(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2016-132024
(P2016-132024A)
(43)公開日　平成28年7月25日(2016.7.25)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B22D 11/12	(2006.01)	B22D	11/12	B	3F027
B65G 43/08	(2006.01)	B65G	43/08	E	4E004
B22D 11/16	(2006.01)	B22D	11/16	104N	

審査請求 未請求　請求項の数 5　OL　（全 12 頁）

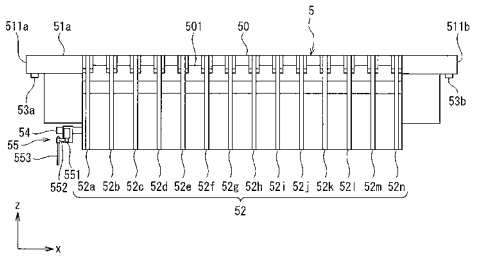
(21)出願番号　特願2015-9452(P2015-9452)
(22)出願日　平成27年1月21日(2015.1.21)

(71)出願人　000001258
ＪＦＥ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　100066980
弁理士　森　哲也
(74)代理人　100108914
弁理士　鈴木　壯兵衛
(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

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)【要約】
【課題】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。
【解決手段】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。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
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、前記一方向に押出す押出装置に設けられ、
前記押出装置が移動する際に、前記押出装置の移動範囲のうち、前記鋼材の搬送方向上流側にある搬送対象外の前記鋼材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、搬送対象外の前記鋼材と接触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２に記載の鋼材の搬出異常検出装置。
【請求項４】
前記押出装置は、前記鋼材を押出すことで、前記鋼材が搬送される前記複数の搬送テーブルを一つの搬送テーブルに集約することを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載の鋼材の搬出異常検出装置。
【請求項５】
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、前記一方向に押出す押出装置が移動する際に、前記押出装置の移動範囲のうち、前記鋼材の搬送方向上流側にある搬送対象外の前記鋼材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鋳造設備では、予め精錬処理した溶鋼を鋳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。連続鋳造設備にて複数のストランドで鋼鋳片が鋳造される場合、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、異常が発生した鋼鋳片と押出装置で押出された他の鋼鋳片とが干渉することで、鋼鋳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鋳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鋳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。
＜鋼鋳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、連続鋳造設備の一部であり、連続鋳造設備における鋼材である鋼鋳片Ｓの搬送方向下流側に設けられる。連続鋳造設備では、精錬

処理された溶鋼が鋳造され、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鋳片が製造される。また、本実施形態の連続鋳造設備では、鋼鋳片の鋳造が４本の鋳造ラインで同時に行われ、その後、各鋳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、連続鋳造設備における各鋳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「ｓｔ」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、一対のレール４ａ，４ｂ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、１ｓｔトーチ後面テーブル２ａと、２ｓｔトーチ後面テーブル２ｂと、３ｓｔトーチ後面テーブル２ｃと、４ｓｔトーチ後面テーブル２ｄとからなる搬送テーブルである。１ｓｔ～４ｓｔトーチ後面テーブル２ａ～２ｄ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。１ｓｔ～４ｓｔトーチ後面テーブル２ａ～２ｂには、複数の搬送ロール２１がｘ軸方向に並んでそれぞれ設けられる。各搬送ロール２１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。

【００１２】

ギャザリングテーブル３は、１ｓｔギャザリングテーブル３ａと、２ｓｔギャザリングテーブル３ｂと、３ｓｔギャザリングテーブル３ｃと、４ｓｔギャザリングテーブル３ｄとを有する搬送テーブルである。１ｓｔ～４ｓｔギャザリングテーブル３ａ～３ｄは、１ｓｔ～４ｓｔトーチ後面テーブル２ａ～２ｄのｘ軸正方向側にそれぞれ隣接して設けられる。１ｓｔ～４ｓｔギャザリングテーブル３ａ～３ｄ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。１ｓｔ～４ｓｔギャザリングテーブル３ａ～３ｄには、複数の搬送ロール３１がｘ軸方向に並んでそれぞれ設けられる。各搬送ロール３１は、搬送ロール２１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１ｓｔ～４ｓｔギャザリングテーブル３ａ～３ｄの各間、および１ｓｔギャザリングテーブル３ａ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３２をそれぞれ有する。

【００１３】

一対のレール４ａ，４ｂ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。一対のレール４ａ，４ｂ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、一対のレール４ａ，４ｂには、図６に示すように、両端部を支持する柱４１ａ，４１ｂ,４２ａ，４２ｂがそれぞれ設けられる。

【００１４】

押出装置５は、図２～図４に示すように、中央部５０と、一対の端部５１ａ，５１ｂと、複数の爪部５２ａ～５２ｎ（５２）と、二対の車輪５３ａ，５３ｂと、支持部５４と、搬出異常検出装置５５とを有する。

中央部５０は、ｚ軸正方向側となる上部にｘ軸方向に延在する軸部５０１を有する。軸部５０１は、一対の端部５１ａ，５１ｂ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。

【００１５】

一対の端部５１ａ，５１ｂは、中央部５０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５０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５１１ａ，５１１ｂをそれぞれ有する。

複数の爪部５２ａ～５２ｎ（５２）は、中央部５０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５２ａ～５２ｎは、爪５２１と、アー

ム５２２と、回転軸５２３とをそれぞれ有する。爪５２１およびアーム５２２は、それぞれの端部同士が回転軸５２３を中心に回転可能に固定される。アーム５２２は、爪５２１に固定された側と反対側の端部が軸部５０１に固定される。爪部５２は、図２～図４に示すように、軸部５０１が回転することで、爪５２１がｚ軸方向に昇降可能に構成される。なお、以下では、図２および図４（ａ）に示す状態を爪部５２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５２が下降した状態と称する。なお、爪部５２が上昇した状態において、爪５２１の下端は、中央部５０の下面と同じ高さとなる。

【００１６】

二対の車輪５３ａ，５３ｂは、図４に示すように、突出部５１１ａ，５１１ｂ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５３ａ，５３ｂは、一対の端部５１ａ，５１ｂ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５４は、略直方体の部材であり、長手方向の一端が中央部５０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５５は、検出部５５１と、軸部５５２と、検出棒５５３とからなる検出機構を有する。検出部５５１は、検出器であり、支持部５４へ固定される。また、検出部５５１は、軸部５５２の一端が接続され、軸部５５２が所定の角度以上回動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５５２の回転を検出する。軸部５５２は、棒状の部材であり、一端が周方向に回動可能な状態で検出部５５１に接続され、他端が検出棒５５３に固定される。検出棒５５３は、一端が軸部５５２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５５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５５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４ａ，４ｂ上に車輪５３ａ，５３ｂがそれぞれ設置され、車輪５３ａ，５３ｂが回転することで、レール４ａ，４ｂ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４ａ，４ｂ上に設置された状態において、中央部５０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５５の検出棒５５３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５０の下面側の高さ、および検出棒５５３の他端の高さは、搬送ロール３１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５２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５０が鋼鋳片Ｓと接触しない高さ、且つ検出棒５５３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６１と、秤量機６２とを有する。搬送ロール６１は、ｘ軸方向に並んで複数設けられ、搬送ロール２１，３１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６２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７１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７１は、搬送ロール２１，３１，６１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２１，３１，６１，７１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６２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による鋼鋳片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鋳片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鋳片Ｓを搬送し、停止位置にて鋼鋳片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鋳片Ｓが、ギャザリングテーブル３まで搬送される。

さらに、押出装置５は、図５に示す待機位置５Ａから、鋼鋳片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】

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、鋼鋳片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で鋼鋳片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、押出される鋼鋳片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へと搬送された鋼鋳片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。

さらに、ｘ軸正方向側の端部へと搬送された他の鋼鋳片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、連続鋳造設備で製造された鋼鋳片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鋳片Ｓ１を検出する。図８に示すように、搬出異常となった鋼鋳片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鋳片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、鋼鋳片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鋳片Ｓ２がある場合、鋼鋳片Ｓ１と鋼鋳片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上に鋼鋳片Ｓ２が搬送され、２ｓｔトーチ後面テーブル２ａを搬送される鋼鋳片Ｓ１に搬出異常が発生した状態を示す。このとき、鋼鋳片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、鋼鋳片Ｓ１を秤量テーブル６へと押出す。しかし、実際は鋼鋳片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へと移動する鋼鋳片Ｓ１と鋼鋳片Ｓ２とが接触する。

【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。

【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。

【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。

【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。

【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ビレット等の鋼鋳片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、パイプ等であってもよい。

【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。

【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。

【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。

【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。

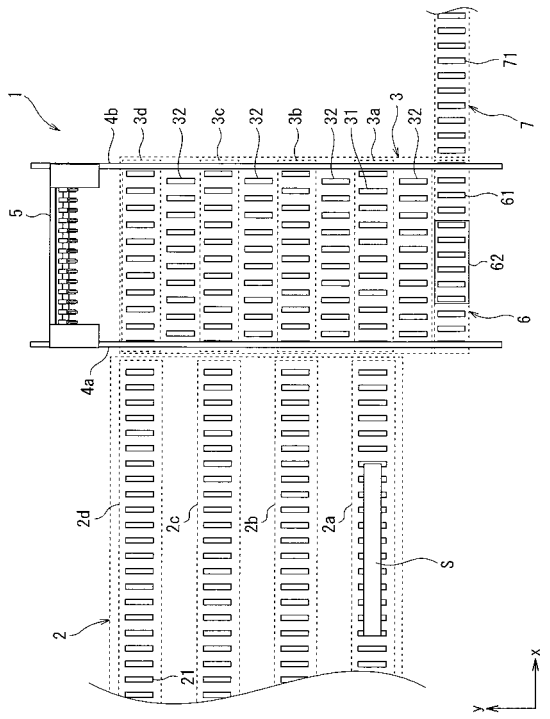
（５）本発明の実施形態に係る鋼材の搬出異常検出方法は、一方向に並んで設けられた複数の搬送テーブルであるギャザリングテーブル３上を搬送される鋼材を、一方向に押出す押出装置５が移動する際に、押出装置５の移動範囲のうち、鋼材の搬送方向上流側にある搬送対象外の鋼材を検出する。上記構成によれば、（１）と同様な効果を得ることができる。

【符号の説明】

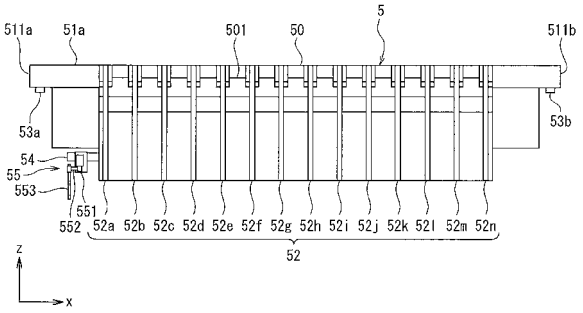
【００３７】

１　：搬出設備
２　：トーチ後面テーブル
２ａ～２ｄ　：１ｓｔトーチ後面テーブル～４ｓｔトーチ後面テーブル
２１　：搬送ロール
３　：ギャザリングテーブル
３ａ～３ｄ　：１ｓｔギャザリングテーブル～４ｓｔギャザリングテーブル
３１　：搬送ロール
３２　：搬送補助ロール
４ａ，４ｂ　：レール
４１ａ，４１ｂ，４２ａ，４２ｂ　：柱
５　：押出装置
５Ａ　：待機位置
５Ｂ～５Ｅ　：１ｓｔ押出開始位置～４ｓｔ押出開始位置
５０　：中央部
５０１　：軸部
５１ａ，５２ｂ　：側部
５１１ａ，５１１ｂ　：突出部
５２，５２ａ～５２ｎ　：爪部
５２１　：爪
５２２　：アーム
５２３　：回転軸
５３ａ，５３ｂ　：車輪
５４　：支持部
５５　：搬出異常検出装置
５５１　：検出部
５５２　：軸部
５５３　：検出棒
６　：秤量テーブル
６１　：搬送ロール
６２　：秤量機
７　：搬出テーブル
７１　：搬送ロール
Ｓ，Ｓ１，Ｓ２　：鋼鋳片

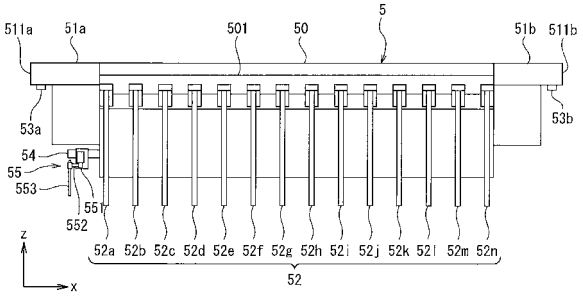
【図１】



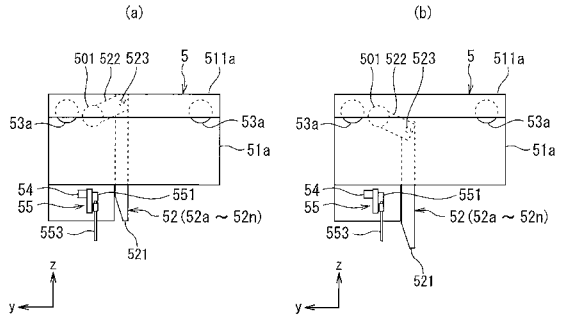
【図２】



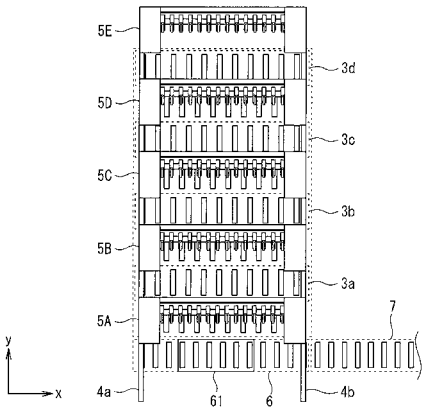
【図３】



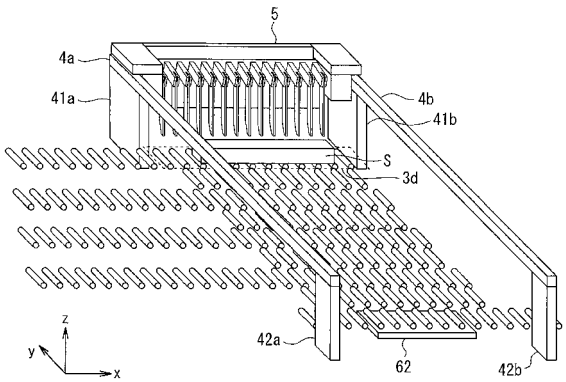
【図４】



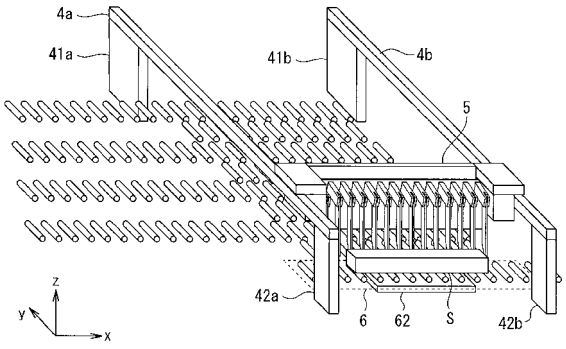
【図５】



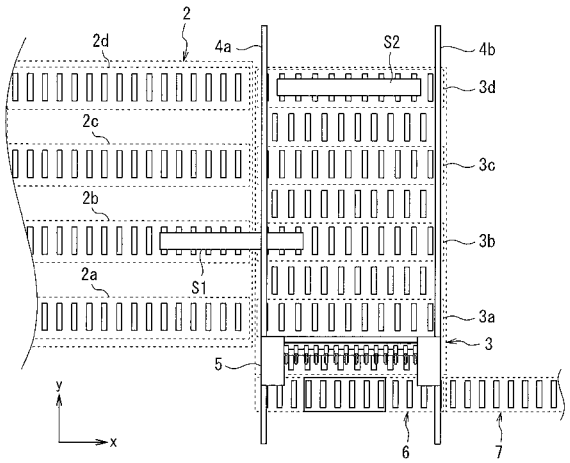
【図６】



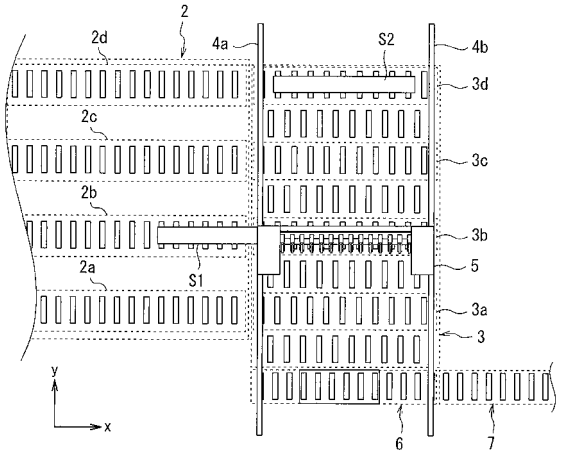
【図７】



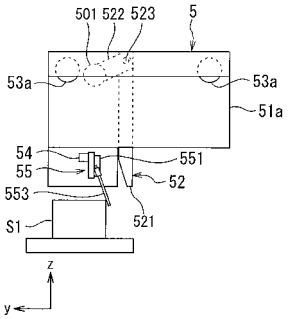
【図８】


2
2d
4a
S2
4b
3d
2c
3c
2b
3b
2a
S1
3a
3
5
y
x
6
7

【図９】


2
2d
4a
S2
4b
3d
2c
3c
2b
3b
2a
S1
5
3a
3
y
x
6
7

【図１０】


501 522 523
5
53a
53a
51a
54
551
55
52
553
521
S1
z
y

フロントページの続き

(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　ＪＦＥスチール株式会社内
(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

Ｆターム(参考) 3F027 AA03　CA04　DA04　DA05　EA01　EA07　FA12
4E004 MC30