

(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2004-10924
(P2004-10924A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int. Cl.⁷
C 2 1 D 9/56

F I
C 2 1 D 9/56 1 O 1 D

テーマコード(参考)
4 K O 4 3

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2002-163066 (P2002-163066)	(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
(22) 出願日	平成14年6月4日(2002.6.4)	(74) 代理人	100108176 弁理士 白木 大太郎
		(72) 発明者	中島 宏幸 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内
		(72) 発明者	天笠 敏明 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内
		(72) 発明者	安達 孝徳 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内
		Fターム(参考)	4K043 AA01 CA01 FA09 HA04

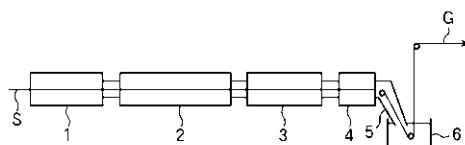
(54) 【発明の名称】 無酸化直火式加熱炉の緊急停止方法

(57) 【要約】

【課題】 NO F の停止時に炉内酸素濃度の上昇を完全に防止し得る手段を提案する。

【解決手段】 鋼帯を加熱する無酸化直火式加熱炉を緊急停止するに当たり、該加熱炉への緊急停止信号に基づき、加熱炉バーナーから燃料ガスのみを噴出させるとともに加熱炉のダンパ制御を併せて行うことにより加熱炉内の酸素濃度の実質的上昇を防止するものである。また、このダンパ制御条件は、緊急停止時の炉内温度、燃焼負荷及び炉圧により決定されることが好ましい。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

鋼帯を加熱する無酸化直火式加熱炉を緊急停止するに当たり、該加熱炉への緊急停止信号に基づき、加熱炉バーナから燃料ガスのみを噴出させるとともに加熱炉のダンパ制御を行うことを特徴とする直火式加熱炉の緊急停止方法。

【請求項 2】

ダンパ制御条件は、緊急停止時の炉内温度、燃焼負荷及び炉圧により決定されることを特徴とする請求項 1 記載の直火式加熱炉の緊急停止方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、無酸化直火式加熱炉の操炉方法、特にその緊急停止方法に関する。本発明は、溶融亜鉛めっきラインの前段部に設けられ、鋼帯を加熱する無酸化直火式加熱炉に好適に用いられる。

【0002】**【従来の技術】**

溶融亜鉛めっきラインは、インライン焼鈍炉と加熱・焼鈍された鋼板に所定量の溶融亜鉛を付着させるめっき槽からなっており、インライン焼鈍炉は鋼帯を所定温度まで加熱して焼鈍する機能を有している。このインライン焼鈍炉には、種々の形式のものがあるが、無酸化直火式加熱炉（NOF：Non-Oxidizing-Furnace）は高温の燃焼ガスを直接鋼帯に吹きつけるものであるため、鋼帯を急速に昇温でき、炉長を短くできる利点を有する。一方、間接加熱式加熱炉（ラジアントチューブ式加熱炉）は還元性の雰囲気中で鋼帯を加熱できる。そのため、前段にNOF、後段に間接加熱式加熱炉（ラジアントチューブ式加熱炉）を備えたものが広く利用されている。

20

【0003】

この方式では、前段のNOFにより鋼帯表面は僅かに酸化され、生成された酸化物が後段の間接式加熱炉の還元性雰囲気により還元される。そして、それにより生じたフレッシュな鉄層の作用により、SiやMnなどを合金した高張力鋼帯でも良好なめっき層を得ることができる。

【0004】

30

上記方式により鋼帯の焼鈍を行ってめっきする場合、何らかの原因によりめっきラインが停止するとき鋼板の破断を防止するために加熱炉のバーナを消火状態におくことが必要になる。その際、NOFに付随するダンパの開閉による炉内圧力調整を行い、炉内への大気侵入の防止が図られる。しかしながら、ライン停止時に伴うNOFの炉圧変動は非常に急激であるため、炉内への大気侵入を完全に防止することは不可能であり、炉内酸素濃度が高くなるため以下の問題が生ずる。

【0005】

まず、炉内においてNOFバーナ直下の鋼板表面が酸化される。この酸化は、ライン停止時の炉温が1000以上るとき生ずるため、雰囲気中の酸素濃度は微量でも、鋼板表面は著しく酸化される。それによって生じた酸化スケールは、NOF内に堆積するとともにハースローラ表面に付着する。また、鋼板に付着した酸化スケールは、NOFに続く間接加熱式加熱炉内に持ち込まれ、そのハースローラを汚染する。さらに、亜鉛めっき槽直前のスナウト部に酸化スケールの堆積が生ずる。これらの汚染を放置すれば、後続の鋼帯のめっき時にめっき汚れや不めっきなどの製品不良を生ずる原因となるので、操業再開に当たってはこれらスケールの堆積や汚染を取り除く工程が必要になる。

40

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

この発明は、上記NOFの停止時に炉内酸素濃度の上昇を完全に防止し得る手段を提案するものである。

【0007】

50

【課題を解決するための手段】

本発明は、鋼帯を加熱する無酸化直火式加熱炉を緊急停止するに当たり、該加熱炉への緊急停止信号に基づき、加熱炉バーナーから燃料ガスのみを噴出させるとともに加熱炉のダンパ制御を併せて行うことにより加熱炉内の酸素濃度の実質的上昇を防止するものである。また、このダンパ制御条件は、緊急停止時の炉内温度、燃焼負荷及び炉圧により決定されることが好ましい。

【0008】**【発明の実施の形態】**

図1は、本発明の適用される溶融亜鉛めっき装置の全体構成を示す概念図である。ここに示すように、鋼帯Sは無酸化直火式加熱炉(NOF)1、間接加熱式加熱炉(ラジアンチューブ式加熱炉)2、均熱帯3及び冷却帯4により必要な熱処理をされ、次いでスナウト5を介して溶融亜鉛浴6に導かれ、必要量の亜鉛目付けがされて溶融亜鉛めっき鋼板Gとされる。

10

【0009】

ここにおいて、無酸化直火式加熱炉1は、図2に示すように、耐火物12の中にハースローラ13を長手方向に多数配置し、鋼帯Sを長手方向に送ることができるようになっている。前記ハースローラ13の上面側及び下面側には、前記耐火物12を貫いてそれぞれ下バーナ14、上バーナ15が設けられており、これらバーナからいわゆる無酸化炎30が鋼帯Sの上下面に吹き付けられるようになっている。

【0010】

前記のような溶融亜鉛めっき装置では、図3に示すように、めっきラインが例えば鋼帯Sの破断等により緊急停止すると、直火式加熱炉1に併設するプロセスコンピュータ25がライン停止信号を受けて燃料の供給を断つとともにダンパ18を閉とする操作をなす。これにより、直火式加熱炉1内に大気が吸引されて鋼帯Sが酸化される事態を防止するようになっている。しかしながら、直火式加熱炉1の燃焼ガスは排気口16、沿道17を経てフロア19により吸引されており、さらにスタック20につながっているため、ダンパ18の作動のタイムラグと相俟って、ライン停止直後には炉内圧が急激に低下し、大気の吸い込みと、それに基づく炉内雰囲気酸素の上昇が起こる。

20

【0011】

本発明では、この炉内雰囲気酸素の上昇を加熱炉バーナーから燃料ガスのみを噴出させることにより防止する。すなわち、直火式加熱炉1のバーナー14、15に供給される燃料(通常Cガス:コークス炉ガス)と一次空気のうち、一次空気の送給を遮断して燃料ガスのみを送給するのである。これにより、ライン停止直後の炉内圧の急激な低下によって炉内に侵入した酸素を消費させ炉内雰囲気酸素の上昇を抑制する。

30

【0012】

この一次空気の遮断と燃料ガスのみを噴出とともに、ダンパ制御を行う。このダンパ制御は燃料ガスの噴射が十分であれば、多少のタイムラグを伴って行われる通常のダンパ締め込みとすることもできる。しかし、ラインの緊急停止に伴う炉圧の低下量は、その直前の操業状態における直火式加熱炉への単位時間当たりの燃料投入量、及び炉温と密接な関係があるので、それを利用してダンパ制御を行うのがよい。

40

【0013】

例えば、図4は、NOF炉温:1200、バーナ部における空気比:0.85で操業していた直火式加熱炉(NOF部炉長:10m、予熱帯:20m)が緊急停止したときに生ずる炉圧低下量と停止直前の燃料投入量との関係で示したグラフである。このグラフから、加熱炉が緊急停止すると炉圧低下量は燃料投入量が増加するにつれて大きくなること、及び燃料投入量が200m³/h以上のときには炉圧低下量が70Paを超えて炉内に大気が吸引される状態になることが分かる。

【0014】

本発明では、ラインが緊急停止したとき、まず停止信号とともに前記ダンパを所望の開度まで一気に閉制御(ロック制御)を行う。しかし、このような閉制御(ロック制御)を行

50

っても、図4に示す条件によりその動作中に炉圧低下が生じ、侵入空気のため炉内酸素濃度の上昇が生じる。そこで、この侵入空気中による酸素を消費する目的で、ライン停止直後にバーナ部より燃料を投入する。通常の操業においては、ライン停止とともに空気及び燃料の供給停止を行うが、本発明においては、空気の供給のみを停止し、燃料は供給し続け、侵入した酸素を消費させて炉内酸素濃度の上昇を防ぐのである。

【0015】

上記のような関係は、他の直火式加熱炉においても認められる。しかし、炉のサイズ、形式によって、炉内圧低下量と停止直前の燃焼負荷（燃料投入量）との関係は異なる。したがって、直火式加熱炉毎に、またその操業条件毎に操業データを蓄積し、緊急停止時の操業条件を求める必要がある。これらはプロセスコンピュータに入力しておけば、ラインの緊急停止とともに的確に燃料投入及びダンパ制御に利用することができる。

10

【0016】

そのような制御を行うための制御系統図の1例を図3に示す。この例では、ライン緊急停止司令が発せられたとき、その信号がプロセスコンピュータ25に入力され、それに応じて炉内温度計21、炉圧計22、上下バーナ（14、15）の燃料流量計23、24により必要な操業データが検出され、前記プロセスコンピュータ25により緊急停止時の操業条件、すなわち燃料投入量及びダンパ18の開度が求められ、燃料投入手段（図示しない）及びダンパ18の開度が設定される。

【0017】

【実施例】

直火式加熱炉（NOF部炉長：10m、予熱帯炉長：20m）をライン速度60m/minで操業中に本発明を適用した。その際の炉内濃度（体積比）、燃料ガス流量、空気流量、炉内圧力、ダンパ開度等の操業データを図5に示す。ここに示したように、本発明を適用したときは、ライン停止時においても炉内雰囲気中の酸素が上昇せず、したがって、鋼板の酸化やそれに伴うスケールの堆積などの操業障害は発生しない。

20

【0018】

【発明の効果】

本発明により、NOFを停止したときに生ずる炉内雰囲気中の酸素濃度の上昇を抑制でき、それにより通板中の鋼板の酸化とそれに伴うスケールの堆積、間接加熱炉ハースローラの汚染に基づくめっき汚れや不めっきなどの製品不良の発生を防止できる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の適用される溶融亜鉛めっき装置の全体構成を示す概念図である。

【図2】無酸化直火式加熱炉（NOF）の構造を示す断面図である。

【図3】本発明による無酸化直火式加熱炉（NOF）の緊急停止のための制御系統図である。

【図4】無酸化直火式加熱炉（NOF）を緊急停止したときに生ずる炉圧低下を停止直前の燃料投入量との関係で示したグラフである。

【図5】本発明による実施効果を従来法と比較して示したグラフである。

【符号の説明】

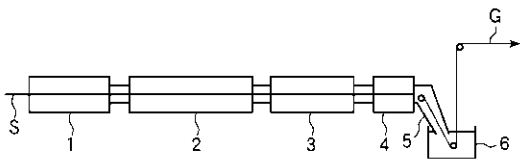
- 1：無酸化直火式加熱炉（NOF）
- 2：間接加熱式加熱炉（ラジアントチューブ式加熱炉）
- 3：均熱帯
- 4：冷却帯
- 5：スナウト
- 6：溶融亜鉛浴
- 12：耐火物
- 13：ハースローラ
- 14：下バーナ
- 15：上バーナ
- 16：排気口

40

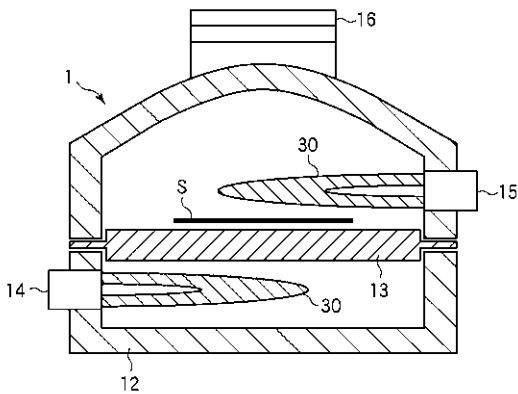
50

- 17 : 煙道
- 18 : ダンパ
- 19 : プロア
- 20 : スタック
- 21 : 温度計
- 22 : 炉圧計
- 23、24 : 燃料流量計
- 25 : プロセスコンピュータ (ダンパ開閉条件演算・制御装置)
- 30 : 無酸化炎

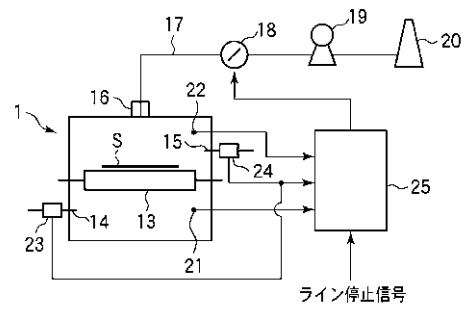
【図1】



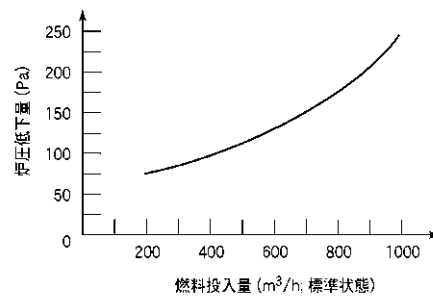
【図2】



【図3】



【図4】



【 図 5 】

