

(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2012-148285

(P2012-148285A)

(43) 公開日 平成24年8月9日(2012.8.9)

(51) Int. Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 2 2 D 11/10 (2006.01) B 2 2 D 11/10 3 2 0 A
B 2 2 D 41/50 (2006.01) B 2 2 D 41/50 5 1 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2011-6937 (P2011-6937)
 (22) 出願日 平成23年1月17日 (2011.1.17)

(71) 出願人 000002118
 住友金属工業株式会社
 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
 (74) 代理人 100089462
 弁理士 溝上 哲也
 (74) 代理人 100116344
 弁理士 岩原 義則
 (74) 代理人 100129827
 弁理士 山本 進
 (72) 発明者 向井 哲哉
 和歌山県和歌山市湊1850番地 株式会
 社住金鋼鉄和歌山内
 (72) 発明者 足立 学
 和歌山県和歌山市湊1850番地 株式会
 社住金鋼鉄和歌山内

(54) 【発明の名称】 連続铸造用浸漬ノズルの予熱方法及び予熱装置

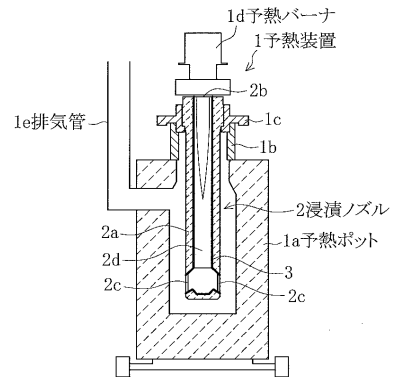
(57) 【要約】

【課題】 浸漬ノズルの予熱不足に起因して発生するスポーリングの防止と浸漬ノズルの均一な予熱を可能にする。

【解決手段】 タンディッシュ内の溶鋼を鑄型に注湯する際に使用する浸漬ノズル2を、前記注湯前に予熱する方法及び装置1である。予熱ポット1a内に挿入した浸漬ノズル2の、注湯口2bの上部に予熱バーナ1dを設置する。その後、浸漬ノズル2の注湯口2bより燃焼高温ガスを供給して浸漬ノズル2の内管部2dを加熱する。内管部2dを通過した前記燃焼高温ガスを浸漬ノズル2の下方に設けられた吐出孔2c部より前記予熱ポット1a内へ排出させた後、予熱ポット1a内と連通する排気管1eを介して予熱ポット1aの外側へ排出させる。

【効果】 浸漬ノズルを内外両面から同時に加熱するので、浸漬ノズルを短時間で均一に加熱することができ、加えてスポーリング等の浸漬ノズルトラブルを防止できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

タンディッシュ内の溶鋼を鑄型に注湯する際に使用する浸漬ノズルを、前記注湯前に予熱する方法であって、

予熱ポット内に挿入した浸漬ノズルの、注湯口の上部に予熱バーナを設置した後、浸漬ノズル注湯口より燃焼高温ガスを供給して浸漬ノズルの内管部を加熱すると共に、前記内管部を通過した前記燃焼高温ガスを浸漬ノズルの下方に設けられた吐出孔部より前記予熱ポット内へ排出させた後、予熱ポット内と連通する排気管を介して予熱ポットの外側へ排出させることを特徴とする連続鑄造用浸漬ノズルの予熱方法。

【請求項 2】

前記浸漬ノズルの内管部の表面温度が 600 ~ 1300 になるように予熱することを特徴とする請求項 1 に記載の連続鑄造用浸漬ノズルの予熱方法。

【請求項 3】

前記浸漬ノズルの、内管部における注湯口部の表面と吐出孔部の表面の温度勾配が 0 . 8 /mm 以下になるように予熱することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の連続鑄造用浸漬ノズルの予熱方法。

【請求項 4】

タンディッシュ内の溶鋼を鑄型に注湯する際に使用する浸漬ノズルを、前記注湯前に予熱する装置であって、

浸漬ノズルを下部から挿入する予熱ポットと、

この予熱ポット内に挿入した浸漬ノズルの注湯口の上部に設置する予熱バーナと、前記予熱ポットの内部と連通すべく設置された排気管を有することを特徴とする連続鑄造用浸漬ノズルの予熱装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、連続鑄造時、タンディッシュから鑄型に溶鋼を注湯する際に使用する浸漬ノズルを、ノズル注湯口の上部に設置した予熱バーナにより予熱する方法、及びこの予熱方法を実施する装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

連続鑄造では、取鍋からタンディッシュに供給された 1500 ~ 1600 の溶鋼を、浸漬ノズルを介して鑄型に注湯しているが、注湯時、浸漬ノズルには過酷な熱衝撃が作用し、亀裂や切損が発生するおそれがある。以下、この熱衝撃による亀裂や折損をスポーリングという。

【0003】

このスポーリングを防止するため、浸漬ノズルを注湯前に予熱している。この浸漬ノズルの予熱により、浸漬ノズルを通過する溶鋼の温度低下が抑制されるので、鑄造品の品質低下を防止することもできる。

【0004】

ここで、浸漬ノズルを予熱する方法として、特許文献 1 では、浸漬ノズルの下部の吐出孔にバーナを差し込み、浸漬ノズルの内壁を直接加熱する方法が開示されている。

【0005】

また、特許文献 2 では、浸漬ノズルの内部に螺旋状の誘導コイルを挿入して誘導加熱する方法及び装置が、特許文献 3 では、浸漬ノズルの外周面に配置した円筒状の誘導コイルで浸漬ノズルを誘導加熱する方法及び装置が開示されている。

【0006】

しかしながら、前記従来 of 連続鑄造用浸漬ノズルの予熱方法には、以下のような解決すべき問題があった。

【0007】

10

20

30

40

50

まず、特許文献1で開示された方法は、浸漬ノズルの注湯口がバーナから最も離れた位置にあるので注湯口部への熱供給が少なくなる。また、浸漬ノズルを挿入する保温ポットの内部には熱が供給されず浸漬ノズルは内部のみから加熱されるだけであるので、予熱不足が発生しやすい。従って、溶鋼注湯時にスポーリングが発生しやすい。

【0008】

また、前記理由により、特許文献1で開示された方法では、予熱に要する時間が長くなるのと共に、浸漬ノズルの吐出孔部に、局所的な加熱による耐火物の組織異常(脱炭)が発生するので、鑄造中における浸漬ノズルの異常溶損トラブルが発生しやすい。

【0009】

次に、特許文献2で開示された方法は、浸漬ノズルを1400程度の高温まで予熱できるものの、浸漬ノズルの内部に誘導コイルを挿入するので、浸漬ノズルと誘導コイルが接触しやすくなる。従って、浸漬ノズルを構成する耐火物の損傷、或いは耐火物に塗布された酸化防止剤の剥離などのトラブルが発生しやすい。

10

【0010】

また、特許文献3で開示された方法では、円筒状の誘導コイルの内部に浸漬ノズルを配置するので、表面に凹凸のある浸漬ノズル外表面を均一に予熱することが難しいという問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

20

【特許文献1】特開昭61-262455号公報

【特許文献2】特開平9-122901号公報

【特許文献3】特開2007-185682号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明が解決しようとする課題は、従来の浸漬ノズルの予熱方法では、溶鋼注湯時にいてスポーリングが発生しやすかったり、また、浸漬ノズルの損傷或いは耐火物に塗布された酸化防止剤の剥離などのトラブルが発生しやすかったり、さらに、浸漬ノズルの外表面を均一に予熱することが難しいと言う点である。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、上記従来方法にあった問題点に鑑みてなされたものであり、浸漬ノズルの予熱不足に起因して発生するスポーリングを防止すると同時に、浸漬ノズルを均一に予熱できる浸漬ノズルの予熱方法及び装置を提供することを目的としている。

【0014】

すなわち、本発明の連続鑄造用浸漬ノズルの予熱方法は、タンディッシュ内の溶鋼を鑄型に注湯する際に使用する浸漬ノズルを、前記注湯前に予熱する方法であって、

予熱ポット内に挿入した浸漬ノズルの、注湯口の上部に予熱バーナを設置した後、浸漬ノズル注湯口より燃焼高温ガスを供給して浸漬ノズルの内管部を加熱すると共に、前記内管部を通過した前記燃焼高温ガスを浸漬ノズルの下方に設けられた吐出孔部より前記予熱ポット内へ排出させた後、予熱ポット内と連通する排気管を介して予熱ポットの外側へ排出させることを最も主要な特徴としている。

40

【0015】

上記本発明の連続鑄造用浸漬ノズルの予熱方法は、浸漬ノズルを下部から挿入する予熱ポットと、この予熱ポット内に挿入した浸漬ノズルの注湯口の上部に設置する予熱バーナと、前記予熱ポットの内部と連通すべく設置された排気管を有することを主要な特徴とする本発明の連続鑄造用浸漬ノズルの予熱装置を用いて実施することができる。

50

【 0 0 1 6 】

上記の本発明では、予熱ポット内に挿入した浸漬ノズルの注湯口より燃焼高温ガスを供給して内管部を加熱すると共に、前記内管部を通過した燃焼高温ガスを浸漬ノズルの吐出孔部より予熱ポット内へ排出させて浸漬ノズルを内外両面から同時に加熱する。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明では、浸漬ノズルを内外両面から同時に加熱するので、浸漬ノズルを短時間で均一に加熱することができ、加えてスポーリング等の浸漬ノズルトラブルを防止できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】本発明に係る連続鑄造用浸漬ノズルの予熱方法を実施する装置を正面から見た断面図である。

【 図 2 】図 1 に示した予熱装置で予熱する浸漬ノズルの縦断面図である。

【 図 3 】浸漬ノズルの予熱時間と予熱温度の関係を示した図である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 9 】

本発明では、浸漬ノズルの予熱不足に起因して発生するスポーリングの防止と浸漬ノズルの均一な予熱を可能にするという目的を、浸漬ノズルを内外両面から同時に加熱することで実現した。

【 実施例 】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明に至るまでの経過と共に、本発明の実施の形態を、添付図面を用いて説明する。

【 0 0 2 1 】

発明者らは、上記した目的を達成するために、浸漬ノズルの予熱装置の構造について鋭意研究した。その結果、浸漬ノズルをその下部から予熱ポットに挿入して、この浸漬ノズルの注湯口の上部に予熱バーナを設置し、浸漬ノズルの注湯口より供給した燃焼高温ガスを下方の吐出孔部より予熱ポット内へ排出させて、浸漬ノズルを内外両面から同時に加熱することが有効であるとの結論に達した。

【 0 0 2 2 】

上記予熱装置を使用して予熱を行った場合、浸漬ノズルを均一に加熱することが可能となり、加えてスポーリング等の浸漬ノズルトラブルを防止できることも判明した。

【 0 0 2 3 】

本発明は、上記知見に基づき、さらに検討を加えて完成させたものであり、図 1 及び図 2 を参照しつつ、本発明を具体化した実施の形態につき説明する。ここで、図 1 は本発明に係る連続鑄造用浸漬ノズルの予熱方法を実施する装置を正面から見た断面図、図 2 は図 1 に示した予熱装置で予熱する浸漬ノズルの縦断面図である。

【 0 0 2 4 】

1 は本発明の連続鑄造用浸漬ノズルの予熱装置であり、タンディッシュから鑄型に溶鋼を注湯する際に、タンディッシュに取り付けられる連続鑄造用の浸漬ノズル 2 を、タンディッシュに取り付ける前に予熱する装置である。

【 0 0 2 5 】

浸漬ノズル 2 は、図 2 に示すような筒状であり、直胴部 2 a の上部に溶鋼が注湯される注湯口 2 b と、下部側面に対向して 2 つ穿設された吐出孔 2 c が設けられている。また、浸漬ノズル 2 は、大気中で予熱されるため、一般に浸漬ノズル 2 の内管部 2 d の耐火物表面には、酸化防止剤 3 が塗布されている。

【 0 0 2 6 】

この浸漬ノズル 2 は、予熱装置 1 の扉を両開きにして、図 1 に示すように、予熱ポット 1 a の上面に設けられた浸漬ノズルホルダー支持台 1 b に、浸漬ノズルホルダー 1 c とともに固定し、予熱ポット 1 a 内に設置される。この予熱ポット 1 a の内部は、内壁面を耐

10

20

30

40

50

火物で被覆し、保温構造を採ることが望ましい。

【0027】

1 d は予熱バーナであり、浸漬ノズル 2 の注湯口 2 b の上部に設置し、その注湯口 2 b より、燃烧高温ガス（酸素 + 燃料ガス）を供給する。この燃烧高温ガスは、浸漬ノズル 2 の内管部 2 d を加熱しながら通過し、下方の吐出孔 2 c より予熱ポット 1 a 内に排出される。予熱ポット 1 a 内に排出された燃烧高温ガスは、予熱ポット 1 a 内に設置された浸漬ノズル 2 を外面側から予熱した後、排気管 1 e を経て予熱ポット 1 a の外側へ排出される。これが本発明の連続鑄造用浸漬ノズルの予熱方法である。

【0028】

ところで、浸漬ノズルのスポーリングを防止する上では、浸漬ノズルの内管部の表面温度を 600 以上となるようにする必要がある。また、浸漬ノズルの内管部の耐火物表面に塗布された酸化防止剤は、1300 を超えると耐火物の保護機能が低下する傾向がある。

【0029】

従って、浸漬ノズルの予熱温度は、浸漬ノズルの内管部の耐火物表面に塗布された酸化防止剤がガラス化し、強度を発揮する温度範囲とするのが良いので、浸漬ノズルの内管部の表面温度は 600 以上、1300 以下とすることが望ましい。

【0030】

また、予熱終了後の浸漬ノズルの内管部に偏熱がある場合もスポーリングが発生しやすいので、予熱中の浸漬ノズルの注湯口部と吐出孔部の内管部の表面の温度勾配を 0.8 /mm 以下に加熱することが望ましい。ここで、注湯口部とは、浸漬ノズルの上端から 80 mm 以内の部分を、また、吐出孔部とは、浸漬ノズル下端から 120 mm 以内の部分をいい、図 2 にハッチングを付した部分である。

【0031】

次に、本発明の作用効果を確認するために行った実施結果について説明する。

予熱装置の加熱手段の電源は、AC 220V、60Hz、30A とし、予熱バーナの燃料には LP ガス（液化石油ガス）を 2.1 m³/hr で供給し、出力は 5.8 kW（5 万 kcal/hr）とした。

【0032】

予熱を行う浸漬ノズルは、内径 80 mm、長さ 825 mm である。このとき、予熱バーナの下端と浸漬ノズルの注湯口の上端との隙間は 7 mm ほどであった。なお、予熱バーナの下端と浸漬ノズルの注湯口の上端との隙間が大きすぎると空気を巻き込み、浸漬ノズルの内管部が酸化する可能性があるので、10 mm 以下とすることが望ましい。

【0033】

図 3 は浸漬ノズルの予熱時間と予熱温度の関係を示した図であり、本発明の実施例（以下、発明例という。）と従来例の双方の温度測定結果を示す。

【0034】

実線が発明例、破線が従来例である。浸漬ノズルの吐出孔部に予熱バーナを設置して予熱を行った従来例では、浸漬ノズル上部の注湯口部における内管部の表面温度は 600 に達せず、吐出孔部における内管部の表面温度は 1300 以上に加熱された。

【0035】

これに対して、発明例では、浸漬ノズル各部位における内管部の表面温度は 600 ~ 1300 に予熱できた。また、浸漬ノズル上部における注湯口部の内管部に塗布された酸化防止剤がガラス化する温度である 600 にも 60 分程度で達し、予熱時間の短縮も確認できた。

【0036】

下記表 1 は、予熱後の浸漬ノズルにおける内管部の各部位の温度および温度勾配を評価したものであり、発明例、従来例の双方で加熱後の浸漬ノズル温度を測定した結果の評価を示す。

【0037】

10

20

30

40

50

【表 1】

		予熱バーナの設置位置	予熱後の浸漬ノズルにおける内管部温度 (°C)		温度勾配 (°C/mm)	評価	備考
			注湯口部	吐出孔部			
発明例	1	注湯口	705	1130	0.75	○	
	2	注湯口	731	1164	0.76	○	
	3	注湯口	612	1053	0.77	○	
	4	注湯口	888	1250	0.64	○	
従来例	1	吐出孔	567	1290	1.27	×	スポーリング発生
	2	吐出孔	711	1371	1.16	×	酸化防止剤剥離
	3	吐出孔	557	1322	1.34	×	スポーリング発生
	4	吐出孔	495	1342	1.49	×	スポーリング発生、酸化防止剤剥離

10

【0038】

浸漬ノズルの吐出孔付近に予熱バーナを設置して予熱を行った従来例 1, 3, 4 では、浸漬ノズルの注湯口部で加熱不良が、また従来例 2, 3, 4 では、吐出孔部で過予熱が生じた。また、何れも注湯口部と吐出孔部の温度勾配が 1.1 /mm 以上となって、スポーリングの発生や酸化防止剤の剥離が生じた。

20

【0039】

これに対して、発明例では、何れも浸漬ノズルの注湯口部、吐出孔部とも適正温度に加熱され、かつ内管部の表面温度勾配は 0.8 /mm 以下であり、浸漬ノズルのスポーリング等のトラブルは発生しなかった。

【0040】

本発明は上記の例に限らず、各請求項に記載された技術的思想の範疇であれば、適宜実施の形態を変更しても良いことは言うまでもない。

【符号の説明】

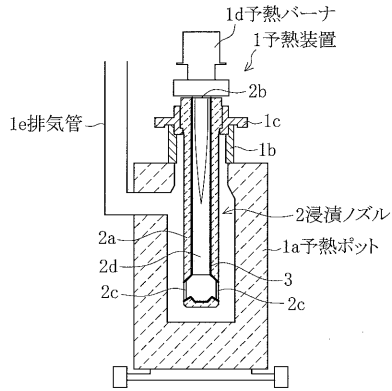
【0041】

- 1 予熱装置
- 1 a 予熱ポット
- 1 c 浸漬ノズルホルダー
- 1 d 予熱バーナ
- 1 e 排気管
- 2 浸漬ノズル
- 2 a 直胴部
- 2 b 注湯口
- 2 c 吐出孔
- 2 d 内管部
- 3 酸化防止剤

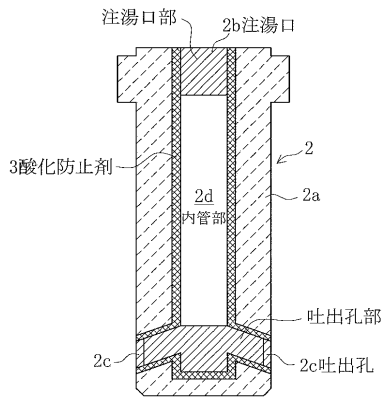
30

40

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

