが
検出された場合、該調質圧延設備のミルの圧延ロールを解放するステップを含む、
ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の連続焼鈍ラインの制御方法。

30

【請求項 6】

連続焼鈍ラインを移動する金属ストリップのバックリングを検出する検出センサーと、
前記検出センサーによって前記バックリングが検出された場合、該バックリングの検出位置における金属ストリップの張力と温度との少なくとも一方を低減する制御部と、
を備えることを特徴とする連続焼鈍ラインの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、連続焼鈍ラインの制御方法及び制御装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

鋼板等の金属ストリップの連続焼鈍ラインでは、通板速度、張力、及び炉温の適正なバランスを欠くと、金属ストリップの幅方向に座屈が生じ、いわゆるバックリング（または絞りとも云う）が発生することが知られている。このバックリングは、炉内ハースロールの形状、熱クラウンの影響、原板の形状、液中通板時の張力変動等の様々な理由に起因するので、発生を完全に防止することはできない。一方、このバックリングが成長して金属ストリップの破断に至ることがあり、その場合は連続焼鈍ラインに甚大な損害を与えることになる。したがって、バックリングの発生を抑制することはもちろんのこと、バックリ

50

ングの発生を早期に検知して、バックリングを抑制するための適切な操業条件に迅速に変更することが必要である。

【0003】

従来、このバックリングを検知する方法として、レーザー光を用いて金属ストリップの表面の凹凸を検知することによりバックリングを検出する方法が知られている（例えば特許文献1及び2を参照）。また、焼鈍炉内でバックリングを検出して、炉内ハースロールの駆動トルクおよび回転速度を変更し、かつ炉温調節をしてバックリングを抑止する方法（例えば特許文献3を参照）、焼鈍炉の後段でバックリングを検出して、後処理の電気めっき装置を開放する方法（例えば特許文献4を参照）などが知られている。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平6-58744号公報

【特許文献2】特開平6-294627号公報

【特許文献3】特開平4-285129号公報

【特許文献4】特開平2-27097号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来技術では、検出センサーでバックリングを検出したとしても、オペレータが操業条件の変更を行っていたために、バックリングの成長を抑制できず、焼鈍炉内での金属ストリップの破断を十分に防ぐことができなかった。また、オペレータが操業条件の変更を行っていたため、バックリングが発生した部分以外の金属ストリップについても連続焼鈍ラインの操業条件を変更する必要があり、連続焼鈍ラインの生産効率の悪化要因となっていた。このため、連続焼鈍ラインの操業条件の変更および復帰を自動で行う技術が望まれている。

20

【0006】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、バックリングによる金属ストリップによる破断を抑制可能な連続焼鈍ラインの制御方法及び制御装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる連続焼鈍ラインの制御方法は、連続焼鈍ラインを移動する金属ストリップのバックリングを検出する検出ステップと、前記検出ステップによって前記金属ストリップのバックリングが検出された場合、該バックリングの検出位置における金属ストリップの張力と温度との少なくとも一方を低減する制御ステップとを含むことを特徴とする。

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる連続焼鈍ラインの制御方法は、前記制御ステップが、連続焼鈍ラインにおける前記バックリングの位置を追跡するステップと、前記バックリングの位置の駆動ロールを制御して金属ストリップの張力を低減するステップとを含むことを特徴とする。

40

【0009】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる連続焼鈍ラインの制御方法は、前記検出ステップが、焼鈍炉に通板される金属ストリップのバックリングを検出するステップを含み、前記制御ステップが、前記焼鈍炉に通板される金属ストリップのバックリングが検出された場合、該焼鈍炉の炉内温度を低減するステップを含むことを特徴とする。

【0010】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる連続焼鈍ラインの制御

50

方法は、前記制御ステップが、複数の領域に区画された焼鈍炉内における前記バックリングの位置を追跡する追跡ステップと、前記追跡ステップの追跡結果に基づいて、前記バックリングが位置する前記領域の炉内温度を低減するステップとを含むことを特徴とする。

【0011】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる連続焼鈍ラインの制御方法は、前記検出ステップが、調質圧延設備に通板される金属ストリップのバックリングを検出するステップを含み、前記制御ステップは、前記調質圧延設備に通板される金属ストリップのバックリングが検出された場合、該調質圧延設備のミルの圧延ロールを開放するステップを含むことを特徴とする。

【0012】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる連続焼鈍ラインの制御装置は、連続焼鈍ラインを移動する金属ストリップのバックリングを検出する検出センサーと、前記検出センサーによって前記バックリングが検出された場合、該バックリングの検出位置における金属ストリップの張力と温度との少なくとも一方を低減する制御部と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明にかかる連続焼鈍ラインの制御方法及び制御装置によれば、バックリングによる金属ストリップの破断を抑制可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、本発明の実施形態にかかる連続焼鈍ラインの構成を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下に、本発明の実施形態にかかる連続焼鈍ラインを図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は、この実施形態に限定されるものではない。

【0016】

〔連続焼鈍ライン〕

図1は、本発明の実施形態にかかる連続焼鈍ラインの構成を示す概略図である。図1に示される連続焼鈍ライン1は、ペイオフリール2a、2bと、溶接機3と、クリーニングセクション4、入側ルーパ5と、焼鈍炉6と、ウォータークエンチ設備7と、出側ルーパ8と、スキンパスマル9と、後処理部10と、テンションリール11a、11bとを備える。さらに、連続焼鈍ライン1は、テンションレベラ12a、12b、12c、12dならびにテンションコントロールユニット13a、13bなどの多数の駆動ロールを備えている。

【0017】

ペイオフリール2a、2bは、連続焼鈍ライン1に通板する金属ストリップをコイル状に巻いたものである。このペイオフリール2a、2bを巻き戻すことにより、連続焼鈍ライン1に通板する金属ストリップが連続焼鈍ライン1に順次送出される。また、連続焼鈍ライン1に通板する金属ストリップは、先行の金属ストリップの後端と後行の金属ストリップの先端とを後段の溶接機3が溶接することにより、連結して連続焼鈍ライン1に通板される。

【0018】

クリーニングセクション4では、金属ストリップが液剤中等を高速通板することにより、金属ストリップに付着した油脂等が取り除かれる。その後、金属ストリップは、テンションレベラ12a、12bにより歪みを矯正して、入側ルーパ5に搬入される。

【0019】

入側ルーパ5は、後段の焼鈍処理のために、金属ストリップの張力を保ちながら金属ストリップを一時待機させるためのものである。入側ルーパ5によってタイミング調整された金属ストリップは、テンションコントロールユニット13aを經由して、焼鈍炉6に搬

10

20

30

40

50

入される。

【0020】

焼鈍炉6は、加熱炉6aと、均熱炉6bと、冷却炉6cと、を備え、加熱炉6a、均熱炉6bおよび冷却炉6cに金属ストリップを順次通板することによって、金属ストリップを適切に焼鈍処理する。焼鈍後の金属ストリップは、ウォータークエンチ設備7およびテンションコントロールユニット13bを経由して、出側ルーパ8に搬入される。出側ルーパ8は、後段の後処理のために、金属ストリップの張力を保ちながら金属ストリップを一時待機させるためのものである。

【0021】

スキンパスミル9は、テンションレベラ12c, 12dと協働して、出側ルーパ8から送出された金属ストリップを調質圧延するための設備である。調質圧延された金属ストリップは、後処理部10を経由して、テンションリール11a, 11bに巻き取られる。後処理部10は、金属ストリップから不要部分を切断するトリマ、金属ストリップにオイルを塗るオイラー、検査プロセスで検出された不良部を切断するシャーなどを含むセクションである。

10

【0022】

〔操業条件の変更〕

本発明の実施形態にかかる連続焼鈍ライン1は、制御系として、第1の検出センサーAと、第2の検出センサーBと、制御セクションCと、を備える。制御セクションCは、第1および第2の検出センサーA, Bの出力信号を用いて、連続焼鈍ライン1の操業条件を変更するための制御を行うものであり、内部に検出部14と、PLC15と、駆動ローリンバータ16と、ミル圧制御部17と、炉計装部18と、燃焼制御部19と、を備える。

20

【0023】

第1の検出センサーAは、テンションレベラ12bと入側ルーパ5との間に配置され、クリーニングセクション等の前処理で発生したバックリングを検出する。ここで用いる検出センサーとしては、バックリングを検出できるものであれば任意のセンサーが使用でき、例えば通常の光学式またはレーザー光式のバックリング検出センサーを用いることができる。また、本実施形態では、第1の検出センサーAをテンションレベラ12bと入側ルーパ5との間に配置する構成を例示したが、この配置に限らず、焼鈍炉6の手前であれば本発明を適切に実施することができる。

30

【0024】

第2の検出センサーBは、ウォータークエンチ設備7とテンションコントロールユニット13bとの間に配置され、焼鈍炉6等の処理で発生したバックリングを検出する。ここで用いる検出センサーとしても、バックリングを検出できるものであれば任意のセンサーが使用でき、例えば通常の光学式またはレーザー光式のバックリング検出センサーを用いることができる。また、本実施形態では、第2の検出センサーBをウォータークエンチ設備7とテンションコントロールユニット13bとの間に配置する構成を例示したが、この配置に限らず、スキンパスミル9と焼鈍炉6と間もしくは焼鈍炉6の内部であれば本発明を適切に実施することができる。

40

【0025】

第1の検出センサーAおよび第2の検出センサーBからの出力信号は、検出部14に送信される。そして、検出部14が、この出力信号に基づいて、金属ストリップ上のバックリングの検出および判定を行う。たとえば、検出部14は、バックリング判定用の閾値と受信した出力信号とを比較してバックリングの発生を検出することができる。さらに、バックリング判定用の閾値を複数用いれば、発生したバックリングの大きさを判定することも可能である。

【0026】

検出部14によって検出および判定されたバックリングに関するデジタル信号は、PLC(Programmable Logic Controller)15に送信され、

50

PLC 15 が駆動ロールインバータ 16 およびミル圧制御部 17 を制御する。また、PLC 15 は、第 1 および第 2 の検出センサー A, B で検出されたバックリングの位置を追跡することができる。そして、PLC 15 は、追跡したバックリングの位置に基づいて、連続焼鈍ライン 1 の一部分のみの操業条件を変更する制御を行う。

【0027】

すなわち、PLC 15 は、駆動ロールインバータ 16 を介して、バックリングが発生した金属ストリップの一部のみの張力を低減する。例えば、PLC 15 は、入側ルーパ 5、焼鈍炉 6 (加熱炉 6 a、均熱炉 6 b、冷却炉 6 c)、出側ルーパ 8、およびテンションコントロールユニット 13 a, 13 b などの駆動ロールによって焼鈍ライン 1 を区域分けし、駆動ロールインバータ 16 を介して、この区域ごとにそれぞれ独立に駆動ロールを制御することでバックリングが発生した金属ストリップの一部のみの張力を低減する。

10

【0028】

また、PLC 15 は、ミル圧制御部 17 を介してスキンパスミル 9 の圧延ロールを開放することで、バックリングが発生した部分の金属ストリップの調質圧延をしないよう制御する。なお、PLC 15 は、スキンパスミル 9 の圧延ロールのみならず、周囲のテンションレベラ 12 c, 12 d などの駆動ロールも協働制御する。

【0029】

一方、検出部 14 によって検出および判定されたバックリングに関するデジタル信号は炉計装部 18 にも送信され、炉計装部 18 が燃料制御部 19 を介して焼鈍炉 6 (加熱炉 6 a、均熱炉 6 b、冷却炉 6 c) の温度制御を行う。すなわち、炉計装部 18 は、バックリングの発生した金属ストリップが焼鈍炉 6 に搬入される際に、焼鈍炉 6 に供給される燃料を制御することによって炉内温度を下げる制御を行う。さらに好ましくは、焼鈍炉 6 の加熱炉 6 a、均熱炉 6 b、および冷却炉 6 c を独立に温度制御することが好ましい。

20

【0030】

例えば、本発明の実施形態にかかる第 1 の検出センサー A が金属ストリップ上にバックリングを検出した場合、バックリングの移動に応じて、PLC 15 が入側ルーパ 5 以降の装置における駆動ロールを順次制御することにより、バックリングの発生した金属ストリップの張力を低減する。さらに、バックリングの発生した金属ストリップがスキンパスミル 9 に到達したときに、PLC 15 がミル圧制御部 17 を介してスキンパスミル 9 の圧延ロールを開放することで、バックリングが発生した部分の金属ストリップを調質圧延しないよう制御する。さらに、バックリングの発生した金属ストリップが焼鈍炉 6 に搬入される際に、炉計装部 18 が燃料制御部 19 を介して焼鈍炉 6 の炉内温度を下げる制御を行う。

30

【0031】

また、本発明の実施形態にかかる第 2 の検出センサー B が金属ストリップ上にバックリングを検出した場合、バックリングの移動に応じて PLC 15 が、出側ルーパ 8 以降の装置における駆動ロール 16 を順次制御することにより、バックリングの発生した金属ストリップの張力を低減する。また、バックリングの発生した金属ストリップがスキンパスミル 9 に到達したときに、PLC 15 がミル圧制御部 17 を介してスキンパスミル 9 の圧延ロールを開放することで、バックリングが発生した部分の金属ストリップを調質圧延しないよう制御する。

40

【0032】

以上のように、本発明の実施形態にかかる連続焼鈍ライン 1 の制御方法によれば、第 1 または第 2 の検出センサー A, B がバックリングを検出した場合、制御セクション C が第 1 または第 2 の検出センサー A, B よりも後段の駆動ロールを制御して、連続焼鈍ライン上 1 の金属ストリップの張力を低減するので、バックリングの成長を抑制して金属ストリップの破断に至るのを防止することができる。

【0033】

また、本発明の実施形態にかかる連続焼鈍ライン 1 の制御方法によれば、連続焼鈍ライン 1 が金属ストリップの張力を区域ごとに制御可能であり、制御セクション C が第 1 また

50

は第2の検出センサーA, Bにより検出されたバックリングの位置を追跡して区域ごとに金属ストリップの張力を低減するので、バックリングが発生していない部分の金属ストリップを通常の操業条件で処理することができる。すなわち、バックリングが発生した部分のみを不良品として処理するので、本発明の実施形態にかかる連続焼鈍ライン1は生産効率がよい。

【0034】

また、本発明の実施形態にかかる連続焼鈍ライン1の制御方法によれば、連続焼鈍ライン1が焼鈍炉6の手前に第1の検出センサーAを有し、第1の検出センサーAがバックリングを検出した場合、制御セクションCが焼鈍炉6の炉内温度を低減するので、焼鈍炉内部6で金属ストリップが破断することを回避することができる。とくに、焼鈍炉6を加熱炉6a、均熱炉6b、および冷却炉6cに区画して独立に温度制御するので、炉内温度の低減および復旧の効率がよい。

10

【0035】

また、本発明の実施形態にかかる連続焼鈍ライン1の制御方法によれば、連続焼鈍ライン1がスキンスミル9の手前に第2の検出センサーBを有し、第2の検出センサーBがバックリングを検出した場合、制御セクションCがスキンスミル9のミル圧を低減して圧延ロールを開放するので、バックリングがスキンスミル9に噛み込んで破断することを回避することができる。

【0036】

また、本発明の実施形態にかかる連続焼鈍ライン1は、連続焼鈍ライン上1でバックリングを検出する第1および第2の検出センサーA, Bと、第1および第2の検出センサーA, Bの出力信号に基づいて、連続焼鈍ライン1の駆動ロール、焼鈍炉6の炉内温度、およびスキンスミル9のミル圧を制御する制御セクションCとを備えるので、第1および第2の検出センサーA, Bの出力信号を使って連続焼鈍ライン1の操業条件の変更および復帰を自動で行うことができる。

20

【0037】

また、本発明の実施形態にかかる連続焼鈍ライン1は、制御セクションCが、第1および第2の検出センサーA, Bが検出したバックリングの位置を追跡して、連続焼鈍ライン1の駆動ロールを制御するので、バックリングが発生していない部分の金属ストリップを通常の操業条件で処理することができる。

30

【符号の説明】

【0038】

- 1 連続焼鈍ライン
- 2 a, 2 b ペイオフロール
- 3 溶接機
- 4 クリーニングセクション
- 5 入側ルーパ
- 6 焼鈍炉
- 6 a 加熱炉
- 6 b 均熱炉
- 6 c 冷却炉
- 7 ウォータークエンチ設備
- 8 出側ルーパ
- 9 スキンスミル
- 10 後処理部
- 11 a, 11 b テンションリール
- 12 a, 12 b, 12 c, 12 d テンションレベラ
- 13 a, 13 b テンションコントロールユニット
- 14 検出部
- 15 PLC

40

50

