

(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2013-136079

(P2013-136079A)

(43) 公開日 平成25年7月11日(2013.7.11)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)
B 2 2 D	11/20	(2006.01)	B 2 2 D 11/20 C	4 E 0 0 4
B 2 2 D	11/128	(2006.01)	B 2 2 D 11/128 3 5 0 A	
B 2 2 D	11/16	(2006.01)	B 2 2 D 11/16 1 0 6 A	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2011-288832 (P2011-288832)
 (22) 出願日 平成23年12月28日 (2011.12.28)

(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 菅 章二
 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) 4E004 AE10 MC07

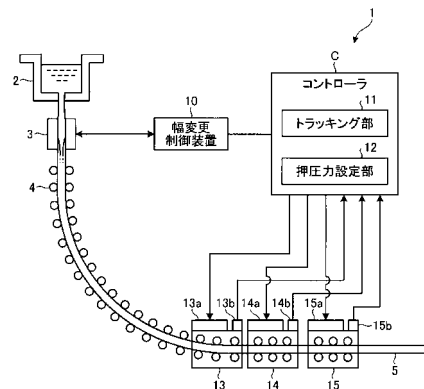
(54) 【発明の名称】 連続鋳造機のロール圧力制御方法

(57) 【要約】

【課題】 鋳込中に鋳片幅の変更がある場合であっても鋳片への圧力制御を適正に行うことができる連続鋳造機のロール圧力制御方法を提供すること。

【解決手段】 内部に未凝固溶融を含む鋳片 5 をモールド 3 から引き抜きつつピンチロールで圧下する際に該ピンチロールによる鋳片への圧力を制御する連続鋳造機のロール圧力制御方法であって、鋳込中にモールド 3 での鋳片幅変更が行われた場合、押圧力設定部 1 2 は、鋳片幅に対するピンチロールの押圧力実績をもとに、変更された鋳片幅に対するピンチロールの最適押圧力を演算して設定する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部に未凝固溶融を含む鋳片をモールドから引き抜きつつピンチロールで圧下する際に該ピンチロールによる鋳片への圧力を制御する連続鋳造機のロール圧力制御方法であって、

鋳込中にモールドでの鋳片幅変更が行われた場合、鋳片幅に対するピンチロールの押圧力実績をもとに、変更された鋳片幅に対するピンチロールの最適押圧力を演算して設定することを特徴とする連続鋳造機のロール圧力制御方法。

【請求項 2】

鋳片の流れ方向に設けられた複数のピンチロール群は、鋳込中におけるモールドでの鋳片幅変更完了位置をトラッキングし、各ピンチロール群は、該鋳片幅変更完了位置が到達したタイミングから、変更された鋳片幅の鋳片に対する最適押圧力で圧下することを特徴とする請求項 1 に記載の連続鋳造機のロール圧力制御方法。

10

【請求項 3】

前記トラッキングは、モールドとピンチロール群との間の既知の距離あるいはピンチロール群間の既知の距離と、ピンチロール群が検出した鋳片速度をもとに求めた鋳片搬送距離との一致によって前記鋳片幅変更完了位置の到達タイミングを求めることを特徴とする請求項 2 に記載の連続鋳造機のロール圧力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、鋳込中に鋳片幅の変更がある場合であっても鋳片への圧力制御を適正に行うことができる連続鋳造機のロール圧力制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

連続鋳造設備では、溶湯を、タンディシュ（湯溜り）を介してモールド（底なし水冷鋳型）に注入し、表面に凝固殻を形成させ、所定間隔のロール間を通過させつつ凝固殻の厚さを増し、最終段階で鋳片（スラブ）を得るようにしている。

【0003】

ここで、特許文献 1 では、鋳造の初期に上ロール群を位置制御することによって鋳片を一定速度で下降し、荷重計測手段の計測負荷が一定値に達した後に圧力制御によって鋳片に最大圧下力を掛けるようにし、鋳片には一定以上の押力が作用しないようにしている。この結果、特許文献 1 では、鋳片厚みを一定にしつつ、通常より変形抵抗の大きな部分があってもピンチロールの負荷を抑えることができ、また鋳片中の未凝固溶鋼が急激に押されることがないのでモールドの湯面の急上昇を防止することができるようにしている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 6 - 182515 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述した特許文献 1 では、鋳片への圧力設定を手動で行う必要があった。このため、鋳込中に鋳片幅の変更がある場合、この状態変更に対応した鋳片への圧力制御が適正に行われなくなり、たとえば、過圧の場合には、内部が未凝固で溶融状態となっている鋳片を潰して、ピンチロールの電流バランスが崩れるなどによってモールドの湯面レベル変動を生じさせてしまうという問題点があった。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、鋳込中に鋳片幅の変更がある場合であっても鋳片への圧力制御を適正に行うことができる連続鋳造機のロール圧力制御方法を提

50

供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる連続鋳造機のロール圧力制御方法は、内部に未凝固溶融を含む鋳片をモールドから引き抜きつつピンチロールで圧下する際に該ピンチロールによる鋳片への圧力を制御する連続鋳造機のロール圧力制御方法であって、鋳込中にモールドでの鋳片幅変更が行われた場合、鋳片幅に対するピンチロールの押圧力実績をもとに、変更された鋳片幅に対するピンチロールの最適押圧力を演算して設定することを特徴とする。

【0008】

また、本発明にかかる連続鋳造機のロール圧力制御方法は、上記の発明において、鋳片の流れ方向に設けられた複数のピンチロール群は、鋳込中におけるモールドでの鋳片幅変更完了位置をトラッキングし、各ピンチロール群は、該鋳片幅変更完了位置が到達したタイミングから、変更された鋳片幅の鋳片に対する最適押圧力で圧下することを特徴とする。

10

【0009】

また、本発明にかかる連続鋳造機のロール圧力制御方法は、上記の発明において、前記トラッキングは、モールドとピンチロール群との間の既知の距離あるいはピンチロール群間の既知の距離と、ピンチロール群が検出した鋳片速度をもとに求めた鋳片搬送距離との一致によって前記鋳片幅変更完了位置の到達タイミングを求めることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、モールドでの鋳片幅変更が行われた場合、鋳片幅に対するピンチロールの押圧力実績をもとに、変更された鋳片幅に対するピンチロールの最適押圧力を演算して設定するようにしているので、鋳込中に鋳片幅の変更がある場合であっても鋳片への圧力制御を適正に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、本実施の形態の連続鋳造機のロール圧力制御方法を用いた連続鋳造機1の概要構成を示す図である。

30

【図2】図2は、ピンチロール群の詳細構成を示す図である。

【図3】図3は、鋳片幅を変更した一例を示す鋳片の平面図である。

【図4】図4は、図3に示した鋳片幅の変更を行った場合のトラッキングの一部を示す図である。

【図5】図5は、コントローラによる圧力設定処理手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に、本発明にかかる連続鋳造機のロール圧力制御方法の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0013】

図1は、本実施の形態の連続鋳造機のロール圧力制御方法を用いた連続鋳造機1の概要構成を示す図である。図1に示すように、この連続鋳造機1は、タンディシュ2、モールド3、ロール4、ピンチロール群13～15、モールド4による鋳片幅の幅変更を制御する幅変更制御装置10、少なくともピンチロール群13～15による鋳片の圧力制御を行うコントローラCを有する。

40

【0014】

タンディシュ2内の溶鋼は、モールド3に注入され、モールド3によって所望の鋳片幅で、表面に凝固殻を形成させた鋳片5として出力される。幅変更制御装置10は、この所望の鋳片幅となるようにモールド3を駆動制御する。出力された鋳片5は、内部が未凝固で溶融状態となっている。ロール4は、鋳片5の搬送をガイドし、ピンチロール群13～

50

15は、鋳片5の引き抜きを行う。

【0015】

鋳片5は、内部が溶融状態となっているため、外部に膨らむため、各ピンチロール群13～15は、ピンチロールによって鋳片5を圧下し、所望の厚さとなるように制御される。各ピンチロール群13～15は、圧力制御装置13a～15a、および鋳片5の搬送速度を検出する速度検出装置13b～15bを有する。

【0016】

コントローラCは、鋳込中に鋳片幅が変更された場合に、鋳片5上の鋳片幅変更完了位置をトラッキングするトラッキング部11と、圧力制御装置13a～15aに指示する最適押圧力を設定する押圧力設定部12とを有する。押圧力設定部12は、予め鋳片5の鋳片幅と圧力制御装置13a～15aの最適押圧力との関係を実績によって求めて格納しており、幅変更制御装置10から現在の鋳片幅を取得し、格納されている鋳片幅と最適押圧力との関係を用いて最適押圧力を圧力制御装置13a～15aに設定する。

10

【0017】

一方、トラッキング部11は、鋳片幅変更完了位置をトラッキングし、各ピンチロール群13～15に鋳片幅変更完了位置が到達したタイミングで、変更された鋳片幅に対応する最適押圧力を、圧力制御装置13a～15aに設定する。この最適押圧力で鋳片を圧下することによって、鋳片幅の変更にかかわらず、鋳片5を最適圧力で圧下することができる。このトラッキングは、モールド3とピンチロール群13～15との間の既知の距離あるいはピンチロール群13～15間の既知の距離と、速度検出装置13b～15bが検出した鋳片速度をもとに求めた鋳片搬送距離との一致によって鋳片幅変更完了位置の到達タイミングを追跡して求める。なお、トラッキングを行うのは、鋳片幅が変更された場合、鋳片の搬送速度が鋳片幅によって変化するためである。

20

【0018】

なお、圧力制御装置13a～15aの鋳片5への圧力は、大き過ぎると鋳片5内部の溶融部を潰すことによってピンチロールの電流バランスが崩れるなどによってモールド3の湯面レベル変動を生じさせてしまい、小さ過ぎると鋳片5の厚さに変動が生じてしまう。最適押圧力とは、鋳片幅の変更にかかわらず、この圧力が常に最適圧力となる力である。そして、この最適押圧力は、上述したように、過去の実績によって鋳片幅と最適押圧力との関係を求めておき、現在の鋳片幅に対する最適押圧力が演算されて設定されることになる。

30

【0019】

たとえば、最適押圧力Fは、鋳片幅をWとすると、

$$F = K \times (W - a) + C$$

とする関係式によって求めることができる。ここで、a, C, Kは、定数である。

【0020】

図2は、ピンチロール群13～15の詳細構成を示す図である。図2に示すように、各ピンチロール群13～15は、それぞれ上部セグメント13u～15uと、下部セグメント13d～15dとを有する。各ピンチロール群13～15は、たとえば、上下に配置された5対のピンチロールを有し、そのうち、3つの対のピンチロール21はガイドロールとして機能し、2つの対のピンチロール22は鋳片5を引き抜く駆動ロールとして機能する。この駆動ロールは、モータなどによって回転駆動されるとともに、油圧シリンダ23によって鋳片5側に圧下する。なお、この油圧シリンダ23は上部セグメント13u～15uに設けられ、圧下する圧力を検出する機能を有する。上述した圧力制御装置13a～15aは、上部セグメント13u～15uに設けられ、この油圧シリンダ23を制御することになる。一方、下部セグメント13a～15dの駆動ロールの1つには、この駆動ロールの回転数を検出する速度検出装置13b～15bが設けられている。速度検出装置13b～15bは、回転数によって搬送される鋳片5の搬送速度を検出し、この結果をコントローラCに出力する。コントローラCのトラッキング部11は、上述したように、この搬送速度を用いて鋳片幅変更完了位置をトラッキングする。

40

50

【 0 0 2 1 】

トラッキング部 1 1 は、たとえば、図 2 に示すピンチロール群 1 3 , 1 4 間の既知の距離を d_1 とし、ピンチロール群 1 4 , 1 5 間の既知の距離を d_2 とすると、速度検出装置 1 4 b が検出した搬送速度をもとに演算された鋳片の搬送距離が d_1 に一致したときに、鋳片幅変更完了位置がピンチロール群 1 4 に到達したタイミングであると決定し、速度検出装置 1 5 b が検出した搬送速度をもとに演算された鋳片の搬送距離が d_2 に一致したときに、鋳片幅変更完了位置がピンチロール群 1 5 に到達したタイミングであると決定する。もちろん、トラッキングであるので、起点は、モールド 3 による鋳片幅変更が完了した位置、時点である。

【 0 0 2 2 】

ここで、図 3 は、鋳片幅を変更した鋳片 5 の平面図を示している。また、図 4 は、図 3 に示した鋳片幅の変更を行った場合のトラッキングの一部を示す図である。図 3 では、鋳込中に、鋳片幅 W_1 から狭い幅の鋳片幅 W_2 に変更した場合の鋳片の状態を示している。なお、広い鋳片幅 W_1 のときは、大きな最適押圧力 F_1 が設定され、狭い鋳片幅 W_2 のときは、最適押圧力 F_1 に比して小さな最適押圧力 F_2 が設定される。このような大小関係によって鋳片 5 には常に最適圧力が加わることになる。この図 3 では、位置 P が鋳片幅変更完了位置となる。そして、鋳片幅変更完了位置 P は、図 4 に示すように各ピンチロール群 1 3 ~ 1 5 でトラッキングされ、各ピンチロール群 1 3 ~ 1 5 の入口側に鋳片幅変更完了位置 P が到達したタイミングで、それ以降、鋳片幅 W_2 に対応した最適押圧力 F_2 に設定される。

【 0 0 2 3 】

図 5 は、コントローラ C による圧力設定処理手順を示すフローチャートである。図 5 に示すように、コントローラ C は、まず鋳片幅変更装置 1 0 から現在設定されている鋳片幅を取得する（ステップ S 1 0 1）。その後、実績をもとにした、鋳片幅と最適押圧力との関係をもちいて、最適押圧力を各ピンチロール群 1 3 ~ 1 5 に設定する（ステップ S 1 0 2）。

【 0 0 2 4 】

その後、鋳込中に、鋳片幅が変更されたか否かを判断する（ステップ S 1 0 3）。鋳片幅が変更されていない場合（ステップ S 1 0 3 , No）には、このステップ S 1 0 3 の判断処理を繰り返し、鋳片幅が変更された場合（ステップ S 1 0 3 , Yes）には、トラッキング部 1 1 によって、この鋳片幅が変更されて完了した鋳片上の位置である鋳片幅変更完了位置のトラッキングを開始する（ステップ S 1 0 4）。さらに、変更した鋳片幅に対応する最適押圧力を上述した関係式をもちいて演算する（ステップ S 1 0 5）。

【 0 0 2 5 】

その後、各ピンチロール群 1 3 ~ 1 5 に鋳片幅変更完了位置が到達したか否かを判断する（ステップ S 1 0 6）。鋳片幅変更完了位置が到達した場合（ステップ S 1 0 6 , Yes）には、この到達したタイミングで、ステップ S 1 0 5 で演算した最適押圧力を、鋳片幅変更完了位置が到達したピンチロール群に設定する（ステップ S 1 0 7）。その後、トラッキングが終了したか否かを判断し（ステップ S 1 0 8）、トラッキングが終了しない場合（ステップ S 1 0 8 , No）には、ステップ S 1 0 6 に移行し、トラッキングが終了した場合（ステップ S 1 0 8 , Yes）には、ステップ S 1 0 3 に移行し、上述した処理を繰り返す。

【 0 0 2 6 】

この実施の形態では、実績に基づく変更幅と最適押圧力との関係をもちいて、変更幅に対応する最適押圧力を設定することができるので、鋳込中に鋳片幅が変更される場合であっても、常に最適な圧力が鋳片に圧下される。

【 0 0 2 7 】

また、鋳片幅変更完了位置をトラッキングするようにしているので、最適な圧力の圧下を簡易かつ精度高く行うことができる。

【 符号の説明 】

10

20

30

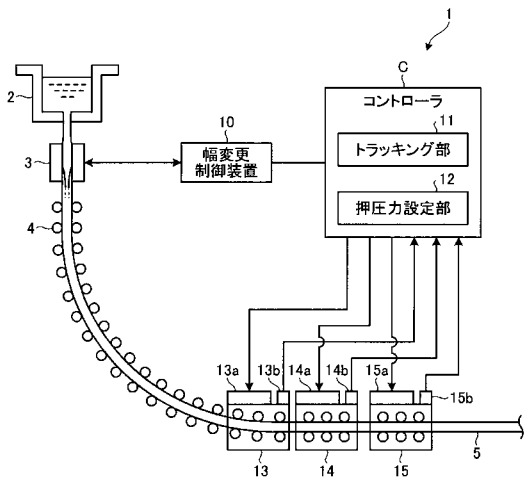
40

50

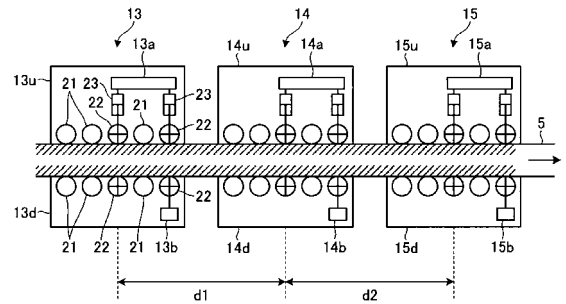
【 0 0 2 8 】

- 1 連続鋳造機
- 2 タンディッシュ
- 3 モールド
- 4 ロール
- 5 鋳片
- 10 幅変更制御装置
- 11 トラッキング部
- 12 押圧力設定部
- 13 ~ 15 ピンチロール群
- 13 a ~ 15 a 圧力制御装置
- 13 b ~ 15 b 速度検出装置
- C コントローラ

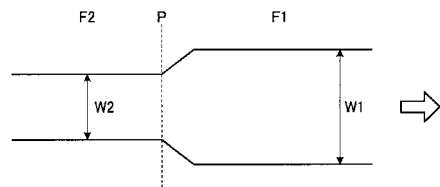
【 図 1 】



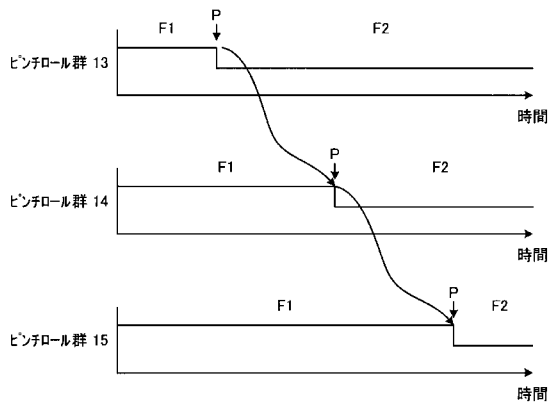
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

