

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4957018号
(P4957018)

(45) 発行日 平成24年6月20日 (2012. 6. 20)

(24) 登録日 平成24年3月30日 (2012. 3. 30)

(51) Int. Cl.

F I

C 2 1 C 5/28 (2006. 01)

C 2 1 C 5/28 A

C 2 1 C 1/02 (2006. 01)

C 2 1 C 1/02 1 1 O

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-57205 (P2006-57205)	(73) 特許権者	000001258
(22) 出願日	平成18年3月3日 (2006. 3. 3)		J F E スチール株式会社
(65) 公開番号	特開2007-231398 (P2007-231398A)		東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
(43) 公開日	平成19年9月13日 (2007. 9. 13)	(74) 代理人	100105968
審査請求日	平成21年2月18日 (2009. 2. 18)		弁理士 落合 憲一郎
		(74) 代理人	100130834
			弁理士 森 和弘
		(72) 発明者	伊藤 寿之
			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
		(72) 発明者	古家 雅之
			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】 溶鋼の精錬方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

N i、M o、C uのうちの1種または2種以上を合金成分として含有するとともに、0 . 2質量%以上の燐を含有する高燐含有鉄スクラップを脱燐精錬用転炉に装入し、次いで該脱燐精錬用転炉に溶銑を装入して脱燐処理を実施し、その後、該脱燐処理により得られた脱燐溶銑を脱炭精錬用転炉に装入して脱炭精錬を実施し、N i、M o、C uのうちの1種または2種以上を合金成分として含有する溶鋼を溶製することを特徴とする、溶鋼の精錬方法。

【請求項 2】

脱燐処理により得られた前記脱燐溶銑のN i、M o、C uの成分分析値に基づき、目標値に対する不足分を補うために、前記脱炭精錬用転炉にN i、M o、C uのうちの1種または2種以上を合金成分として含有する鉄スクラップを装入することを特徴とする、請求項 1に記載の溶鋼の精錬方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、溶銑を脱燐精錬用転炉と脱炭精錬用転炉とを組み合わせる精錬し、N i、M o、C uのうちの少なくとも1種以上を合金成分として含有する溶鋼を溶製する精錬方法に関し、詳しくは、N i、M o、C uを合金成分として含有する鉄スクラップの配合量を増加させて前記溶鋼を溶製する精錬方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

鋼材には、Ni、Cr、Mo、Cuなどからなる種々の元素が、それぞれの用途に応じて合金成分として添加されている。従って、回収される鉄スクラップには、これらの合金成分を含有する鉄スクラップが混合する。回収された鉄スクラップは、電気炉製鋼工程においては主たる鉄源として使用され、また、高炉溶銑を主たる鉄源とする転炉製鋼工程においても、溶銑を補う鉄源として使用されている。特に近年、地球温暖化防止の観点からCO₂ガス発生量の削減が望まれており、CO₂ガスの発生量が少なくなることから、転炉製鋼工程においても鉄スクラップの配合量を増加させた操業が行われている。

【0003】

10

鉄スクラップに含まれるこれらの合金元素のうちで、Ni、Mo、Cuは酸素との親和力がFeよりも小さく、従って、酸素ガスを用いて溶銑を精錬する転炉脱炭精錬においては、一旦溶銑中に溶解したNi、Mo、Cuは溶銑から除去できず、精錬後の溶鋼に残留する。鋼材の材質上から、Ni、Mo、Cuは不要或いは添加不可の鋼材も存在し、そのため、Ni、Mo、Cuを合金成分とする鉄スクラップは、回収された後に含有する合金元素別に分類され、それぞれの元素を合金成分として含有する鋼材の溶製時に使用されている。

【0004】

従来の転炉製鋼工程においては、鉄スクラップの含有するNi、Mo、Cuを成分調整用原料として利用する場合、合金成分としてNi、Mo、Cuを含有する鉄スクラップを、精錬前に転炉内に装入し、次いで溶銑を装入した後に、酸素ガスを供給して溶銑の脱炭精錬を行っていた。そして、脱炭精錬終了後、炉内溶鋼の分析結果に基づき、Ni、Mo、Cuの不足分を補うために、転炉からの出鋼時に合金鉄、金属ニッケル、金属銅などを添加して成分調整を行っていた。

20

【0005】

しかしながらこの精錬方法においては、Ni、Mo、Cuを合金成分とする鉄スクラップの装入量が過剰の場合には成分規格値を超えてしまうので、これを防止するために、Ni、Mo、Cuを合金成分とする鉄スクラップの配合量は抑えられ、出鋼時に不足分を合金鉄などにより補う方法が採られていた。つまり、成分調整用原料として安価な鉄スクラップの使用量が抑えられ、高価な合金鉄や金属ニッケルなどが使用されていた。また、転炉脱炭精錬では脱炭反応に限界があるので、炭含有量の高い鉄スクラップの配合量には自ずと制限があった。

30

【0006】

ところで、特許文献1には、溶銑の脱炭処理と溶銑の転炉脱炭精錬とを組み合わせた製鋼工程において、多量の合金原料を効率的に溶解する方法が提案されている。即ち、空になった溶銑容器に合金原料を入れ置きして溶銑容器の保有熱によって加熱し、次いで、この溶銑容器で溶銑を受銑して入れ置きした合金原料を溶解し、その後、この溶銑容器で溶銑の脱炭処理を行い、この溶銑を転炉に装入して脱炭精錬するという方法である。特許文献1の方法によれば、合金原料の炭含有量が高くても脱炭処理により対処できるが、溶銑容器で脱炭処理を実施していることから、溶銑の攪拌力が十分ではなく、合金原料の装入量を多くした場合には、合金原料が溶け残る恐れがある。合金原料が溶け残った場合には、溶銑の合金元素濃度が低く見積もられ、次工程の転炉脱炭精錬で配合する合金原料が過剰になり、成分規格値を超えてしまう恐れがある。

40

【0007】

また、特許文献2には、2基の転炉形式の炉のうちの一方を脱炭炉、他方を脱炭炉として溶銑から溶鋼を溶製する際に、脱炭炉へ軽量鉄スクラップを装入し、溶銑の脱炭処理を実施して軽量鉄スクラップを溶銑中に溶解させ、得られた脱炭溶銑を脱炭炉で精錬して溶鋼を溶製する方法が開示されている。しかしながら、特許文献2における軽量鉄スクラップは単なる鉄源であり、軽量鉄スクラップ中の合金成分を成分調整用原料として利用することに関しては何ら開示していない。

50

【特許文献1】特開平5-171243号公報

【特許文献2】特開平1-147011号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

以上説明したように、Ni、Mo、Cuのうちの少なくとも1種以上を合金成分として含有する溶鋼を溶製するときに、従来の方法では、Ni、Mo、Cuのうちの1種以上を合金成分として含有する鉄スクラップを、成分調整用原料として十分には有効活用していなかったり、有効活用しようすると、鉄スクラップの溶け残りが発生したりする問題があった。

10

【0009】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、Ni、Mo、Cuのうちの少なくとも1種以上を合金成分として含有する鉄スクラップを成分調整用原料として用い、該鉄スクラップと、高炉などの溶銑製造設備で製造された溶銑とから、Ni、Mo、Cuのうちの少なくとも1種以上を合金成分として含有する溶鋼を溶製するに際し、前記鉄スクラップの溶け残りを発生させることなく、前記鉄スクラップの使用量を最大限多くすることのできる、溶鋼の精錬方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するための第1の発明に係る溶鋼の精錬方法は、Ni、Mo、Cuのうちの1種または2種以上を合金成分として含有するとともに、0.2質量%以上の燐を含有する高燐含有鉄スクラップを脱燐精錬用転炉に装入し、次いで該脱燐精錬用転炉に溶銑を装入して脱燐処理を実施し、その後、該脱燐処理により得られた脱燐溶銑を脱炭精錬用転炉に装入して脱炭精錬を実施し、Ni、Mo、Cuのうちの1種または2種以上を合金成分として含有する溶鋼を溶製することを特徴とするものである。

20

【0012】

第2の発明に係る溶鋼の精錬方法は、第1の発明において、脱燐処理により得られた前記脱燐溶銑のNi、Mo、Cuの成分分析値に基づき、目標値に対する不足分を補うために、前記脱炭精錬用転炉にNi、Mo、Cuのうちの1種または2種以上を合金成分として含有する鉄スクラップを装入することを特徴とするものである。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、脱燐精錬用転炉と脱炭精錬用転炉とを組み合わせた精錬方法により、Ni、Mo、Cuのうちの1種または2種以上を合金成分として含有する溶鋼を溶銑から溶製する際に、脱燐精錬用転炉における脱燐処理の時点で、Ni、Mo、Cuのうちの1種または2種以上を合金成分とする鉄スクラップを装入するので、脱燐精錬用転炉における溶銑の攪拌力は強く、前記鉄スクラップは溶け残ることなく溶解し、多量の鉄スクラップを成分調整用原料として利用することができる。また、脱燐処理を前提としているので、燐含有量の高い高燐含有鉄スクラップであっても、何ら問題なく成分調整用原料として利用することができる。また更に、脱燐処理後の溶銑のNi、Mo、Cuの成分分析値に基づき、脱炭精錬用転炉において不足分をNi、Mo、Cuのうちの1種または2種以上を合金成分とする鉄スクラップで補った場合には、Ni、Mo、Cuの合金成分のほとんどを前記鉄スクラップで充足することができ、高価な合金鉄や金属ニッケルなどの使用を抑えることが可能となる。また、前記鉄スクラップを脱燐精錬用転炉と脱炭精錬用転炉の2段に分けて添加するので、成分調整が円滑に行われ、成分外れの恐れがない。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、添付図面を参照して本発明を具体的に説明する。図1は、本発明に係る溶鋼の精錬方法のプロセスを示す概略図である。

【0015】

50

図1において、1は脱燐精錬用転炉、4は脱炭精錬用転炉、7は溶銑容器、8は溶銑、10は脱燐溶銑、11は溶鋼である。本発明では、先ず、脱燐精錬用転炉1で、Ni、Mo、Cuのうちの1種または2種以上を合金成分として含有する鉄スクラップを溶銑8に加えて、この溶銑8に対して脱燐処理を実施し、次いで、この脱燐処理により得られた脱燐溶銑10を用いて脱炭精錬用転炉4で脱炭精錬して、Ni、Mo、Cuのうちの1種または2種以上を合金成分として含有する溶鋼11を溶製する。即ち、鉄スクラップの含有しているNi、Mo、Cuの合金成分を、溶製される溶鋼11の合金成分として利用する。この場合、当然ながら、溶鋼11の成分に含まれない成分を合金成分として含む鉄スクラップは使用しない。つまり、溶鋼11が合金成分としてMoのみを含有するときには、Ni及びMoを合金成分として含有する鉄スクラップは使用しない。

10

【0016】

高炉－転炉の銑鋼一貫法により製造された鋼にも、微量のNi、Mo、Cuは含有されており、従って、本発明における「Ni、Mo、Cuのうちの1種または2種以上を合金成分として含有する鉄スクラップ」、及び「Ni、Mo、Cuのうちの1種または2種以上を合金成分として含有する溶鋼」とは、Ni、Mo、Cuのうちの何れか1種または2種以上を0.03質量%以上含有している鉄スクラップ及び溶鋼のことである。これらの元素の含有量がそれぞれ0.03質量%未満の鉄スクラップ及び溶鋼、つまり、これらの元素を不可避不純物成分として含有している鉄スクラップ及び溶鋼は、本発明の範囲外である。

【0017】

20

本発明で用いる溶銑8は、高炉などの溶銑製造設備で製造された溶銑であり、溶銑製造設備で製造された溶銑8を、溶銑鍋、トーチカーなどの溶銑搬送容器（図示せず）で受銑し、この溶銑8を脱燐精錬用転炉1に搬送する。

【0018】

少ない脱燐用精錬剤の使用量で効率的に脱燐処理するために、脱燐処理の前に溶銑8のSiを予め除去（「溶銑の予備脱珪処理」という）してもよい。予備脱珪処理を行う場合には、溶銑8のSi含有量を0.2質量%以下、望ましくは0.1質量%以下まで低減させることが好ましい。溶銑8のSi含有量をこの範囲まで下げる手段としては、溶銑製造設備で製造された溶銑8に酸素ガスまたは酸化鉄などの酸素源を供給し、これらの酸素源によって溶銑8に含有されるSiを酸化させ、Siを酸化物として強制的に除去する方法を用いることができる。予備脱珪処理を実施した場合には、生成したスラグ（ SiO_2 ）を脱燐処理の前までに除去しておく。

30

【0019】

このようにして得た溶銑8に対して脱燐精錬用転炉1で脱燐処理を施す。本発明においては、脱燐精錬用転炉1を用いて脱燐処理を実施する必要がある。脱燐処理は、溶銑鍋またはトーチカーなどの溶銑搬送容器内で行うこともできるが、脱燐精錬用転炉1はこれらの溶銑搬送容器に比べてフリーボードが大きく、溶銑8を強撈拌することが可能であり、少ない脱燐用精錬剤の使用量で迅速に脱燐処理を行うことができ、且つ、撈拌力が高いことから投入する鉄スクラップの溶解が迅速に行われるからである。

【0020】

40

脱燐精錬用転炉1は、上吹きランス2を備えており、上吹きランス2から酸素ガスを溶銑8の浴面に向けて吹き付けるようになっている。また、脱燐精錬用転炉1の炉底には撈拌用ガス吹込羽口3が設置され、撈拌用ガス吹込羽口3から窒素ガスや希ガスなどの撈拌用ガスが溶銑8に吹き込まれるようになっている。更に、脱燐精錬用転炉1の炉上には生石灰、蛍石、ボーキサイト、鉄鉱石などの原料を貯蔵するホッパー（図示せず）やホッパーから脱燐精錬用転炉1へ原料を供給する原料切出装置（図示せず）が設置されている。

【0021】

このような構成の脱燐精錬用転炉1を用い、溶銑8の脱燐処理を実施する。

【0022】

先ず、Ni、Mo、Cuのうちの1種または2種以上を合金成分として含有する鉄スク

50

ラップを脱燐精錬用転炉1に装入する。この鉄スクラップの装入量は、最終的に脱炭精錬用転炉4で溶製される溶鋼11のNi、Mo、Cuの各成分規格範囲内の目標値に対して90%以下の範囲内で設定する。つまり、鉄スクラップ中のNi、Mo、Cuが歩留り100%で回収されたとしても、溶鋼11のNi、Mo、Cuの各規格成分の目標値に対して90%以下となるように、鉄スクラップの装入量を制限する。尚、この鉄スクラップが高濃度の燐を含有するものであっても、脱燐処理されるので何ら問題はない。具体的には、鉄スクラップが0.2質量%以上の燐を含有する高燐含有鉄スクラップであっても、Ni、Mo、Cuの1種または2種以上を合金成分として含有する限り、成分調整用原料として使用することができる。燐濃度が0.2質量%未満の場合には、脱燐精錬を実施しなくても、次工程の転炉での脱炭精錬で脱燐が可能であり、何ら問題にならない。

10

【0023】

次いで、脱燐精錬用転炉1へ溶銑8を装入する。用いる溶銑8としてはどのような組成であっても処理することができ、脱燐処理の前に予備脱硫処理や予備脱珪処理が施されていてもよい。因みに、脱燐処理前の溶銑8の主な化学成分は、C：3.8～5.0質量%、Si：0.3質量%以下、S：0.05質量%以下、P：0.08～0.2質量%程度である。但し、脱燐処理時に脱燐精錬用転炉1で生成されるスラグ9の量が多くなると脱燐効率が低下するので、前述したように、生成するスラグ9を少なくして脱燐効率を高めるために、予備脱珪処理により、溶銑中のSiを0.2質量%以下、望ましくは0.1質量%以下まで予め低減しておくことが好ましい。また、溶銑温度は1200～1350℃の範囲であれば問題なく脱燐処理することができる。

20

【0024】

溶銑8を装入したならば、生石灰、転炉滓、炭酸ソーダなどの脱燐用精錬剤の所定量を上置き装入する。この脱燐用精錬剤の装入に前後して、攪拌用ガス吹込羽口3から攪拌用ガスを吹き込みながら、上吹きランス2から酸素ガスを供給する。尚、上吹きランス2に脱燐用精錬剤の吹き込み機能を付加させた場合には、上置き装入に代わって、上吹きランス2から吹き込み添加してもよい。また、蛍石(CaF₂)、ボーキサイト(Al₂O₃)などを滓化促進剤として、脱燐用精錬剤に加えてもよい。

【0025】

溶銑8は攪拌用ガス吹込羽口3から吹き込まれる攪拌用ガスにより強攪拌され、添加された脱燐用精錬剤も溶銑8と攪拌されて、脱燐用精錬剤はスラグ9を形成する。また、上吹きランス2から供給された酸素ガスと溶銑中のPとが反応してP₂O₅が形成され、形成したP₂O₅はスラグ9に迅速に吸収されて、溶銑8の脱燐反応が速やかに進行する。同時に、添加したNi、Mo、Cuのうちの1種または2種以上を合金成分として含有する鉄スクラップも溶銑8と強攪拌され、溶銑8の熱を受けて溶解する。

30

【0026】

尚、脱燐処理時の酸素源が気体の酸素ガスのみでは溶銑温度が上昇し過ぎて脱燐反応が阻害される場合もあるので、必要に応じてミルスケールや鉄鉱石などの固体酸素源を添加してもよい。これらの添加量は、溶銑中のSi濃度、P濃度、C濃度などに応じて適宜変更することができる。

【0027】

脱燐処理が終了したなら、脱燐処理により得られた脱燐溶銑10を溶銑容器7に出湯する。スラグ9は別途排出する。脱燐溶銑10の分析用試料を脱燐精錬用転炉1或いは溶銑容器7に滞留する脱燐溶銑10から採取する。採取した分析用試料の化学成分分析を実施し、脱燐溶銑10の化学成分を把握する。

40

【0028】

次に、得られた脱燐溶銑10を用いて脱炭精錬用転炉4で脱炭精錬を実施して、Ni、Mo、Cuのうちの1種または2種以上を合金成分として含有する溶鋼11を溶製する。脱炭精錬用転炉4は、上吹きランス5及び攪拌用ガス吹込羽口6を備えている。また、前述した脱燐精錬用転炉1と同様に、原料貯蔵ホッパーやホッパーから脱炭精錬用転炉4へ原料を供給する原料切出装置が設置されている。

50

【0029】

このような構成の脱炭精錬用転炉4を用い、以下のようにして、脱磷溶銑10の脱炭精錬を実施する。

【0030】

まず、Ni、Mo、Cuのうちの目的とする合金元素において、溶製目的である溶鋼11の規格範囲内の目標値と脱磷溶銑10の化学成分値との差を求める。求めた差から、不足分を定め、定めた不足分に基づいて、Ni、Mo、Cuのうちの1種または2種以上を合金成分として含有する鉄スクラップの追加量を求め、求めた追加量分の鉄スクラップを脱炭精錬用転炉4に装入する。鉄スクラップから供給する合金成分のみでは合金成分量が不足する場合には、合金鉄、金属ニッケル、金属銅などを加えて調整する。また、これら
10
を添加しても熱余裕がある場合には、通常の鉄スクラップを追加しても構わない。Ni、Mo、Cuのうちの1種または2種以上を合金成分として含有する鉄スクラップから供給される合金成分は規格範囲内の目標値に対して90%以下であるので、大半の場合は更に合金成分の添加を必要とするが、何らかの原因で必要としない場合には、合金成分の追加は行わず、通常の鉄スクラップを添加する。

【0031】

次いで、脱炭精錬用転炉4に脱磷溶銑10を装入し、更に、生石灰を添加した後、攪拌用ガス吹込羽口6から窒素ガスや希ガスを攪拌用ガスとして吹き込みながら、上吹きランス5から酸素ガスを供給する。この場合、必要に応じて、安価なMn源としてMn鉱石を脱炭精錬用転炉4に投入してもよい。生石灰及び必要に応じて添加されるMn鉱石は溶融
20
してスラグ12が形成される。添加されたMn鉱石は脱炭精錬中に脱珪溶銑10の炭素によって還元され、還元されたMnは溶鋼11に移行する。脱珪溶銑10の含有する炭素は上吹きランス5から供給される酸素ガスと反応してCOガスとなり脱炭精錬が進行し、脱磷溶銑10は溶鋼11に溶製される。

【0032】

所定の炭素濃度まで脱炭精錬されたなら、脱炭精錬を終了し、得られた溶鋼11を取鍋（図示せず）に出鋼し、次工程に搬送する。出鋼時、必要に応じてFe-Mn合金鉄、Si-Mn合金鉄、金属アルミニウムなどを溶鋼11に添加し、溶鋼11の成分を調整する。出鋼時の溶鋼温度は、製鋼工場の各設備の配置などから定まるリードタイムによって決まるもので一概にはいえないが、例えば1620～1650℃程度で十分である。
30

【0033】

このようにしてNi、Mo、Cuのうちの1種または2種以上を合金成分として含有する溶鋼11を溶製することで、Ni、Mo、Cuのうちの少なくとも1種の合金成分を、Ni、Mo、Cuのうちの1種または2種以上を合金成分とする鉄スクラップで充足することができ、高価な合金鉄や金属ニッケルなどの使用を抑えることが可能となる。また、前記鉄スクラップを脱炭精錬用転炉1と脱炭精錬用転炉4の2段に分けて添加するので、成分調整が円滑に行われ、成分が外れることがない。

【実施例1】

【0034】

以下、Moの成分規格範囲が0.20～0.22質量%である溶鋼を溶製した例により
40
、本発明を更に詳しく説明する。

【0035】

高炉から出銑した溶銑を高炉鑄床で脱珪処理した後、300トン容量の脱炭精錬用転炉に搬送した。脱炭精錬用転炉に、Mo含有量が0.1質量%であるMo含有鉄スクラップを20トン装入し、その後、299トンの溶銑を装入した。装入した溶銑の化学成分は、C：4.1質量%、Si：0.14質量%、Mn：0.16質量%、P：1.15質量%、S：0.02質量%で、温度は1295℃であった。生石灰を脱炭用精錬剤として使用し、上吹きランスから酸素ガスを吹き込むとともに、攪拌用ガス吹込羽口から窒素ガスを攪拌用ガスとして吹き込み、脱炭処理を実施した。脱炭処理時間は12.5分であり、得られた脱炭溶銑の化学成分は、C：2.6質量%、Si：0.01質量%、Mn：0.1
50

2 質量%、P：0.15 質量%、S：0.04 質量%、Mo：0.0067 質量%で、出湯量は295トンであった。

【0036】

この脱燐溶銑を脱炭精錬用転炉に装入して脱炭精錬を実施した。その際に、Mo含有量が0.5 質量%であるMo含有鉄スクラップを5トン、Mo純分が58 質量%であるMo原料を1トン、予め脱炭精錬用転炉に装入した。また、通常の鉄スクラップも2トン装入した。装入時の脱燐溶銑の温度は1351℃であった。

【0037】

生石灰、軽焼ドロマイトなどを媒溶剤として装入し、上吹きランスから酸素ガスを吹き込むとともに、攪拌用ガス吹込羽口からArガスを攪拌用ガスとして吹き込み、脱炭精錬を実施した。脱燐処理時間は15分であり、取鍋への出鋼時に、成分調整剤としてFe-Mn合金鉄、Si-Mn合金鉄、Fe-Si合金鉄及び加炭剤を投入した。取鍋内溶鋼の化学成分は、C：0.19 質量%、Si：0.1 質量%、Mn：0.39 質量%、P：0.1 質量%、S：0.03 質量%、Mo：0.21 質量%であり、出湯量は291トンであった。

10

【0038】

この結果からMoの歩留りを求めると97.8%となり、極めて高い歩留りが得られた。また、脱燐精錬用転炉においては20トンのMo含有鉄スクラップを装入したにも拘わらず、溶け残りは確認されなかった。

【図面の簡単な説明】

20

【0039】

【図1】本発明に係る溶鋼精錬方法のプロセスを示す概略図である。

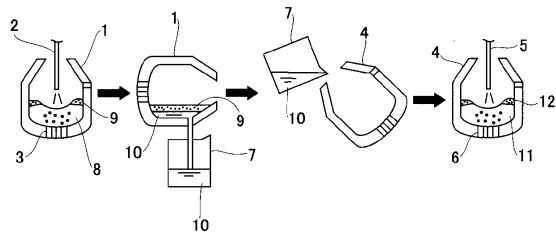
【符号の説明】

【0040】

- 1 脱燐精錬用転炉
- 2 上吹きランス
- 3 攪拌用ガス吹込羽口
- 4 脱炭精錬用転炉
- 5 上吹きランス
- 6 攪拌用ガス吹込羽口
- 7 溶銑容器
- 8 溶銑
- 9 スラグ
- 10 脱燐溶銑
- 11 溶鋼
- 12 スラグ

30

【図 1】



フロントページの続き

(72)発明者 寺尾 久司
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

審査官 守安 太郎

(56)参考文献 特開2002-241828 (JP, A)
特開平10-245615 (JP, A)
特開平08-003612 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C 2 1 C 1 / 0 2
C 2 1 C 5 / 2 8