

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6299616号
(P6299616)

(45) 発行日 平成30年3月28日(2018.3.28)

(24) 登録日 平成30年3月9日(2018.3.9)

(51) Int.Cl.	F I
B 2 2 D 11/12 (2006.01)	B 2 2 D 11/12 B
B 6 5 G 43/08 (2006.01)	B 6 5 G 43/08 E
B 2 2 D 11/16 (2006.01)	B 2 2 D 11/16 I O 4 N

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2015-9452 (P2015-9452)	(73) 特許権者	000001258
(22) 出願日	平成27年1月21日(2015.1.21)		J F E スチール株式会社
(65) 公開番号	特開2016-132024 (P2016-132024A)		東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
(43) 公開日	平成28年7月25日(2016.7.25)	(74) 代理人	100066980
審査請求日	平成28年8月25日(2016.8.25)		弁理士 森 哲也
前置審査		(74) 代理人	100103850
			弁理士 田中 秀▲てつ▼
		(74) 代理人	100105854
			弁理士 廣瀬 一
		(74) 代理人	100116012
			弁理士 宮坂 徹
		(72) 発明者	江藤 和宣
			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】 鋼材の搬出異常検出装置および搬出異常検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鋼材を搬送する搬送テーブルが搬送方向に垂直な方向に複数並んだ搬出設備に設けられる押出装置であって、複数の前記搬送テーブルの上方を待機位置から押出開始位置まで複数の前記搬送テーブルが並んだ方向に平行な一方向に移動した後、複数の前記搬送テーブルの上方を前記押出開始位置から前記一方向の逆方向に移動することで、前記搬送テーブル上の搬送対象の鋼材を前記逆方向に押し出す押出装置に設けられる鋼材の搬出異常検出装置であって、

前記待機位置は、複数の前記搬送テーブルのうち最も前記逆方向側の搬送テーブルよりも前記逆方向側に設けられ、

前記押出開始位置は、複数の前記搬送テーブルのうち前記搬送対象となる鋼材が存在する搬送テーブルの前記一方向側に設けられ、

前記押出装置が前記待機位置から前記押出開始位置まで前記一方向に移動する際に、前記鋼材の搬送方向上流側にある搬送対象外の鋼材と接触することで、搬出異常を検出する検出機構を有することを特徴とする鋼材の搬出異常検出装置。

【請求項 2】

前記検出機構は、

前記鋼材の搬送方向の上流側となる前記押出装置の端部に設けられる検出部と、前記検出部に一端が接続して設けられる軸部と、前記軸部の他端に接続して設けられる検出棒とを有し、

前記検出棒が搬送対象外の前記鋼材と接触することで前記軸部を中心に回転し、前記検出部が前記検出棒の回転を検出することで搬出異常を検知することを特徴とする請求項 1 に記載の鋼材の搬出異常検出装置。

【請求項 3】

前記押出装置は、前記鋼材を押出すことで、複数の前記搬送テーブル上の前記鋼材を、複数の前記搬送テーブルよりも前記逆方向側に設けられた他の搬送テーブルに集約することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の鋼材の搬出異常検出装置。

【請求項 4】

鋼材を搬送する搬送テーブルが搬送方向に垂直な方向に複数並んだ搬出設備に設けられる押出装置であって、複数の前記搬送テーブルの上方を待機位置から押出開始位置まで複数の前記搬送テーブルが並んだ方向に平行な一方向に移動した後、複数の前記搬送テーブルの上方を前記押出開始位置から前記一方向の逆方向に移動することで、前記搬送テーブル上の搬送対象の鋼材を前記逆方向に押し出す押出装置に設けられる鋼材の搬出異常検出装置を用いて搬出異常を検出する鋼材の搬出異常検出方法であって、

前記待機位置を、複数の前記搬送テーブルのうち最も前記逆方向側の搬送テーブルよりも前記逆方向側とし、

前記押出開始位置を、複数の前記搬送テーブルのうち前記搬送対象となる鋼材が存在する搬送テーブルの前記一方向側とし、

前記押出装置が前記待機位置から前記押出開始位置まで前記一方向に移動する際に、前記鋼材の搬送方向上流側にある搬送対象外の鋼材と、前記搬出異常検出装置に設けられた検出機構とが接触することで、搬出異常を検出することを特徴とする鋼材の搬出異常検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鋼鋳片や鋼板、鋼片等の鋼材の搬出異常検出装置および搬出異常検出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

製鉄所の製鋼工程における連続铸造設備では、予め精錬処理した溶鋼を铸造および切断処理することで、スラブやブルーム等の鋼材である鋼鋳片が製造される。製造された鋼鋳片は、搬出設備の搬出テーブル上を移動することで、加熱や圧延等の次工程の設備へと搬出される。連続铸造設備にて複数のストランドで鋼鋳片が铸造される場合、搬出設備には、各ストランドで製造された鋼鋳片を一つの搬出ラインへと集約する押出装置等の設備が設けられる。このような搬出設備では、押出装置によって鋼鋳片を一本毎に他の搬出ラインへと移動させる動作が行われるため、搬出テーブル上を移動する鋼鋳片を押出装置よりも上流側の任意の位置で停止させる必要が生じる。

【0003】

鋼鋳片を搬送テーブルの任意の位置に止める方法としては、搬出テーブルに設けられた搬送ロールの回転速度を徐々に落としていき、最終的に回転を止めることで、鋼鋳片を停止させる方法が知られている（例えば、特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2012-130958 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、特許文献 1 のように搬送ロールの回転速度で搬送速度を制御する方法では、搬送ロールを回転駆動させるモータや減速機等に異常が生じた場合、減速が十分に行われず

10

20

30

40

50

に正常な停止位置よりも搬送方向の下流側で停止する搬出異常が生じる可能性がある。このような搬出異常が発生した場合、異常が発生した鋼鑄片と押出装置で押出された他の鋼鑄片とが干渉することで、鋼鑄片と押出装置周辺の設備や構造物とが接触し、設備や構造物が破損する等の問題が生じる。

【0006】

これに対して、異常な位置で停止した鋼鑄片を検知する方法として、導波管式検出器等の検出器を用いる方法が知られている。しかし、このような検出器を用いた方法では、各ストランドに検出器をそれぞれ設置する必要があるため、設備費用やメンテナンスコストの増大が問題となっていた。

そこで、本発明は、上記の課題に着目してなされたものであり、搬出異常が発生した鋼材を簡単な構成で安価に検出することができる鋼材の搬出異常検出装置および搬出異常検出方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る鋼材の搬出異常検出装置は、一方向に並んで設けられた複数の搬送テーブル上を搬送される鋼材を、一方向に押出す押出装置に設けられ、押出装置が移動する際に、押出装置の移動範囲のうち、鋼材の搬送方向上流側にある搬送対象外の鋼材を検出する検出機構を有することを特徴とする。

また、本発明の一態様に係る鋼材の搬出異常検出方法は、一方向に並んで設けられた複数の搬送テーブル上を搬送される鋼材を、一方向に押出す押出装置が移動する際に、押出装置の移動範囲のうち、鋼材の搬送方向上流側にある搬送対象外の鋼材を検出することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明に係る鋼材の搬出異常検出装置および搬出異常検出方法によれば、停止位置異常が発生した鋼材を簡単な構成で安価に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施形態の鋼鑄片の搬出設備を示す平面図である。

【図2】爪が上昇した状態の押出装置を示す正面図である。

【図3】爪が下降した状態の押出装置を示す正面図である。

【図4】(a)図2の側面図である。(b)図3の側面図である。

【図5】押出装置の待機位置および押出開始位置を示す平面図である。

【図6】押出装置の押出動作開始時の状態を示す斜視図である。

【図7】押出装置の押出動作中の状態を示す斜視図である。

【図8】搬出異常の検出動作を説明する平面図である。

【図9】搬出異常の検出動作において図8よりも後の状態を示す平面図である。

【図10】図9における押出装置の状態を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を実施するための形態（以下、実施形態という。）を、図面を参照しながら詳細に説明する。

＜鋼鑄片の搬出設備の構成＞

はじめに、図1～図4、図6を参照して本発明の一実施形態の鋼材の搬出設備1の構成について説明する。本実施形態の搬出設備1は、連続鑄造設備の一部であり、連続鑄造設備における鋼材である鋼鑄片Sの搬送方向下流側に設けられる。連続鑄造設備では、精錬処理された溶鋼が鑄造され、その後、トーチ設備にて所定の長さに切断されることでスラブやブルーム等の鋼鑄片が製造される。また、本実施形態の連続鑄造設備では、鋼鑄片の鑄造が4本の鑄造ラインで同時に行われ、その後、各鑄造ラインに連続して設けられた4本の搬送テーブルにて搬送される。なお、以下では、連続鑄造設備における各鑄造ライン

および各搬送テーブルのことを「ストランド」または「s t」と称する。搬出設備 1 は、トーチ設備よりも鋼鋳片 S の搬送方向下流側に設けられ、トーチ設備にて切断処理された鋼鋳片 S を秤量した後、後工程の設備へと搬送する。搬出設備 1 は、図 1 に示すように、トーチ後面テーブル 2 と、ギャザリングテーブル 3 と、一对のレール 4 a, 4 b と、押出装置 5 と、秤量テーブル 6 と、搬出テーブル 7 とを有する。

【0011】

トーチ後面テーブル 2 は、1 s t トーチ後面テーブル 2 a と、2 s t トーチ後面テーブル 2 b と、3 s t トーチ後面テーブル 2 c と、4 s t トーチ後面テーブル 2 d とからなる搬送テーブルである。1 s t ~ 4 s t トーチ後面テーブル 2 a ~ 2 d は、鋼鋳片 S の搬送方向となる x 軸方向に垂直な y 軸方向に並んで設けられ、トーチ設備にて切断された各ストランドの鋼鋳片 S をギャザリングテーブル 3 へと搬送する。1 s t ~ 4 s t トーチ後面テーブル 2 a ~ 2 b には、複数の搬送ロール 2 1 が x 軸方向に並んでそれぞれ設けられる。各搬送ロール 2 1 は、不図示のモータの駆動力を受けて、回転することで鋼鋳片 S を x 軸正方向側へと搬送する。

10

【0012】

ギャザリングテーブル 3 は、1 s t ギャザリングテーブル 3 a と、2 s t ギャザリングテーブル 3 b と、3 s t ギャザリングテーブル 3 c と、4 s t ギャザリングテーブル 3 d とを有する搬送テーブルである。1 s t ~ 4 s t ギャザリングテーブル 3 a ~ 3 d は、1 s t ~ 4 s t トーチ後面テーブル 2 a ~ 2 d の x 軸正方向側にそれぞれ隣接して設けられる。1 s t ~ 4 s t ギャザリングテーブル 3 a ~ 3 d の x 軸方向の長さは、搬送される鋼鋳片 S の長手方向の長さよりも長い。1 s t ~ 4 s t ギャザリングテーブル 3 a ~ 3 d には、複数の搬送ロール 3 1 が x 軸方向に並んでそれぞれ設けられる。各搬送ロール 3 1 は、搬送ロール 2 1 と同様に、不図示のモータの駆動力を受けて回転することで、トーチ後面テーブル 2 から搬送される鋼鋳片 S を x 軸正方向側へと搬送する。さらに、ギャザリングテーブル 3 は、隣接する 1 s t ~ 4 s t ギャザリングテーブル 3 a ~ 3 d の各間、および 1 s t ギャザリングテーブル 3 a と秤量テーブル 6 との間に、x 軸方向に並んで複数設けられる搬送補助ロール 3 2 をそれぞれ有する。

20

【0013】

一对のレール 4 a, 4 b は、ギャザリングテーブル 3 の x 軸方向の両端部側にそれぞれ、y 軸方向に延在して設けられる。一对のレール 4 a, 4 b の長手方向長さは、ギャザリングテーブル 3 および秤量テーブル 6 の y 軸方向の長さよりもそれぞれ長い。また、一对のレール 4 a, 4 b には、図 6 に示すように、両端部を支持する柱 4 1 a, 4 1 b, 4 2 a, 4 2 b がそれぞれ設けられる。

30

【0014】

押出装置 5 は、図 2 ~ 図 4 に示すように、中央部 5 0 と、一对の端部 5 1 a, 5 1 b と、複数の爪部 5 2 a ~ 5 2 n (5 2) と、二対の車輪 5 3 a, 5 3 b と、支持部 5 4 と、搬出異常検出装置 5 5 とを有する。

中央部 5 0 は、z 軸正方向側となる上部に x 軸方向に延在する軸部 5 0 1 を有する。軸部 5 0 1 は、一对の端部 5 1 a, 5 1 b の内部に設けられた不図示の駆動部に接続され、中心軸を中心に回転可能に構成される。

40

【0015】

一对の端部 5 1 a, 5 1 b は、中央部 5 0 の長手方向となる x 軸方向の両端にそれぞれ設けられ、中央部 5 0 の反対側となる面に x 軸方向にそれぞれ突出する突出部 5 1 1 a, 5 1 1 b をそれぞれ有する。

複数の爪部 5 2 a ~ 5 2 n (5 2) は、中央部 5 0 の y 軸負方向側に配され、所定距離だけ離間して x 軸方向に並んで設けられる。各爪部 5 2 a ~ 5 2 n は、爪 5 2 1 と、アーム 5 2 2 と、回転軸 5 2 3 とをそれぞれ有する。爪 5 2 1 およびアーム 5 2 2 は、それぞれの端部同士が回転軸 5 2 3 を中心に回転可能に固定される。アーム 5 2 2 は、爪 5 2 1 に固定された側と反対側の端部が軸部 5 0 1 に固定される。爪部 5 2 は、図 2 ~ 図 4 に示すように、軸部 5 0 1 が回転することで、爪 5 2 1 が z 軸方向に昇降可能に構成される。

50

なお、以下では、図 2 および図 4 (a) に示す状態を爪部 5 2 が上昇した状態と称し、図 3 および図 4 (b) に示す状態を爪部 5 2 が下降した状態と称する。なお、爪部 5 2 が上昇した状態において、爪 5 2 1 の下端は、中央部 5 0 の下面と同じ高さとなる。

【0016】

二対の車輪 5 3 a, 5 3 b は、図 4 に示すように、突出部 5 1 1 a, 5 1 1 b の下面側となる z 軸負方向側に 2 個ずつそれぞれ設けられる。また、二対の車輪 5 3 a, 5 3 b は、一対の端部 5 1 a, 5 1 b に設けられた不図示のモータの駆動力を受けて回転する。

支持部 5 4 は、略直方体の部材であり、長手方向の一端が中央部 5 0 の x 軸負方向側の面に固定され、x 軸負方向側へ突出するように設けられる。

【0017】

搬出異常検出装置 5 5 は、検出部 5 5 1 と、軸部 5 5 2 と、検出棒 5 5 3 とからなる検出機構を有する。検出部 5 5 1 は、検出器であり、支持部 5 4 へ固定される。また、検出部 5 5 1 は、軸部 5 5 2 の一端が接続され、軸部 5 5 2 が所定の角度以上回転した際に内部に設けられた接点がオンとなることで、軸部 5 5 2 の回転を検出する。軸部 5 5 2 は、棒状の部材であり、一端が周方向に回転可能な状態で検出部 5 5 1 に接続され、他端が検出棒 5 5 3 に固定される。検出棒 5 5 3 は、一端が軸部 5 5 2 の他端に固定され、他端が一端に対して z 軸負方向側に位置するように配される。このような構成の搬出異常検出装置 5 5 は、押出装置 5 が移動する際に、押出装置 5 の移動範囲のうち、x 軸負方向側にある搬送対象外の鋼鋳片 S を検出する。搬出異常検出装置 5 5 の検出方法については後述する。

【0018】

上記構成の押出装置 5 は、一対のレール 4 a, 4 b 上に車輪 5 3 a, 5 3 b がそれぞれ設置され、車輪 5 3 a, 5 3 b が回転することで、レール 4 a, 4 b 上を y 軸方向に自在に移動することができる。また、押出装置 5 がレール 4 a, 4 b 上に設置された状態において、中央部 5 0 の下面側の z 軸方向の高さは、搬送される鋼鋳片 S の z 軸方向の高さよりも高い。また、搬出異常検出装置 5 5 の検出棒 5 5 3 の他端の z 軸方向の高さは、搬送される鋼鋳片 S の z 軸方向の高さよりも高い。なお、中央部 5 0 の下面側の高さ、および検出棒 5 5 3 の他端の高さは、搬送ロール 3 1 の z 軸正方向側の上面からの高さを示す。つまり、ギャザリングテーブル 3 上に鋼鋳片 S があり、爪部 5 2 が上昇した状態で押出装置 5 が鋼鋳片 S の上方を移動する場合に、押出装置 5 は、中央部 5 0 が鋼鋳片 S と接触しない高さ、且つ検出棒 5 5 3 が鋼鋳片と接触する高さとなるように設けられる。

【0019】

秤量テーブル 6 は、ギャザリングテーブル 3 の y 軸負方向側に隣接して設けられる搬送テーブルであり、搬送ロール 6 1 と、秤量機 6 2 とを有する。搬送ロール 6 1 は、x 軸方向に並んで複数設けられ、搬送ロール 2 1, 3 1 と同様に、不図示のモータ等の駆動力を受けて回転することで鋼鋳片 S を x 軸正方向側へと搬送する。秤量機 6 2 は、秤量テーブル 6 の長手方向の中央に設けられ、秤量テーブル 6 上に搬送された鋼鋳片 S の重量を測定する。

【0020】

搬出テーブル 7 は、秤量テーブル 6 の x 軸正方向側に隣接して設けられる搬送テーブルであり、x 軸方向に並んで設けられる複数の搬送ロール 7 1 を有する。搬出テーブル 7 は、秤量テーブル 6 から搬送される鋼鋳片 S を、加熱や圧延等の後工程へと搬送する。搬送ロール 7 1 は、搬送ロール 2 1, 3 1, 6 1 と同様に、不図示のモータ等の駆動力を受けて回転することで鋼鋳片 S を搬送する。

また、搬出設備 1 は、不図示の制御部を有する。制御部は、搬送ロール 2 1, 3 1, 6 1, 7 1 の回転動作、押出装置 5 の移動動作および押出動作、および秤量機 6 2 の秤量動作等の搬出設備 1 の各動作を制御することで、搬出設備 1 における鋼鋳片 S の搬送動作を制御する。

【0021】

<搬出動作>

次に、図1、図5～図7を参照して、搬出設備1による鋼鑄片Sの搬出動作について説明する。

まず、1st～4stトーチ後面テーブル2a～2bは、トーチ設備にて切断された各ストランドの鋼鑄片Sをx軸正方向側へと搬送する。このとき、1st～4stトーチ後面テーブル2a～2dは、図1の1stトーチ後面テーブル2aに示すように、トーチ後面テーブル2のx軸正方向側の端部の停止位置まで鋼鑄片Sを搬送し、停止位置にて鋼鑄片Sを停止させる。

【0022】

次いで、1st～4stトーチ後面テーブル2a～2dのうち最も早く停止位置まで搬送された鋼鑄片Sが、ギャザリングテーブル3まで搬送される。

10

さらに、押出装置5は、図5に示す待機位置5Aから、鋼鑄片Sが搬送されたストランドの押出開始位置まで移動する。押出装置5の待機位置5Aは、1stギャザリングテーブル3aと秤量テーブル6との間の位置となる。また、各ストランドの押出開始位置は、図5に示す1st～4st押出開始位置5B～5Eとなる。なお、1st～3st押出開始位置5B～5Dは、1st～4stギャザリングテーブル3a～3dの各テーブルの間となる位置であり、4st押出開始位置5Eは、4stギャザリングテーブル3dよりもy軸正方向側となる位置である。さらに、待機位置5Aにて待機している間、および待機位置5Aから1st～4st押出開始位置5B～5Eまでそれぞれ移動する間、押出装置5は、図2および図4(b)に示す、各爪部52が上昇した状態となる。

【0023】

20

押出装置5が押出開始へと移動した後、軸部501が回転することで、図3および図4(b)に示す、各爪部52が下降した状態となる。例えば、鋼鑄片Sが4stギャザリングテーブル3dにある場合、4st押出開始位置5Eにある押出装置5の各爪部52が下降することで、図6に示す状態となる。

その後、押出装置5は、各爪部52で鋼鑄片Sを押出しながら、y軸負方向側へと移動する。押出装置5の移動は、図7に示すように、押出される鋼鑄片Sが秤量テーブル6に移動するまで行われる。

【0024】

次いで、押出装置5は、待機位置5Aへと移動し、各爪部52を上昇させる。また、秤量テーブル6へと搬送された鋼鑄片Sは、秤量機62にて秤量され、搬出テーブル7へと搬送される。

30

さらに、x軸正方向側の端部へと搬送された他の鋼鑄片Sを、上記と同様な手順でギャザリングテーブル3および秤量テーブル6へと搬送する動作が繰り返されることで、連続鑄造設備で製造された鋼鑄片Sが順に搬出される。

【0025】

<搬出異常検出方法>

次に、図8～図10を参照して、本発明の一実施形態に係る鋼材の搬出異常検出方法について説明する。本実施形態では、搬送ロール21を回転駆動させるモータや減速機等の異常によって搬出異常となった鋼鑄片S1を検出する。図8に示すように、搬出異常となった鋼鑄片S1は、十分に減速されないために、正常な停止位置よりも搬送方向の下流側であるx軸正方向側で停止する。つまり、搬出異常となった鋼鑄片S1は、一部が押出装置5の移動範囲であるギャザリングテーブル3に侵入した状態となる。このとき、鋼鑄片S1よりもy軸正方向側からギャザリングテーブル3上を押出される他の鋼鑄片S2がある場合、鋼鑄片S1と鋼鑄片S2とが接触してしまう。例えば、図8では、4stギャザリングテーブル3d上に鋼鑄片S2が搬送され、2stトーチ後面テーブル2aを搬送される鋼鑄片S1に搬出異常が発生した状態を示す。このとき、鋼鑄片S1は正常な停止位置に停止しているものとして制御が行われているため、押出装置5は、図8に示す待機位置5Aから4st押出開始位置5Eまで移動し、鋼鑄片S1を秤量テーブル6へと押出す。しかし、実際は鋼鑄片S1が2stギャザリングテーブル3b上にあるため、4stギャザリングテーブル3dから秤量テーブル6へと移動する鋼鑄片S1と鋼鑄片S2とが接

40

50

触する。

【0026】

本実施形態に係る鋼鋳片Sの搬出異常検出方法では、押出装置5が移動する際に、搬出異常検出装置55が搬出異常となった鋼鋳片Sを検出することで、搬出異常があると判断される。具体的には、搬出異常検出装置55の検出機構は、検出棒553が鋼鋳片Sと接触することで軸部552が回転し、その回転を検出部551が検出することで鋼鋳片Sを検出する。このとき、搬出異常検出装置55の検出機構によって検出される鋼鋳片Sは、搬出異常となった搬送対象外の鋼鋳片Sである。このため、鋼鋳片Sが検出されることで搬出異常を検出することが可能となる。例えば、図8および図9に示すように、鋼鋳片S1が搬出異常となった状態で、押出装置5が待機位置5Aから4st押出開始位置5Eへ移動する場合、押出装置5が2st押出開始位置5C付近まで移動すると、搬出異常検出装置55が鋼鋳片S1を検出する。このとき、図10に示すように、搬出異常検出装置55の検出棒553が鋼鋳片S1に接触し、軸部552を中心に回転することで鋼鋳片S1が検出される。

10

【0027】

次いで、鋼鋳片S1が検出されることによって搬出異常が検出されると、押出装置5の移動動作が停止する。これによって、停止位置異常となった鋼鋳片S1と押出される鋼鋳片S2との接触を防止することができ、押出装置5の周辺の設備や構造物等の破損を防止することができる。

なお、搬出異常の判断および押出装置5の移動動作の停止は、制御部によってすべて行われる。

20

【0028】

<変形例>

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0029】

例えば、上記実施形態では、ギャザリングテーブル3内には、鋼鋳片Sが1本ずつ搬送される構成としたが、本発明はかかる例に限定されない。例えば、ギャザリングテーブル3には、鋼鋳片Sが同時に複数搬送される構成であってもよい。この際、押出装置5は、ギャザリングテーブル3に搬送された複数の鋼鋳片Sのうち、秤量テーブル6に近い側となるx軸負方向側の鋼鋳片Sから順に秤量テーブル6へと押出す動作が行われる。

30

【0030】

また、上記実施形態では、連続鋳造設備は4ストランドで鋳造が行われる構成としたが、ストランド数には限定されない。

さらに、上記実施形態では、搬出異常検出装置55は検出棒553が鋼鋳片Sと接触し、軸部552を中心に回転することで鋼鋳片S1を検出する検出機構を有する構成としたが、本発明はかかる例に限定されない。搬出異常検出装置55は、押出装置5が移動する際に、押出装置の移動範囲のうち、鋼鋳片Sの搬送方向上流側にある搬送対象外の鋼鋳片Sが検出できればよい。つまり、搬出異常検出装置55は、上記の検出機構以外の接触式の検出機構や、非接触式の検出機構等を有していてもよい。

40

【0031】

さらに、上記実施形態では、鋼鋳片Sがトーチ後面テーブル2からギャザリングテーブル3へと搬送され、ギャザリングテーブル3上で秤量テーブル6へと押出されることで集約される構成としたが、本発明はかかる例に限定されない。搬出設備1では、鋼鋳片Sがギャザリングテーブル3上で一つの搬送テーブルに集約されればよく、他の構成の搬出設備にも適用することができる。例えば、鋼鋳片Sが集約されるのは、ギャザリングテーブル3の複数の搬送テーブルのうち1つの搬送テーブルや、ギャザリングテーブル3に隣接

50

して設けられた他の搬送テーブル等であってもよい。また、集約される搬送テーブルの数は、押出装置 5 よりも前に設けられた搬送テーブルの数よりも少なければよく、例えば、4 本の搬送テーブルを搬送される鋼鋳片 S を集約する場合、2～3 本の搬送テーブルに集約される構成であってもよい。

【0032】

さらに、上記実施形態では、搬出される鋼材がブルームやピレット等の鋼鋳片 S であるとしたが、本発明はかかる例に限定されない。本発明に係る搬出異常検出装置および搬出異常検出方法は、鋼材が互いに隣り合う複数の搬送テーブルで搬送された後に、押出装置 5 によって集約される搬出設備であれば、搬出設備 1 以外にも適用することができる。したがって、鋼材は、鋼鋳片 S の他に、例えば、厚鋼板等の鋼板や棒鋼等の鋼片、パイプ等

10

【0033】

＜実施形態の効果＞

(1) 本発明の実施形態に係る鋼材の搬出異常検出装置 55 は、一方向並んで設けられた複数の搬送テーブルであるギャザリングテーブル 3 上を搬送される鋼鋳片 S 等の鋼材を、一方向に押出す押出装置 5 に設けられ、押出装置 5 が移動する際に、押出装置 5 の移動範囲のうち、鋼材の搬送方向上流側にある搬送対象外の鋼材を検出する検出機構を有する。

上記構成によれば、搬出異常検出装置 55 を押出装置 5 にのみ設ければよいので、例えば導波管式検出器を各ストランドに設ける場合に比べ、設備費用やメンテナンスコストを低減することができるため、搬出異常が発生した鋼材を簡単な構成で安価に検出することができる。

20

【0034】

また、上記構成によれば、1 台の透過型検出器を用いて、すべてのストランドについて搬出異常を検出する場合に比べ、搬出設備の稼働率を向上させることができる。1 台の透過型検出器で搬出異常を検出する場合、例えば、図 1 に示す搬出設備では、透過型検出器は、トーチ後面テーブル 2 の下流側となる x 軸正方向側端部に設けられ、1 ストランドから 4 ストランドまでの全ストランドに渡って鋼材を検出する。このような透過型検出器によれば、ギャザリングテーブル 3 に鋼材を一本ずつ搬送する場合においては、搬出異常を検知することが可能となる。しかし、ギャザリングテーブル 3 に鋼材を複数本搬送させる場合には、搬送中の鋼材を搬出異常が発生した鋼材として検出してしまうため、1 台の透過型検出器では搬出異常を確実に検出することができなかった。これに対して、上記構成によれば、ギャザリングテーブル 3 に鋼材を複数本搬送させる場合においても、搬出異常を正確に検出できるため、搬出設備の稼働率を向上させることが可能となる。

30

【0035】

(2) 検出機構は、搬送対象外の鋼材と接触することで搬出異常を検知する。上記構成によれば、簡易な構成で搬出異常を検出することができるため、非接触式等の他の検出器に比べて設備費用やメンテナンスコストを低減することができる。

(3) 検出機構は、鋼材の搬送方向の上流側となる押出装置 5 の端部に設けられる検出部 551 と、検出部 551 に一端が接続して設けられる軸部 552 と、軸部 552 の他端に接続して設けられる検出棒 553 とを有し、検出棒 553 が搬送対象外の鋼材と接触することで軸部 552 を中心に回転し、検出部 551 が検出棒 553 の回転を検出することで搬出異常を検知する。

40

【0036】

(4) 押出装置 5 は、鋼材を押出すことで、鋼材が搬送される複数の搬送テーブル 3a～3d を一つの搬送テーブル 6 に集約する。

(5) 本発明の実施形態に係る鋼材の搬出異常検出方法は、一方向に並んで設けられた複数の搬送テーブルであるギャザリングテーブル 3 上を搬送される鋼材を、一方向に押出す押出装置 5 が移動する際に、押出装置 5 の移動範囲のうち、鋼材の搬送方向上流側にある搬送対象外の鋼材を検出する。上記構成によれば、(1) と同様な効果を得ることがで

50

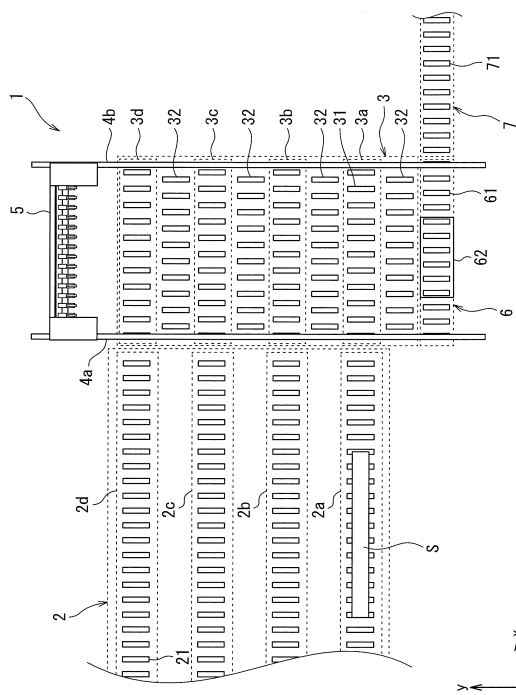
きる。

【符号の説明】

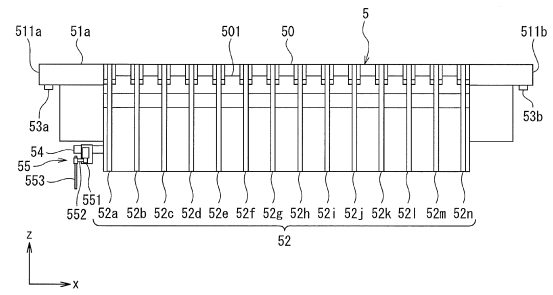
【0037】

1	：搬出設備	
2	：トーチ後面テーブル	
2 a～2 d	：1 s t トーチ後面テーブル～4 s t トーチ後面テーブル	
2 1	：搬送ロール	
3	：ギャザリングテーブル	
3 a～3 d	：1 s t ギャザリングテーブル～4 s t ギャザリングテーブル	
3 1	：搬送ロール	10
3 2	：搬送補助ロール	
4 a, 4 b	：レール	
4 1 a, 4 1 b, 4 2 a, 4 2 b	：柱	
5	：押出装置	
5 A	：待機位置	
5 B～5 E	：1 s t 押出開始位置～4 s t 押出開始位置	
5 0	：中央部	
5 0 1	：軸部	
5 1 a, 5 2 b	：側部	
5 1 1 a, 5 1 1 b	：突出部	20
5 2, 5 2 a～5 2 n	：爪部	
5 2 1	：爪	
5 2 2	：アーム	
5 2 3	：回転軸	
5 3 a, 5 3 b	：車輪	
5 4	：支持部	
5 5	：搬出異常検出装置	
5 5 1	：検出部	
5 5 2	：軸部	
5 5 3	：検出棒	30
6	：秤量テーブル	
6 1	：搬送ロール	
6 2	：秤量機	
7	：搬出テーブル	
7 1	：搬送ロール	
S, S 1, S 2	：鋼鋳片	

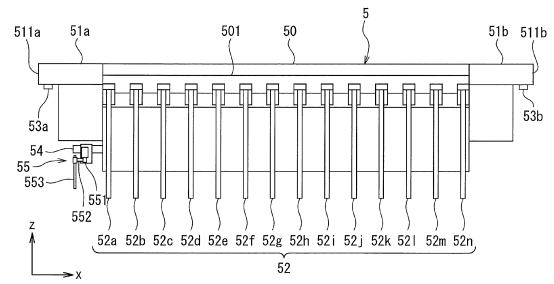
【図 1】



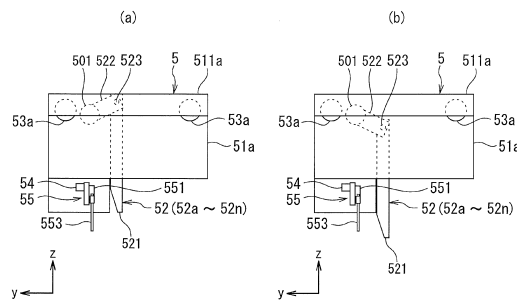
【図 2】



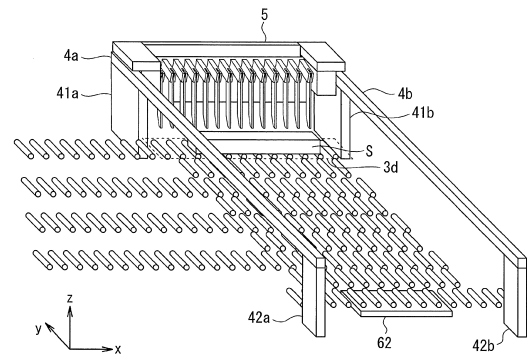
【図 3】



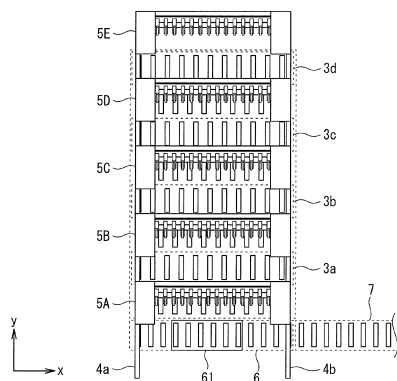
【図 4】



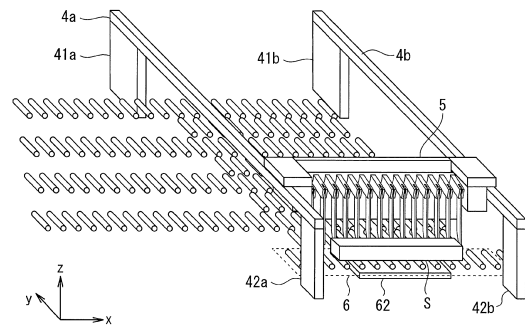
【図 6】



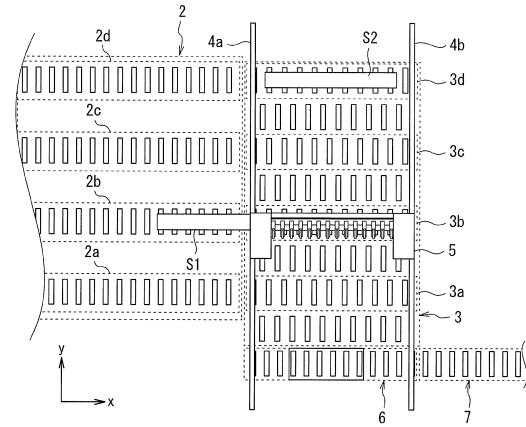
【図 5】



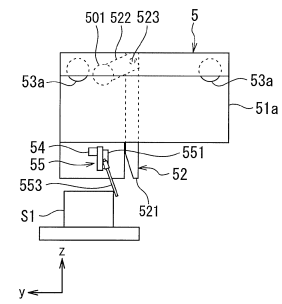
【図 7】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 安河 宣一
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 祢屋 健太郎

(56)参考文献 特開2013-233572 (JP, A)
実開平05-030023 (JP, U)
西独国特許出願公開第03807392 (DE, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B22D 11/12
B22D 11/16
B65G 43/08
Japio-GPG/FX