

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4396340号  
(P4396340)

(45) 発行日 平成22年1月13日(2010.1.13)

(24) 登録日 平成21年10月30日(2009.10.30)

(51) Int.Cl. F I  
**B 2 1 C 47/00 (2006.01)** B 2 1 C 47/00 H  
**B 2 1 C 51/00 (2006.01)** B 2 1 C 51/00 P

請求項の数 2 (全 7 頁)

|           |                               |           |                     |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-78601 (P2004-78601)    | (73) 特許権者 | 000001258           |
| (22) 出願日  | 平成16年3月18日 (2004.3.18)        |           | J F E スチール株式会社      |
| (65) 公開番号 | 特開2005-262275 (P2005-262275A) |           | 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号   |
| (43) 公開日  | 平成17年9月29日 (2005.9.29)        | (74) 代理人  | 100147485           |
| 審査請求日     | 平成19年3月13日 (2007.3.13)        |           | 弁理士 杉村 憲司           |
|           |                               | (74) 代理人  | 100114292           |
|           |                               |           | 弁理士 来間 清志           |
|           |                               | (74) 代理人  | 100072051           |
|           |                               |           | 弁理士 杉村 興作           |
|           |                               | (72) 発明者  | 本邑 隆                |
|           |                               |           | 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  | 八尋 和広               |
|           |                               |           | 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       |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧延ラインにおける鋼板欠陥の検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧延後の鋼板をピンチロールおよびサイドガイドを介してコイラーまで案内して巻き取るに当たり、該鋼板が通過中のピンチロールにおいて、荷重および油圧シリンダの油柱を測定し、油圧シリンダの油柱変動がなく荷重変動のみを検出した場合に、耳欠の発生を検知することを特徴とする圧延ラインにおける鋼板欠陥の検出方法。

【請求項2】

圧延後の鋼板をピンチロールおよびサイドガイドを介してコイラーまで案内して巻き取るに当たり、該鋼板が通過中のピンチロールにおいて、荷重および油圧シリンダの油柱を測定し、荷重変動および油圧シリンダの油柱変動を共に検出した場合に、耳欠および折れ込みの発生を検知することを特徴とする圧延ラインにおける鋼板欠陥の検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧延ライン、特に熱間圧延ラインにおいて、圧延後の鋼板をピンチロールおよびサイドガイドを介してコイラーまで案内して巻き取る際に生じる欠陥の検出方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

鋼板の熱間圧延は、加熱したスラブに粗圧延を施したのち、図1に示すように、仕上圧

延ミル 1 にて仕上圧延を施して所定の板厚の鋼板 2 に仕上げてから、サイドガイド 3 およびピンチロール 4 を介してコイラー 5 まで案内して巻き取って、コイルとして出荷または次工程に供するのが一般的である。

【 0 0 0 3 】

この熱間圧延ラインの、特に仕上圧延後の鋼板を巻き取るまでの工程において、仕上圧延ミル 1 出側からコイラー（マンドレル）5 に至る鋼板の通板速度は、仕上圧延ミル 1 側でのそれと同期して運転されているが、この同期が乱れる場合がある。特に、鋼板の先端部および尾端部では仕上圧延ミル側での通板速度が速くなる結果、鋼板の先端部および尾端部、さらにはたるみを生じた箇所が、以降のピンチロール間を通過するとき折れ込まれる結果、いわゆる折れ込みを生じる。折れ込みが生じた場合に、そのまま巻き取ると、次工程での板破断の原因となったり、製品としては不良品となるため、熱間圧延ライン外で切除する必要がある。そのためには、折れ込みの発生を事前に検出することが肝要である。

10

【 0 0 0 4 】

この折れ込みの検出について、特許文献 1 には、通板するロールにおける荷重、変位等を検出して、折れ込み位置を特定することが提案されている。

【特許文献 1】特許第 3 2 9 9 3 5 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

この特許文献 1 に記載の技術により折れ込みの発生を検出することは可能である。しかしながら、仕上圧延後の鋼板を巻き取るまでの工程において発生する鋼板欠陥は、折れ込みに限定されず、他にも様々な欠陥がある。とりわけ、いわゆる耳欠と称する欠陥は、ピンチロールの直前で発生する鋼板の浮き上がり（鋼板のパスラインからの逸脱であり、鋼板の厚さ方向の逸脱）によって、該ピンチロールと組み合わせで設置されるサイドガイドと鋼板が接触し、鋼板の側縁に欠けが生じる欠陥である。

20

【 0 0 0 6 】

かような欠陥は、発生メカニズムが折れ込みの場合と相違するため、上掲の特許文献 1 に記載の技術を適用しても検出が難しく、特に発生部位が異なることから、折れ込みの発生とは区別して検出し、欠陥の形態や発生部位に応じた除去処理を行う必要があるところ、欠陥を区別して検出する手法の確立が希求されていた。

30

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は、特に耳欠の発生を折れ込みの発生とは区別して検出する方法について提案することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の要旨構成は、次の通りである。

1 . 圧延後の鋼板をピンチロールおよびサイドガイドを介してコイラーまで案内して巻き取るに当たり、該鋼板が通過中のピンチロールにおいて、荷重および油圧シリンダの油柱を測定し、油圧シリンダの油柱変動がなく荷重変動のみを検出した場合に、耳欠の発生を検知することを特徴とする圧延ラインにおける鋼板欠陥の検出方法。

40

【 0 0 0 9 】

2 . 圧延後の鋼板をピンチロールおよびサイドガイドを介してコイラーまで案内して巻き取るに当たり、該鋼板が通過中のピンチロールにおいて、荷重および油圧シリンダの油柱を測定し、荷重変動および油圧シリンダの油柱変動を共に検出した場合に、耳欠および折れ込みの発生を検知することを特徴とする圧延ラインにおける鋼板欠陥の検出方法。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、圧延ラインにおいて発生する鋼板欠陥を区別して、特に耳欠の発生を折れ込みの発生とは区別して検出することができるため、欠陥に応じた除去処理を迅速に

50

実現し得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

まず、鋼板の耳欠が発生するメカニズムを説明する。

さて、図1に示した定常状態、すなわち仕上圧延ミル1からコイラー5にわたり鋼板2が連続通板している状態において、該鋼板2には、回転速度が制御された仕上圧延ミル1に対してコイラー5の回転を電流制御することによって、適切な張力が付加されている。このとき、ピンチロール4は通板速度に同期している。なお、ピンチロールは1組以上あればよく、図1及び図2では2組を図示するものの、以下の説明では特に区別して記載しない。

10

【0013】

この定常状態を経て鋼板2の尾端が仕上圧延ミル1から抜ける直前には、鋼板2における張力は、仕上圧延ミル1 - コイラー5間での制御からピンチロール4 - コイラー5間での制御に負荷移行する。すなわち、コイラー5へ鋼板を巻き付けるには、一定の張力が必要であり、仕上圧延ミル1から鋼板2が抜けると、必要な張力を喪失してしまうために、新たな張力を付与するために、この負荷移行が必要になる。

【0014】

ここで、例えば上下ピンチロール間のギャップ制御に必要なギャップ指示値が、実ギャップと異なり広くなって、十分な押付力を発生できないケースなどでは、仕上ミルから鋼板が抜ける際に、ピンチロールと板がスリップしてしまい、仕上圧延ミル1からピンチロール4への負荷移行が円滑に実現されない場合、仕上圧延ミル1とコイラー5との間、とりわけピンチロール4の直前において鋼板が通板ラインから浮き上がる現象を生じる。

20

【0015】

そして、この鋼板の浮き上がりが大きいと、通常断面コ字状のガイドを向かい合わせて通板ライン両側を区画する、サイドガイド3に強く接触する結果、鋼板2の側縁部が欠損する。かように鋼板2の側縁部がサイドガイド3に接触すると、このサイドガイド3の下流にあるピンチロール4の入側の張力が増加し、ピンチロール4における荷重が減少する。なお、この荷重減少は鋼板が張力制御下にあるため検出することが難しいが、後述する方法で検出することができる。その後、鋼板2の側縁部とサイドガイド3との接触が終了すると、今度はピンチロール4の入側の張力が減少し、ピンチロール4における荷重が増加する。

30

【0016】

かくして、このピンチロール4における荷重増加を検出することによって、鋼板2の側縁部がサイドガイド3に接触したこと、つまり耳欠が発生したことを検出できるのである。なお、耳欠の発生は以上のとおりであるから、後述の油圧シリンダの油柱が変動することはなく、従って、油柱変動がない状態において荷重変動があった場合に、耳欠が発生したと判断できる。

【0017】

ここで、ピンチロール4における荷重の検出は、ロールハウジングに設置したロードセルや、油圧シリンダの場合は、シリンダのヘッドまたはロッド側の油圧を測定することにより、実施する。

40

【0018】

また、耳欠が発生したとの判断は、検出した荷重について閾値を設定し、荷重の変動幅がこの閾値を超えた場合に行うことが望ましい。ここで、閾値は、圧延コイルの荷重実績最大値を記録することにより、正常コイルと耳欠コイルとの差を取り、その中間の値とすればよい。

【0019】

一方、折れ込みの欠陥は、  
・鋼板の先端が仕上ミル - コイラー間を通板時に、板先端の浮き上がりにより、先端が2枚に折れた状態で、ピンチロールに噛み込み発生する、先端部折れ込み

50

・定常状態において、コイラー速度と仕上速度とが一時的に非同期（仕上速度 > コイラー速度）になり、板が浮き上がることにより、3枚に折れた状態でピンチロールに噛み込み発生する、定常部折れ込みがある。どちらにしても、板は2枚または3枚に重なった状態でピンチロールを通過するため、油柱の変動が観察できる。

【0020】

かように、折れ込みの発生は、上記油圧シリンダの油柱に変動が検出された際に検出できるのである。なお、折れ込みの発生は以上のとおりであるから、前述の荷重が変動することはなく、従って、荷重動がない状態において油圧シリンダの油柱変動があった場合に、折れ込みが発生したと判断できる。

10

【0021】

ここで、ピンチロール4における油圧シリンダの油柱の検出は、シリンダに内蔵された位置センサにより検出する。

【0022】

また、折れ込みが発生したとの判断は、検出した油圧シリンダの油柱について閾値を設定し、油柱の変動幅がこの閾値を超えた場合に行うことが望ましい。ここで、閾値は、圧延コイルの油柱変動実績最大値を記録することにより、正常コイルと折れ込みコイルとの差を取り、その中間の値とすればよい。

【0023】

上記のとおりであるから、図2に示すように、ピンチロール4における荷重および油圧シリンダの油柱を検出装置6にて共に検出して、その変動を観察することによって、荷重変動（増加）のみの場合は耳欠が、油柱変動および荷重変動の場合は折れ込みが、検出できる。

20

【0024】

なお、検出装置6としては、コンピュータやシーケンサ等を適宜組み合わせて使用する。

【実施例】

【0025】

図2に示した熱間圧延ラインにおいて、2mm厚に仕上げたぶりき原板を、仕上圧延ミル1からサイドガイド3およびピンチロール4を介してコイラー5で巻き取るに当たり、ピンチロール4での荷重および油圧シリンダの油柱を検出した。各検出は、以下の方法で行った。

30

【0026】

すなわち、荷重は、油圧シリンダのヘッド側圧力とロッド側圧力から検出し、油圧シリンダの油柱は、シリンダに内蔵された位置センサから検出した。

【0027】

また、荷重については、圧延実績から閾値を20kNとし、油圧シリンダの油柱については、圧延実績から、閾値をピンチロール噛み込み前の油柱からの偏差0.8mmとし、いずれも閾値を超えた場合に変動が生じたものとした。

いずれも閾値を超えた場合に変動が生じたものとした。

40

【0028】

かくして得られた、操業1箇月にわたる期間での検出測定を、図3に例示する。この図には、各々の閾値を境界として、耳欠、折れ込み、そして耳欠および折れ込みの発生を区別して判定した結果について示す。なお、図中のプロットは圧延コイル内の最大値を示しており、○、△、×は圧延後のコイルを巻き戻して外観を検査した結果を示し、○は耳欠・折れ込み共無し、△は耳欠のみあり、そして×は耳欠・折れ込み共ありを示している。ちなみに、△については多数あったため、測定結果の一部を示している。かくして、欠陥種を区別した検知結果について、コイラー4の入り側において欠陥を実地調査したところ、その的中率は99%であった。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 2 9 】

【 図 1 】 熱間圧延ラインの仕上圧延出側の工程を示す図である。

【 図 2 】 本発明に従う熱間圧延ラインの仕上圧延出側の工程を示す図である。

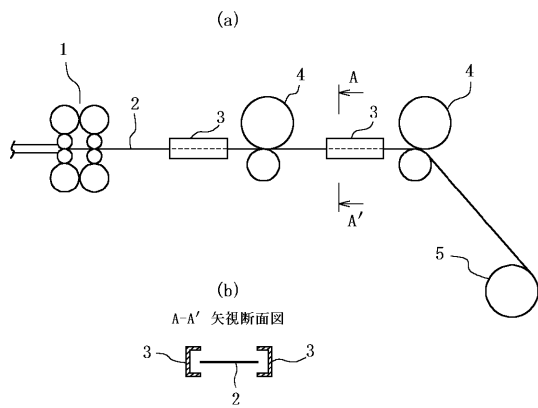
【 図 3 】 ピンチロールでの荷重および油圧シリンダの油柱の検出結果を示す図である。

【 符号の説明 】

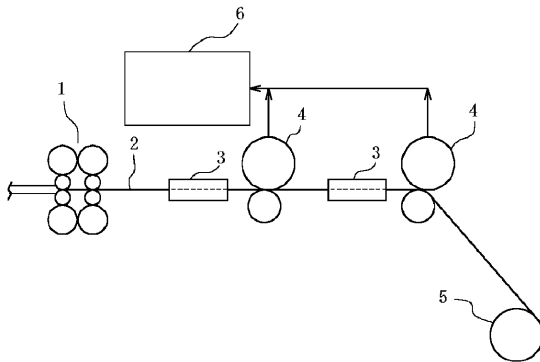
【 0 0 3 0 】

- 1 仕上圧延ミル
- 2 鋼板
- 3 サイドガイド
- 4 ピンチロール
- 5 コイラー
- 6 検出装置

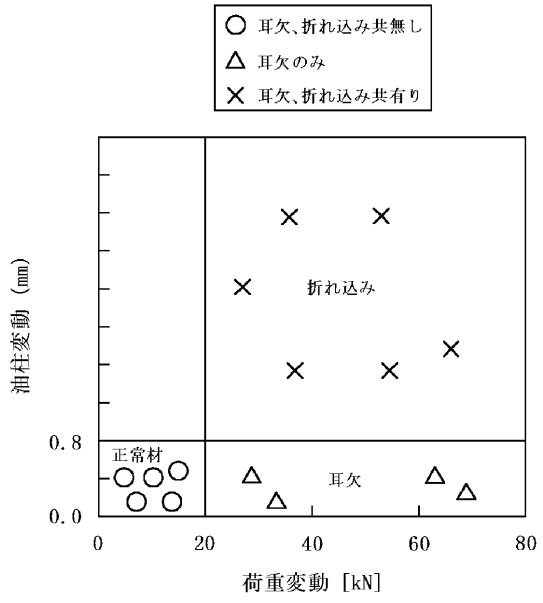
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 植田 潔  
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 JFEスチール株式会社内
- (72)発明者 山内 健太郎  
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 JFEスチール株式会社内

審査官 小谷内 章

- (56)参考文献 特開平09-267126(JP,A)  
特許第3299351(JP,B2)  
特開平05-337543(JP,A)  
特開平11-047828(JP,A)  
特開2000-315111(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| B21B | 37/00 |
| B21C | 47/00 |
| B21C | 51/00 |