

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7622036号
(P7622036)

(45)発行日 令和7年1月27日(2025.1.27)

(24)登録日 令和7年1月17日(2025.1.17)

(51)国際特許分類	F I			
C 2 2 C 38/00 (2006.01)	C 2 2 C 38/00	3 0 2 Z		
C 2 2 C 38/58 (2006.01)	C 2 2 C 38/58			
C 2 2 C 30/04 (2006.01)	C 2 2 C 30/04			
C 2 1 C 7/00 (2006.01)	C 2 1 C 7/00	A		
C 2 1 C 7/06 (2006.01)	C 2 1 C 7/00	B		
請求項の数 4 (全15頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願2022-503661(P2022-503661)	(73)特許権者	503378420
(86)(22)出願日	令和3年2月24日(2021.2.24)		日鉄ステンレス株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/006919		東京都千代田区丸の内一丁目8番2号
(87)国際公開番号	WO2021/172376	(74)代理人	100092565
(87)国際公開日	令和3年9月2日(2021.9.2)		弁理士 樺澤 聡
審査請求日	令和5年10月26日(2023.10.26)	(74)代理人	100112449
(31)優先権主張番号	特願2020-32106(P2020-32106)		弁理士 山田 哲也
(32)優先日	令和2年2月27日(2020.2.27)	(72)発明者	柴田 徹
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		東京都千代田区丸の内一丁目8番2号
		(72)発明者	日鉄ステンレス株式会社内
			境沢 勇人
			東京都千代田区丸の内一丁目8番2号
			日鉄ステンレス株式会社内
		(72)発明者	福元 成雄
			東京都千代田区丸の内一丁目8番2号
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 鏡面研磨性に優れたステンレス鋼およびその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

C : 0 . 0 0 0 1 質量 % 以上 0 . 1 5 質量 % 以下、S i : 0 . 3 0 質量 % 以上 2 . 0 質量 % 以下、M n : 0 . 1 質量 % 以上 1 . 5 質量 % 以下、N i : 5 質量 % 以上 3 0 質量 % 以下、S : 0 . 0 0 0 1 質量 % 以上 0 . 0 1 質量 % 以下、C r : 1 6 質量 % 以上 2 5 質量 % 以下、M o : 0 質量 % 以上 5 質量 % 以下、A l : 0 質量 % 以上 0 . 0 0 5 質量 % 以下、M g : 0 質量 % 以上 0 . 0 0 1 0 質量 % 以下、O : 0 . 0 0 1 0 質量 % 以上 0 . 0 0 6 0 質量 % 以下、N : 0 . 0 0 0 1 質量 % 以上 0 . 5 質量 % 以下を含有し、残部がF eおよび不可避免的不純物からなり、

M n O : 5 質量 % 以上、C r 2 O 3 + A l 2 O 3 : 2 0 質量 % 以上、A l 2 O 3 : 1 質量 % 以上、C a O : 5 質量 % 以下の平均組成を有する円相当直径 5 μ m 以上の一の介在物を少なくとも含み、

前記一の介在物の個数密度が 0 . 5 個 / m m 2 以下であることを特徴とする鏡面研磨性に優れたステンレス鋼。

【請求項2】

M g O : 1 0 質量 % 以上、A l 2 O 3 : 2 0 質量 % 以上の平均組成を有する円相当直径 5 μ m 以上の他の介在物をさらに含み、

一の介在物の個数密度が 0 . 5 個 / m m 2 以下、前記他の介在物の個数密度が 0 . 2 個 / m m 2 以下、かつ、これら一の介在物と他の介在物との総和の個数密度が 0 . 5 個 / m m 2 以下である

10

ことを特徴とする請求項 1 記載の鏡面研磨性に優れたステンレス鋼。

【請求項 3】

Cu: 0.1 質量%以上 4.0 質量%以下、REM: 0.00001 質量%以上 0.0030 質量%以下、Ca: 0.0001 質量%以上 0.0050 質量%以下、B: 0.0001 質量%以上 0.0050 質量%以下、Ti: 0.01 質量%以上 0.50 質量%以下、Nb: 0.01 質量%以上 0.50 質量%以下、V: 0.01 質量%以上 1.00 質量%以下、W: 0.01 質量%以上 1.00 質量%以下、Co: 0.01 質量%以上 1.00 質量%以下、Sn: 0.01 質量%以上 1.00 質量%以下の少なくともいずれか 1 種をさらに含有する

ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の鏡面研磨性に優れたステンレス鋼。

10

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 いずれか一記載の鏡面研磨性に優れたステンレス鋼を製造する鏡面研磨性に優れたステンレス鋼の製造方法であって、

VOD または AOD にて精錬を行う精錬工程を備え、

精錬工程において、原料または取鍋に含まれる Al 量および Al_2O_3 量を調整し、Fe-Si 合金またはメタル Si を用いて脱酸するとともに、CaO または SiO_2 を添加することで、スラグ組成を、質量%比で CaO/SiO_2 : 1.1 以上 1.7 以下、 Al_2O_3 : 4.0 質量%以下、かつ、MgO: 10.0 質量%以下とし、さらに、精錬スラグ原料および合金原料を添加後に 50 W/t on 以上の攪拌動力で 5 分以上溶鋼を攪拌保持する

ことを特徴とする鏡面研磨性に優れたステンレス鋼の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鏡面研磨性に優れたステンレス鋼およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、超清浄度ステンレスの製造方法については、特殊溶解/再溶解法を用いる方法と、汎用精錬法を用いる方法との 2 つに大別される。

【0003】

特殊溶解/再溶解法を用いる方法の場合、高清浄度が実現可能であるものの、極めて生産性の低い製造方法であり、製造コストも高くなるため、大量生産用途には適さない。そのため、通常は汎用精錬法が用いられる。しかしながら、汎用精錬法の場合、比較的低コストで大量生産可能であるものの、高い清浄度を得ることが技術的に容易でない。

30

【0004】

そこで、汎用精錬法を用いつつ高い清浄度を実現することが望まれている。

【0005】

例えば、特許文献 1 には、精錬工程において、塩基度を 1.0 ~ 1.5 として、かつ、スラグ中の Al_2O_3 濃度を 10% 以下とすることで、 Al_2O_3 介在物を原因とする疵の抑制方法が記載されている。

【0006】

40

また、特許文献 2 には、精錬工程において、塩基度を 2 ~ 5 未満とし、かつ、スラグ中の Al_2O_3 濃度を下げることで、MgO・ Al_2O_3 を抑制する方法が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】特許第 3416858 号公報

【文献】特許第 6146908 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

50

しかし、特許文献1の方法では、スラグ中の Al_2O_3 濃度の上限が高いことにより、 Al_2O_3 を含む円相当直径 $5\mu m$ 以上の大型かつ硬質の $MgO \cdot Al_2O_3$ 介在物が生成するおそれがある。この介在物が生成した場合、圧延工程で伸延されないため、線状地疵として観察されることはなく、特許文献1の課題に対しては問題とならない。しかし、客先などで鏡面研磨を施される材料としては、研磨性に悪影響を及ぼしステンレス鋼が綺麗な鏡面にならないおそれがある。

【0009】

また、特許文献2の方法では、O濃度の高い鋼が製造される場合があり、円相当直径 $5\mu m$ 以上の大型かつ硬質の $MnO \cdot Al_2O_3 \cdot Cr_2O_3$ 介在物が生成するおそれがある。この介在物が生成した場合、客先などで鏡面研磨を施される材料としては、研磨性に悪影響を及ぼしステンレス鋼が綺麗な鏡面にならないおそれがある。

10

【0010】

このように、汎用精錬法を用いて製造されたステンレス鋼中には $MgO \cdot Al_2O_3$ や $MnO \cdot Al_2O_3 \cdot Cr_2O_3$ を主体とする硬質介在物が存在する。これらの硬質介在物は、圧延などにより分断・微細化されにくく、研磨時に母材との硬さの差によって、削られ方が母材と異なる挙動を示すことから、研磨性に悪影響を及ぼしステンレス鋼が綺麗な鏡面にならないおそれがある。したがって、研磨後に高い鏡面性が得られるステンレス鋼が求められている。

【0011】

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、鏡面研磨性に優れたステンレス鋼およびその製造方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

請求項1記載の鏡面研磨性に優れたステンレス鋼は、C: 0.0001質量%以上0.15質量%以下、Si: 0.30質量%以上2.0質量%以下、Mn: 0.1質量%以上1.5質量%以下、Ni: 5質量%以上30質量%以下、S: 0.0001質量%以上0.01質量%以下、Cr: 16質量%以上25質量%以下、Mo: 0質量%以上5質量%以下、Al: 0質量%以上0.005質量%以下、Mg: 0質量%以上0.0010質量%以下、O: 0.0010質量%以上0.0060質量%以下、N: 0.0001質量%以上0.5質量%以下を含有し、残部がFeおよび不可避免的不純物からなり、 MnO : 5質量%以上、 $Cr_2O_3 + Al_2O_3$: 20質量%以上、 Al_2O_3 : 1質量%以上、 CaO : 5質量%以下の平均組成を有する円相当直径 $5\mu m$ 以上の一の介在物を少なくとも含み、前記一の介在物の個数密度が $0.5個/mm^2$ 以下であるものである。

30

【0013】

請求項2記載の鏡面研磨性に優れたステンレス鋼は、請求項1記載の鏡面研磨性に優れたステンレス鋼において、 MgO : 10質量%以上、 Al_2O_3 : 20質量%以上の平均組成を有する円相当直径 $5\mu m$ 以上の他の介在物をさらに含み、一の介在物の個数密度が $0.5個/mm^2$ 以下、前記他の介在物の個数密度が $0.2個/mm^2$ 以下、かつ、これら一の介在物と他の介在物との総和の個数密度が $0.5個/mm^2$ 以下であるものである。

【0014】

40

請求項3記載の鏡面研磨性に優れたステンレス鋼は、請求項1または2記載の鏡面研磨性に優れたステンレス鋼において、Cu: 0.1質量%以上4.0質量%以下、REM: 0.00001質量%以上0.0030質量%以下、Ca: 0.0001質量%以上0.0050質量%以下、B: 0.0001質量%以上0.0050質量%以下、Ti: 0.01質量%以上0.50質量%以下、Nb: 0.01質量%以上0.50質量%以下、V: 0.01質量%以上1.00質量%以下、W: 0.01質量%以上1.00質量%以下、Co: 0.01質量%以上1.00質量%以下、Sn: 0.01質量%以上1.00質量%以下の少なくともいずれか1種をさらに含有するものである。

【0015】

請求項4記載の鏡面研磨性に優れたステンレス鋼の製造方法は、請求項1ないし3いず

50

れが一記載の鏡面研磨性に優れたステンレス鋼を製造する鏡面研磨性に優れたステンレス鋼の製造方法であって、VODまたはAODにて精錬を行う精錬工程を備え、精錬工程において、原料または取鍋に含まれるAl量および Al_2O_3 量を調整し、Fe-Si合金またはメタルSiを用いて脱酸するとともに、CaOまたは SiO_2 を添加することで、スラグ組成を、質量%比で $CaO/SiO_2:1.1$ 以上 1.7 以下、 $Al_2O_3:4.0$ 質量%以下、かつ、 $MgO:10.0$ 質量%以下とし、さらに、精錬スラグ原料および合金原料を添加後に $50W/ton$ 以上の攪拌動力で5分以上溶鋼を攪拌保持するものである。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、研磨時における介在物起因のピット、ピンホールなどの欠陥を抑制でき、鏡面研磨性に優れる。

10

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の一実施の形態について説明する。

【0018】

本実施の形態のステンレス鋼は、オーステナイト系ステンレス鋼であって、 0.0001 質量%以上 0.15 質量%以下のC(炭素)、 0.30 質量%以上 2.0 質量%以下のSi(ケイ素)、 0.1 質量%以上 1.5 質量%以下のMn(マンガン)、 5 質量%以上 30 質量%以下のNi(ニッケル)、 0.0001 質量%以上 0.01 質量%以下のS(硫黄)、 16 質量%以上 25 質量%以下のCr(クロム)、 0 質量%以上 5 質量%以下のMo(モリブデン)、 0 質量%以上 0.005 質量%以下のAl(アルミニウム)、 0 質量%以上 0.0010 質量%以下のMg(マグネシウム)、 0.0010 質量%以上 0.0060 質量%以下のO(酸素)、 0.0001 質量%以上 0.5 質量%以下のN(窒素)を含有し、残部がFe(鉄)および不可避免的不純物で構成される。なお、ステンレス鋼には、その他に、必要に応じて 0.1 質量%以上 4.0 質量%以下のCu(銅)、および/または、 0.00001 質量%以上 0.0030 質量%以下のREM(希土類元素)が含有されていてもよい。また、ステンレス鋼には、Ca(カルシウム)が含有されていてもよい。さらに、ステンレス鋼には、P(リン)、Sn(錫)、Nb(ニオブ)、Ti(チタン)、Co(コバルト)、V(バナジウム)、W(タングステン)、B(ホウ素)などの元素が所定量含有されていてもよい。

20

30

【0019】

また、本実施の形態のステンレス鋼は、後述の所定の製造工程を経て、板厚 $0.3mm \sim 1.0mm$ の鋼板、または、直径 $4.0mm \sim 40mm$ の線材として製造される。

【0020】

また、本実施の形態のステンレス鋼は、良好な鏡面研磨性を得るために、円相当直径が大きい硬質介在物の個数密度を抑制する。円相当直径とは、介在物の面積と等しい円の直径を意味する。具体的には、本実施の形態のステンレス鋼は、質量割合換算で $MnO:5$ 質量%以上、 $Cr_2O_3 + Al_2O_3:20$ 質量%以上、 $Al_2O_3:1$ 質量%以上、 $CaO:5$ 質量%以下の平均組成を有する円相当直径 $5\mu m$ 以上の一の介在物(以下、第一介在物と呼称)を少なくとも含む。本実施の形態のステンレス鋼は、 $MgO:10$ 質量%以上、 $Al_2O_3:20$ 質量%以上の平均組成を有する円相当直径 $5\mu m$ 以上の他の介在物(以下、第二介在物と呼称)をさらに含む。さらに、本実施の形態のステンレス鋼は、任意の断面で測定した介在物個数について、第一介在物の個数密度が $0.5個/mm^2$ 以下に調整されている。また、本実施の形態のステンレス鋼は、任意の断面で測定した介在物個数について、第二介在物の個数密度が $0.2個/mm^2$ 以下、かつ、第一介在物と第二介在物との総和の個数密度が、 $0.5個/mm^2$ 以下となるように調整されている。第一介在物および第二介在物は、ステンレス鋼を圧延などしても分断・微細化されにくい硬質介在物である。ステンレス鋼がスラブの状態から圧延された場合、表面積が大きくなる一方で、内部に含まれていた介在物が表面に露出してくることとなるため、第一介在物および第二介在物の単位面積当たりの個数は、スラブの状態でも鋼板や線材に圧延された状態でも基本的に

40

50

不変である。

【0021】

Cは、オーステナイト安定化元素であり、含有されることによりステンレス鋼の硬度、強度が増す。一方、Cが過剰である場合、母材のCr、Mnと反応し、耐食性が悪化する。そのため、Cの含有量は、0.0001質量%以上0.15質量%以下、好ましくは0.1質量%以下とする。

【0022】

Siは、低Al条件下で脱酸するために必須の元素である。Siの含有量が0.30質量%より低い場合、介在物中のCr₂O₃の含有率が増加するため、硬質な介在物が増加し、研磨性に悪影響を及ぼす。また、Siの含有量が2.0質量%より高い場合、ステンレス鋼母材が硬質化する。そのため、Siの含有量は、0.30質量%以上2.0質量%以下、好ましくは0.50質量%以上1.0質量%以下とする。

10

【0023】

Mnは、脱酸に有効な元素であり、オーステナイト安定化元素でもある。Mnの含有量が0.1質量%より低い場合、介在物中のCr₂O₃の含有率が増加するため、硬質な介在物が増加し、研磨性に悪影響を及ぼす。そのため、Mnの含有量は、0.1質量%以上、好ましくは0.5質量%以上1.5質量%以下とする。

【0024】

Niは、ステンレス鋼の耐食性を向上させる元素であり、オーステナイト安定化元素でもある。Niの含有量は、5質量%以上30質量%以下とする。

20

【0025】

Sは、ステンレス鋼の溶接時の溶け込み性を向上させる元素である。しかし、Sの含有量が0.01質量%より高い場合、硫化物系の介在物が生成し、ステンレス鋼の研磨性に悪影響を及ぼすとともに、耐食性が低下する。そのため、Sの含有量は、0.0001質量%以上0.01質量%以下、好ましくは0.005質量%以下とする。

【0026】

Crは、ステンレス鋼の耐食性確保のため必須の元素である。しかし、Crの含有量が2.5質量%より高い場合、ステンレス鋼の製造が困難となるとともに、介在物中のCr₂O₃の含有率が増加するため、ステンレス鋼が硬質化する。そのため、Crの含有量は、1.6質量%以上2.5質量%以下とする。

30

【0027】

Cuは、ステンレス鋼の加工性を向上させる元素であり、オーステナイト安定化元素でもある。Cuの含有量が4.0質量%より高い場合、熱間脆性により製造性に悪影響を及ぼす。また、Cuは選択元素であり、無添加も含む。そのため、Cuの含有量は、0質量%以上4.0質量%以下とし、含有される場合には、0.1質量%以上3.5質量%以下とする。

【0028】

Moは、ステンレス鋼の耐食性を向上させる元素である。しかし、Moの含有量が5質量%より高い場合、シグマ相の生成を促進し、母材の脆化を引き起こすため、望ましくない。そのため、Moの含有量は、0質量%（無添加含む）以上5質量%以下、好ましくは0.01質量%以上3質量%以下とする。

40

【0029】

Alは、汎用精錬法を用いて製造されるステンレス鋼に脱酸材として添加される場合がある元素であるが、本発明のようなSi脱酸鋼では原料の不純物や耐火物などの溶損を原因として不可避免に入ってくる元素である。また、Alの含有量が0.005質量%より高い場合、大型かつ硬質のMgO・Al₂O₃および/または大型かつ硬質のMnO・Al₂O₃・Cr₂O₃が生成し、ステンレス鋼の研磨性に悪影響を及ぼす。そのため、Alの含有量は、0質量%以上0.005質量%以下、好ましくは0.003質量%以下とする。

【0030】

Mgは、汎用精錬法を用いて製造されるステンレス鋼に不可避免に入ってくる元素である

50

。また、Mgの含有量が0.0010質量%より高い場合、大型かつ硬質のMgO・Al₂O₃が生成し、ステンレス鋼の研磨性に悪影響を及ぼす。そのため、Mgの含有量は、0質量%以上0.0010質量%以下、好ましくは0.0005質量%以下とする。

【0031】

Oは、含有量が0.0010質量%より低い場合、SiおよびMnが酸化せず介在物中のMgO濃度およびAl₂O₃濃度が上昇するため、大型かつ硬質のMgO・Al₂O₃が生成し、ステンレス鋼の研磨性に悪影響を及ぼす。また、Oは、含有量が0.0060質量%より高い場合、大型かつ硬質のMnO・Al₂O₃・Cr₂O₃が生成し、ステンレス鋼の研磨性に悪影響を及ぼす。そのため、Oの含有量は、0.0010質量%以上0.0060質量%以下、好ましくは0.0020質量%以上0.0050質量%以下とする。

10

【0032】

Nは、ステンレス鋼の耐食性を向上させる元素であり、オーステナイト安定化元素でもある。Nは、Alの含有量が上記の低含有量である場合、介在物を生成しないものの、0.5質量%より高い含有量では鋼塊中に気泡が発生し、ステンレス鋼の製造性に悪影響を及ぼす。そのため、Nの含有量は、0.0001質量%以上0.5質量%以下とする。

【0033】

REMは、ステンレス鋼の熱間加工性を改善させる元素である。REMの含有量が0.0030質量%より高い場合、ノズル閉塞を起こし、製造性に悪影響を及ぼす。また、REMは、選択元素であるため、無添加も含む。そのため、REMの含有量は、0質量%以上0.0030質量%以下とし、含有される場合には、0.00001質量%以上0.0030質量%以下とする。

20

【0034】

Caは、ステンレス鋼の熱間加工性を良好にする元素である。Caは、後述するVODまたはAODの精錬後にCa-Si合金などの形で添加されてもよい。本実施の形態において、Caは、多量に添加した場合においても第一介在物および第二介在物を増加させるおそれはないので、特に成分規制はないが、好ましくは含有量を0.0001質量%以上0.0050質量%以下とする。

【0035】

Bは、Ca同様、ステンレス鋼の熱間加工性を良好にする元素であるため、必要に応じて0.0050質量%以下の範囲で添加してよい。添加する場合、好ましくは含有量を0.0001質量%以上、0.0030質量%以下とする。

30

【0036】

TiおよびNbは、CまたはNと析出物を生成し、熱処理時の結晶粒粗大化を防止するのに有効であるため、それぞれ0.50質量%以下の範囲で添加してよい。添加する場合、好ましくは含有量をそれぞれ0.01質量%以上、0.30質量%以下とする。

【0037】

V、W、Co、Snは、何れもステンレス鋼の耐食性を向上させる元素であり、必要に応じて添加してよい。添加する場合、V：0.01質量%以上1.00質量%以下、W：0.01質量%以上1.00質量%以下、Co：0.01質量%以上1.00質量%以下、Sn：0.01質量%以上1.00質量%以下の含有量とするのが好ましい。

40

【0038】

次に、上記ステンレス鋼の製造方法について説明する。

【0039】

上記ステンレス鋼を製造するに際には、原料を溶解および精錬し、上述のように成分調整したステンレス鋼を溶製する。

【0040】

精錬工程においては、VODまたはAODを用いる。

【0041】

本実施の形態では、精錬工程における還元時に発生するスラグ系介在物の生成抑制のため、還元材を高純度化し、また投入量を制御することで、スラグ組成を制御し、このよう

50

にスラグ組成を制御することで、ステンレス鋼中の介在物の組成を制御する。

【0042】

すなわち、 $MgO \cdot Al_2O_3$ は、鋳片の状態では大型のスラグ系介在物($CaO - SiO_2 - Al_2O_3 - MgO - MnO - Cr_2O_3$ 系)中に存在し、圧延時にスラグ系介在物が伸展して無害化されることを阻害するため、非常に悪影響が大きい。一方、 $MnO \cdot Al_2O_3 \cdot Cr_2O_3$ は、硬質介在物生成であるものの、鋳片の状態では微細な介在物に制御可能である。そこで、本実施の形態では、あえて $MgO \cdot Al_2O_3$ よりも $MnO \cdot Al_2O_3 \cdot Cr_2O_3$ が生成しやすい状態にしながら、 $MnO \cdot Al_2O_3 \cdot Cr_2O_3$ が微細になるように鋼中成分、スラグ組成、および、塩基度(CaO / SiO_2)を調整する。

【0043】

本実施の形態では、精錬工程において、原料または取鍋に含まれるAlおよび Al_2O_3 を精錬に支障のない範囲で除くように調整する。また、鋼中のO濃度が上記の範囲となるように、十分な量のFe-Si合金またはメタルSiを用いて脱酸し、さらに、CaOまたは SiO_2 を添加する。

【0044】

これにより、精錬スラグ組成を、質量%比で CaO / SiO_2 : 1.1以上1.7以下、好ましくは1.2以上1.6以下、 Al_2O_3 : 4.0質量%以下、好ましくは2.0質量%以下、かつ、 MgO : 10.0質量%以下、好ましくは8.0質量%以下に制御する。このスラグ組成は、VOD後、または、AODおよびLF後の値とする。 CaO / SiO_2 が1.7より高いと、第二介在物が多くなりすぎ、 CaO / SiO_2 が1.1より低いと、第一介在物が多くなりすぎる。

【0045】

また、精錬スラグ原料を投入した後に、50W/ton以上の攪拌動力で5分以上、溶鋼を攪拌保持する。攪拌動力が50W/ton未満であると密度が小さく有害度が高い第二介在物が十分に浮上しないため、多くなりすぎる。また、攪拌保持時間が5分未満であると第一介在物と第二介在物とがいずれも浮上せず、多くなりすぎる。攪拌動力が150W/ton以上では、溶鋼上に存在する精錬スラグを巻き込み第二介在物が増加する。攪拌保持時間の上限は特に定められるものではないが、攪拌による効果が飽和する一方で設備上の負荷や製造上の効率が低下する意味合いから、攪拌保持時間を30分以下とすることが好ましい。攪拌はVODやLFのガス吹込みによる方法のほか、機械的な混合や電磁攪拌などの他の方法でも実施することができる。

【0046】

そして、精錬工程の後、連続鋳造工程を経て、所定厚のスラブ、または、所定角サイズのピレットを形成する。

【0047】

この後、所定厚のスラブに対し、熱間圧延工程、酸洗工程を経て、所定厚のステンレス鋼板を製造、または、所定角サイズのピレットに対し、熱間圧延工程、酸洗工程を経て、所定太さの線材を製造する。いずれの場合もその後、要求される寸法に応じて、焼鈍工程および/または酸洗工程を経てもよい。酸洗工程を経た後、さらに、冷間圧延工程を経てもよい。

【0048】

この結果、 MnO : 5質量%以上、 $Cr_2O_3 + Al_2O_3$: 20質量%以上、 Al_2O_3 : 1質量%以上、 CaO : 5質量%以下の平均組成を有する円相当直径5 μm 以上の第一介在物を0.5個/mm²以下含み、さらに MgO : 10質量%以上、 Al_2O_3 : 20質量%以上の平均組成を有する円相当直径5 μm 以上の第二介在物を0.2個/mm²以下含むとともに、これら円相当直径5 μm 以上の第一介在物と第二介在物との総和が0.5個/mm²以下となるように調整されたステンレス鋼、および/または、このステンレス鋼により製造された鋼板や線材などの製品を製造できる。

【0049】

このように、本実施の形態によれば、精錬工程後のステンレス溶鋼において、浮上して

10

20

30

40

50

いるスラグの組成を調整し、十分な脱酸を行うことで鋼中の Al および O の濃度を調整することが可能となる。これにより、高 Al、低 O で発生する $MgO \cdot Al_2O_3$ 系の硬質非金属介在物（第一介在物）の生成を安定して抑制できるとともに、高 O で発生する $MnO \cdot Al_2O_3 \cdot Cr_2O_3$ 系の硬質非金属介在物（第二介在物）の生成を安定して抑制できる。そのため、研磨時における介在物起因のピット、ピンホールなどの欠陥が少なく、鏡面度が非常に高い、つまり鏡面研磨性に優れたステンレス鋼成品の製造が可能になる。したがって、鏡面研磨して使用される材料向けのステンレス鋼として好適に用いることができる。

【実施例】

【0050】

10

（実施例１）

以下、本実施例および比較例について説明する。

【0051】

表１に示すサンプル No. １～１１、サンプル No. ２３～３７、サンプル No. ４９～５４の鋼種の各組成のオーステナイト系ステンレス鋼 ８０トンを用い、電気炉、転炉、真空脱ガス（VOD）精錬工程、連続鋳造工程を経て ２００mm 厚のスラブとして溶製した。表１に示す各元素の含有量は、質量％での値である。なお、表２に示すように、VOD における還元精錬では使用するスラグの塩基度 CaO / SiO_2 を １．０～２．０まで変化させるとともに脱酸剤として使用する原料を変化させることで Si、Al、O 濃度が異なる鋼材を製造した。なお、精錬スラグ投入後に、攪拌動力 １００W / ton で ２０分、溶鋼を攪拌保持した。

20

【0052】

次いで、各スラブに対して熱間圧延、冷間圧延、および、酸洗を行い、板厚 ０．３mm～１０mm の冷延コイルとし、コイルから鋼板サンプルを採取した。

【0053】

また、表１に示すサンプル No. １２～２２、サンプル No. ３８～４８、サンプル No. ５５～５９の鋼種の各組成のオーステナイト系ステンレス鋼 ６０トンを用い、電気炉、AOD 精錬工程、LF、連続鋳造工程を経て １５０mm 角ビレットとして溶製した。なお、表２に示すように、AOD における還元精錬では使用するスラグの塩基度 CaO / SiO_2 を １．０～２．０まで変化させるとともに脱酸剤として使用する Si、Al 濃度を变化させた。なお、精錬スラグ投入後に、VOD または LF にて Ar ガスの底吹きを実施して、攪拌動力 １００W / ton で ２０分、溶鋼を攪拌保持した。

30

【0054】

40

50

【表 1】

区分	No.	鋼中成分												
		C	Si	Mn	Ni	S	Cr	Cu	Mo	Al	N	Ca	Mg	O
本 実 施 例	1	0.07	0.58	0.6	7.6	0.005	16.6	0.2	0.2	0.002	0.032	0.0001	0.0002	0.0047
	2	0.05	0.74	0.8	7.6	0.005	16.6	0.4	0.1	0.001	0.048	0.0003	0.0001	0.0035
	3	0.06	0.35	0.8	7.7	0.005	16.3	0.1	0.2	0.002	0.044	0.0002	0.0001	0.0035
	4	0.06	0.63	0.7	7.7	0.002	16.5	0.4	0.2	0.001	0.032	0.0001	0.0001	0.0019
	5	0.05	0.34	0.7	7.4	0.001	16.4	0.2	0.2	0.003	0.049	0.0001	0.0002	0.0019
	6	0.06	0.48	0.6	7.8	0.003	16.5	0.3	0.2	0.001	0.039	0.0002	0.0001	0.0026
	7	0.06	0.48	0.7	7.6	0.004	16.3	0.4	0.1	0.002	0.040	0.0002	0.0001	0.0040
	8	0.01	0.32	1.7	8.0	0.001	17.1	3.0	0.2	0.003	0.043	0.0005	0.0002	0.0043
	9	0.01	0.28	1.6	7.9	0.003	16.9	3.2	0.2	0.001	0.044	0.0003	0.0002	0.0038
	10	0.05	0.68	0.6	7.7	0.004	16.4	0.2	0.2	0.001	0.037	0.0000	0.0001	0.0028
	11	0.06	0.55	0.8	7.7	0.005	16.3	0.3	0.1	0.002	0.033	0.0002	0.0001	0.0053
	12	0.05	0.63	0.7	7.8	0.003	16.4	0.4	0.2	0.001	0.038	0.0002	0.0001	0.0043
	13	0.05	0.45	0.6	7.6	0.002	16.6	0.2	0.1	0.002	0.033	0.0004	0.0002	0.0031
	14	0.07	0.51	0.5	7.5	0.003	16.4	0.4	0.1	0.002	0.047	0.0001	0.0001	0.0039
	15	0.06	0.65	0.5	7.7	0.004	16.5	0.3	0.2	0.002	0.042	0.0004	0.0001	0.0036
	16	0.06	0.77	0.6	7.5	0.005	16.4	0.3	0.2	0.002	0.037	0.0000	0.0000	0.0048
	17	0.06	0.32	0.7	7.6	0.003	16.4	0.3	0.1	0.003	0.033	0.0002	0.0001	0.0044
	18	0.06	0.60	0.6	7.6	0.003	16.6	0.3	0.2	0.003	0.038	0.0004	0.0002	0.0037
	19	0.06	0.55	1.2	7.7	0.004	16.5	0.2	0.2	0.003	0.036	0.0003	0.0001	0.0045
	20	0.06	0.54	1.1	7.5	0.004	16.4	0.4	0.2	0.003	0.033	0.0001	0.0001	0.0047
	21	0.05	0.67	0.5	7.3	0.004	16.5	0.3	0.2	0.003	0.034	0.0007	0.0000	0.0050
	22	0.05	0.43	0.8	7.7	0.002	16.5	0.3	0.2	0.002	0.040	0.0009	0.0001	0.0024
	23	0.02	0.36	0.8	12.3	0.004	18.5	0.4	2.1	0.001	0.049	0.0002	0.0000	0.0043
	24	0.02	0.56	0.9	11.9	0.002	18.5	0.2	2.0	0.002	0.050	0.0003	0.0001	0.0051
	25	0.01	0.65	1.4	12.0	0.003	18.3	0.2	2.0	0.001	0.048	0.0001	0.0000	0.0039
	26	0.02	0.43	1.5	11.8	0.003	18.2	0.4	2.1	0.001	0.033	0.0000	0.0001	0.0036
	27	0.03	0.53	1.1	12.2	0.006	18.4	0.3	2.1	0.002	0.045	0.0002	0.0000	0.0048
	28	0.01	0.36	1.1	13.0	0.004	18.8	0.2	2.6	0.001	0.043	0.0001	0.0000	0.0044
	29	0.01	0.78	1.0	13.0	0.003	18.7	0.3	2.6	0.003	0.031	0.0004	0.0002	0.0037
	30	0.05	0.52	3.0	12.2	0.005	16.4	0.3	2.7	0.002	0.049	0.0003	0.0001	0.0038
	31	0.05	0.46	2.8	12.1	0.006	16.4	0.2	2.9	0.002	0.043	0.0003	0.0001	0.0037
	32	0.03	0.45	1.0	13.1	0.002	18.9	0.4	2.7	0.001	0.030	0.0003	0.0002	0.0050
	33	0.01	0.71	1.0	13.0	0.002	18.8	0.3	2.6	0.001	0.020	0.0005	0.0003	0.0024
	34	0.02	0.50	1.0	13.8	0.003	17.6	0.1	2.6	0.000	0.030	0.0002	0.0001	0.0059
	35	0.02	0.51	1.0	13.8	0.004	17.6	0.1	2.6	0.000	0.036	0.0001	0.0000	0.0051
	36	0.02	0.61	1.0	13.9	0.003	17.7	0.1	2.6	0.000	0.090	0.0000	0.0000	0.0045
	37	0.02	0.55	1.1	13.7	0.004	17.5	0.3	2.6	0.000	0.120	0.0001	0.0001	0.0054
	38	0.02	0.38	0.9	12.1	0.005	18.4	0.2	2.1	0.002	0.043	0.0003	0.0000	0.0055
	39	0.03	0.66	0.9	11.9	0.003	18.4	0.3	2.0	0.001	0.033	0.0005	0.0002	0.0044
	40	0.01	0.75	1.5	12.3	0.002	18.4	0.3	2.0	0.003	0.039	0.0002	0.0001	0.0022
	41	0.03	0.77	1.5	12.3	0.003	18.4	0.4	2.1	0.002	0.046	0.0002	0.0000	0.0049
	42	0.01	0.32	1.1	12.1	0.002	18.4	0.2	2.2	0.002	0.034	0.0005	0.0003	0.0023
	43	0.02	0.37	1.1	13.0	0.002	18.9	0.4	2.6	0.001	0.035	0.0002	0.0002	0.0033
	44	0.02	0.54	1.0	13.2	0.003	18.6	0.3	2.6	0.002	0.033	0.0002	0.0001	0.0045
	45	0.02	0.48	0.8	13.3	0.003	18.8	0.2	2.7	0.002	0.040	0.0003	0.0001	0.0037
	46	0.02	0.50	0.8	13.6	0.003	18.8	0.2	2.9	0.002	0.032	0.0002	0.0001	0.0038
	47	0.01	0.32	1.0	13.0	0.003	18.9	0.3	2.6	0.002	0.044	0.0006	0.0002	0.0035
	48	0.03	0.37	1.1	13.2	0.002	19.0	0.2	2.6	0.001	0.048	0.0008	0.0001	0.0029
比 較 例	49	0.06	0.26	0.8	7.3	0.004	18.4	0.4	0.1	0.002	0.034	0.0002	0.0001	0.0050
	50	0.05	0.7	0.8	7.4	0.004	18.4	0.2	0.2	0.002	0.032	0.0001	0.0001	0.0050
	51	0.06	0.7	0.8	11.8	0.001	18.4	0.3	0.1	0.006	0.042	0.0000	0.0002	0.0030
	52	0.02	0.7	0.8	11.8	0.001	18.4	0.3	0.2	0.002	0.044	0.0006	0.0002	0.0020
	53	0.02	0.7	0.8	13.0	0.007	18.6	0.2	0.1	0.001	0.043	0.0002	0.0001	0.0075
	54	0.01	0.5	0.8	13.0	0.003	19.0	0.2	2.6	0.004	0.02	0.0003	0.0000	0.0050
	55	0.05	0.25	0.8	7.3	0.004	18.4	0.3	2.6	0.002	0.039	0.0001	0.0001	0.0050
	56	0.06	0.7	0.8	7.4	0.003	18.4	0.3	2.6	0.003	0.030	0.0004	0.0001	0.0050
	57	0.06	0.7	0.8	11.8	0.003	18.4	0.3	2.6	0.002	0.041	0.0000	0.0002	0.0070
	58	0.01	0.7	0.8	11.8	0.004	19.1	0.2	2.6	0.001	0.035	0.0004	0.0002	0.0050
	59	0.02	0.7	0.8	13.0	0.001	19.0	0.3	0.1	0.005	0.043	0.0001	0.0001	0.0030

【 0 0 5 5 】

次いで、線材圧延により 4 . 0 ~ 4 0 m m φ の線材とし、線材のサンプルを採取した。

【 0 0 5 6 】

そして、鋼板サンプル、および、線材サンプルのそれぞれに対し、サンプル表面をエメリー紙による研磨およびバフ研磨を行い鏡面仕上げにした後、S E M（走査型電子顕微鏡）・E D S（エネルギー分散型 X 線分析装置）を用いて 1 0 0 m m² の面積中に存在する介在物個数を計測し、E D S で介在物組成を測定することにより、コンタミの判定・介在物の種別判定を行った。

【 0 0 5 7 】

10

20

30

40

50

その後、J I S Z 8 7 4 1 に準拠した反射角 2 0 度の鏡面光沢度（反射率）を測定した。

【 0 0 5 8 】

【 表 2 】

区分	No.	スラグ成分			精錬方法	形状	板厚mm 径mmφ	第一介在物	第二介在物	第一および第二介在物	光沢度
		C/S	Al ₂ O ₃	MgO				個/mm ² (≥5μm)	個/mm ² (≥5μm)	個/mm ² (≥5μm)	
本 実 施 例	1	1.3	2.7	6.6	VOD	板材	3.0mmt	0.17	0.05	0.22	1293
	2	1.4	2.5	7.7	VOD	板材	3.0mmt	0.07	0.05	0.12	1286
	3	1.4	3.4	2.1	VOD	板材	3.0mmt	0.16	0.02	0.18	1295
	4	1.6	2.8	6.4	VOD	板材	3.0mmt	0.15	0.11	0.26	1292
	5	1.7	2.8	3.4	VOD	板材	3.0mmt	0.00	0.14	0.14	1284
	6	1.5	1.9	5.5	VOD	板材	3.0mmt	0.21	0.05	0.26	1286
	7	1.2	3.6	5.4	VOD	板材	3.0mmt	0.19	0.18	0.36	1296
	8	1.4	2.3	4.5	VOD	板材	0.3mmt	0.10	0.11	0.21	1290
	9	1.4	2.7	3.8	VOD	板材	0.3mmt	0.15	0.13	0.28	1293
	10	1.4	2.1	3.1	VOD	板材	3.0mmt	0.12	0.03	0.16	1288
	11	1.1	3.7	5.3	VOD	板材	3.0mmt	0.11	0.03	0.14	1292
	12	1.5	2.3	6.5	AOD	線材	6.0mmφ	0.04	0.06	0.10	1291
	13	1.7	3.1	6.9	AOD	線材	6.0mmφ	0.19	0.08	0.27	1289
	14	1.6	2.4	9.2	AOD	線材	6.0mmφ	0.21	0.08	0.29	1288
	15	1.5	2.5	4.9	AOD	線材	6.0mmφ	0.13	0.07	0.20	1293
	16	1.4	2.8	5.0	AOD	線材	6.0mmφ	0.24	0.07	0.31	1283
	17	1.5	3.1	6.2	AOD	線材	6.0mmφ	0.16	0.12	0.29	1295
	18	1.5	3.3	5.7	AOD	線材	6.0mmφ	0.05	0.07	0.12	1288
	19	1.4	3.2	4.8	AOD	線材	4.0mmφ	0.09	0.09	0.18	1286
	20	1.4	3.3	4.4	AOD	線材	4.0mmφ	0.06	0.09	0.16	1289
	21	1.4	2.2	4.8	AOD	線材	6.0mmφ	0.09	0.04	0.13	1293
	22	1.6	1.9	6.4	AOD	線材	6.0mmφ	0.11	0.07	0.18	1282
	23	1.4	3.0	5.9	VOD	板材	6.0mmt	0.11	0.09	0.20	1284
	24	1.6	3.1	4.6	VOD	板材	6.0mmt	0.26	0.14	0.40	1294
	25	1.6	2.5	5.8	VOD	板材	6.0mmt	0.13	0.09	0.22	1300
	26	1.5	3.1	5.6	VOD	板材	6.0mmt	0.11	0.12	0.24	1293
	27	1.2	3.0	8.5	VOD	板材	6.0mmt	0.23	0.07	0.31	1282
	28	1.4	3.3	5.4	VOD	板材	6.0mmt	0.21	0.03	0.24	1292
	29	1.5	2.5	5.2	VOD	板材	6.0mmt	0.08	0.07	0.15	1297
	30	1.3	2.9	6.3	VOD	板材	10mmt	0.12	0.03	0.15	1291
	31	1.3	3.9	6.5	VOD	板材	10mmt	0.25	0.19	0.44	1290
	32	1.6	2.8	4.1	VOD	板材	6.0mmt	0.12	0.12	0.23	1293
	33	1.7	2.9	6.3	VOD	板材	6.0mmt	0.14	0.15	0.29	1291
	34	1.4	2.4	4.1	VOD	板材	6.0mmt	0.32	0.00	0.32	1289
	35	1.5	2.8	4.5	VOD	板材	6.0mmt	0.22	0.00	0.22	1289
	36	1.5	2.2	4.3	VOD	板材	6.0mmt	0.14	0.00	0.14	1281
	37	1.6	3.0	5.5	VOD	板材	6.0mmt	0.30	0.03	0.33	1295
	38	1.1	2.9	5.7	AOD	線材	11mmφ	0.26	0.08	0.34	1284
	39	1.4	3.5	6.2	AOD	線材	11mmφ	0.21	0.19	0.40	1282
	40	1.5	3.2	4.8	AOD	線材	11mmφ	0.14	0.18	0.32	1280
	41	1.5	3.6	5.9	AOD	線材	11mmφ	0.19	0.20	0.38	1289
	42	1.7	3.2	6.6	AOD	線材	11mmφ	0.12	0.18	0.30	1282
	43	1.6	3.4	4.7	AOD	線材	11mmφ	0.15	0.19	0.34	1284
	44	1.5	3.3	4.4	AOD	線材	11mmφ	0.05	0.15	0.19	1281
	45	1.6	1.7	5.2	AOD	線材	40mmφ	0.02	0.01	0.03	1283
	46	1.5	2.8	4.4	AOD	線材	40mmφ	0.03	0.03	0.06	1294
	47	1.3	3.2	4.9	AOD	線材	11mmφ	0.15	0.15	0.30	1289
	48	1.6	2.9	6.4	AOD	線材	11mmφ	0.14	0.15	0.28	1297
比 較 例	49	1.4	2.7	4.8	VOD	板材	3.0mmt	0.52	0.06	0.58	1270
	50	1.4	3.4	10.5	VOD	板材	3.0mmt	0.49	0.23	0.72	1274
	51	1.8	3.4	5.8	VOD	板材	3.0mmt	0.06	0.22	0.28	1269
	52	1.9	2.5	4.2	VOD	板材	6.0mmt	0.13	0.21	0.34	1276
	53	1.0	2.0	6.6	VOD	板材	6.0mmt	0.91	0.00	0.92	1274
	54	1.5	4.2	5.9	VOD	板材	6.0mmt	0.15	0.31	0.46	1276
	55	1.4	2.3	5.7	AOD	線材	6.0mmφ	0.47	0.04	0.51	1277
	56	1.4	3.2	11.0	AOD	線材	6.0mmφ	0.27	0.22	0.49	1279
	57	1.0	2.1	5.2	AOD	線材	6.0mmφ	0.73	0.12	0.85	1270
	58	1.5	4.5	4.8	AOD	線材	11.0mmφ	0.13	0.39	0.51	1270
	59	1.8	2.6	5.8	AOD	線材	11.0mmφ	0.19	0.25	0.44	1269

【 0 0 5 9 】

各表中のサンプルNo. 1～11、サンプルNo. 23～37、サンプルNo. 12～22、および、サンプルNo. 38～48は、それぞれ本実施例に対応する。これらのサンプルについては、鋼中成分、および、精錬工程でのスラグ成分が上記の実施の形態の範囲を満足していたために、規定の硬質介在物（第一介在物および第二介在物）の個数密度が低く、光沢度が高く（1280以上）、良好な品質を得ることができた。

【 0 0 6 0 】

それに対し、各表中のサンプル N o . 49 ~ 54、および、サンプル N o . 55 ~ 59は、それぞれ比較例に対応する。これらのサンプルについては、鋼中成分、および / または、精錬工程でのスラグ成分が上記の実施の形態の範囲を逸脱していたため（表中の下線）、規定の硬質介在物（第一介在物および第二介在物）の個数密度が高く（表中の下線）、光沢度が劣っていた（ 1 2 8 0 未満）。

【 0 0 6 1 】

（実施例 2）

表 3 に示すサンプル N o . 60 ~ 69について、V O Dまたは L F にて底吹きガス量を変更し、攪拌動力と攪拌保持時間を表 4 に示すように変更した以外は、実施例 1 同様に製造、鋼板または線材のサンプル採取と評価を行った。

10

【 0 0 6 2 】

20

30

40

50

【表 3】

		鋼中成分													
区分	No.	C	Si	Mn	Ni	S	Cr	Cu	Mo	Al	N	Ca	Mg	O	その他
本 実 施 例	60	0.07	0.44	0.9	7.6	0.0007	17.8	0.1	0.2	0.002	0.026	0.0005	0.0002	0.0031	
	61	0.06	0.72	0.8	8.0	0.0020	17.8	0.1	0.2	0.003	0.031	0.0005	0.0003	0.0030	
	62	0.06	0.71	0.8	7.8	0.0018	17.4	0.3	0.2	0.001	0.036	0.0004	0.0004	0.0036	REM:0.0002% B:0.0020%
	63	0.02	0.74	0.8	8.0	0.0015	17.8	0.1	0.3	0.003	0.022	0.0004	0.0003	0.0048	Ti:0.01% V:0.01%
	64	0.02	0.73	0.8	7.6	0.0015	17.9	0.2	0.3	0.001	0.025	0.0005	0.0003	0.0049	Nb:0.3% W:0.5%
比 較 例	65	0.07	0.40	0.9	7.9	0.0005	17.6	0.1	0.2	0.001	0.035	0.0003	0.0001	0.0031	Co:0.3% Sn:0.1%
	66	0.05	0.56	0.9	7.9	0.0011	17.5	0.2	0.1	0.003	0.022	0.0004	0.0003	0.0045	
	67	0.02	0.68	0.7	7.9	0.0014	17.7	0.3	0.2	0.001	0.022	0.0004	0.0003	0.0046	
	68	0.02	0.43	0.8	7.6	0.0006	18.0	0.2	0.2	0.001	0.037	0.0004	0.0002	0.0020	
	69	0.06	0.47	0.7	7.6	0.0011	17.6	0.2	0.2	0.001	0.029	0.0005	0.0001	0.0027	

【表 4】

No.	区分	スラグ成分			攪拌条件		第一介在物			第二介在物		第一および第二介在物	
		C/S	Al ₂ O ₃	MgO	攪拌動力 W/ton	保持時間 min	精錬方法	形状	板厚mm 径mmφ	個/mm ² (≥5μm)	個/mm ² (≥5μm)	個/mm ² (≥5μm)	光沢度
60	本実施例	1.6	2.7	9.1	65	11	VOD	板材	0.3mmφ	0.09	0.13	0.22	1289
61		1.2	2.5	4.6	65	8	VOD	板材	3.0mmφ	0.21	0.09	0.30	1285
62		1.5	2.5	8.0	65	13	VOD	板材	0.3mmφ	0.09	0.12	0.21	1290
63		1.3	2.6	7.5	100	14	VOD	板材	3.0mmφ	0.15	0.09	0.24	1288
64		1.4	2.3	6.0	100	18	AOD+LF	線材	6.0mmφ	0.13	0.13	0.26	1287
65	比較例	1.3	2.1	4.3	120	12	AOD+LF	線材	11.0mmφ	0.16	0.10	0.26	1287
66		1.3	2.6	9.1	20	15	VOD	板材	0.3mmφ	0.18	0.33	0.51	1260
67		1.2	2.3	9.9	30	28	VOD	板材	3.0mmφ	0.24	0.24	0.48	1261
68		1.4	3.0	8.6	70	3	AOD+LF	線材	6.0mmφ	0.55	0.41	0.96	1242
69		1.5	2.1	7.2	200	12	AOD+LF	線材	11.0mmφ	0.10	0.37	0.47	1261

【0064】

表4のサンプルNo. 60～65は、それぞれ本実施例に対応する。これらのサンプルについては、実施例1で確認した本発明の条件および攪拌動力と攪拌保持時間を満たしていたために、規定の硬質介在物（第一介在物および第二介在物）の個数密度が低く、光沢度が高く（1280以上）、良好な品質を得ることができた。

【0065】

一方、表4のサンプルNo. 66～69は、それぞれ比較例に対応する。これらのサンプルについては、実施例1で確認した本発明の条件は満たしたものの攪拌動力と攪拌保持時間とを逸脱していたため（表中の下線）、規定の硬質介在物（第二介在物）の個数密度が

高く（表中の下線）、光沢度が劣っていた（1280未満）。

【0066】

したがって、上記の各実施例に示されるように、本発明の条件を満たすことにより、鏡面研磨性に優れたステンレス鋼が製造できることが確認された。

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

C 2 1 C

7/076(2006.01)

F I

C 2 1 C

7/06

C 2 1 C

7/076

A

日鉄ステンレス株式会社内

(72)発明者 田中 輝

東京都千代田区丸の内一丁目 8 番 2 号 日鉄ステンレス株式会社内

(72)発明者 菊地 辰

東京都千代田区丸の内一丁目 8 番 2 号 日鉄ステンレス株式会社内

審査官 河野 一夫

(56)参考文献

特開 2 0 1 9 - 0 3 5 1 2 4 (J P , A)

特開 2 0 1 8 - 1 7 2 7 0 9 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 8 / 0 6 6 1 8 2 (W O , A 1)

特開 2 0 1 2 - 2 0 1 9 4 5 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

C 2 2 C 3 8 / 0 0

C 2 2 C 3 8 / 5 8

C 2 2 C 3 0 / 0 4

C 2 1 C 7 / 0 0

C 2 1 C 7 / 0 6

C 2 1 C 7 / 0 7 6