

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年8月22日(22.08.2024)



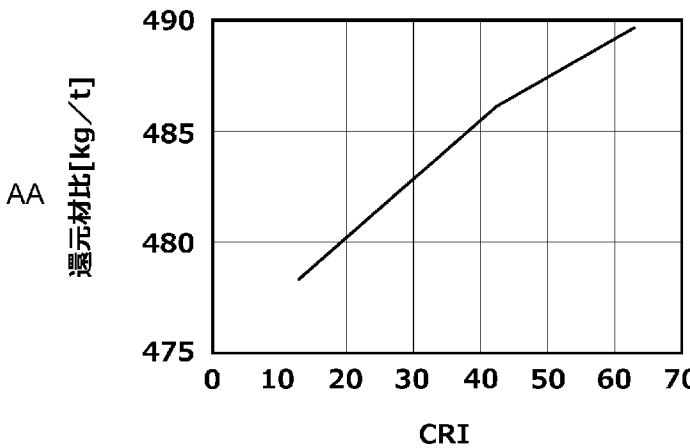
(10) 国際公開番号

WO 2024/171511 A1

- (51) 国際特許分類:
C21B 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/036755
- (22) 国際出願日: 2023年10月10日(10.10.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-020829 2023年2月14日(14.02.2023) JP
- (71) 出願人: J F E スチール株式会社(JFE STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 四谷 泰佑 (YOTSUYA Taisuke); 〒1000011 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 知的財産部内 Tokyo (JP). 川尻 雄基(KAWASHIRI Yuki); 〒1000011
- (74) 代理人: 弁理士法人銀座マロニエ特許事務所(GINZA MARONIE P.C.); 〒1040061 東京都中央区銀座2丁目8番9号木挽館銀座ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: BLAST FURNACE OPERATION METHOD

(54) 発明の名称: 高炉の操業方法



AA Reduction material ratio (kg/t)

(57) Abstract: Proposed is a blast furnace operation method through which the reduction material ratio can be decreased by using coke having suitable reactivity. The blast furnace operation method includes charging an iron-based raw material and coke through the top of a blast furnace in a layered manner, and blowing an oxygen-containing gas and a reduction material containing a hydrocarbon-based gas into the blast furnace through the tuyere of the blast furnace. When the oxygen concentration of the oxygen-containing gas is 80 vol% or higher, operation is performed using coke having a chemical reactivity index CRI of 35 or lower. The hydrocarbon-based gas is preferably hydrogen and/or a compound including hydrogen.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 適切な反応性のコークスを使用することにより、還元材比を低減することができる高炉の操作方法を提案する。高炉の炉頂から、鉄系原料およびコークスを層状に装入し、高炉の羽口から、酸素含有ガスと炭化水素系ガスを含む還元材とを前記高炉の内部に吹込む高炉の操作方法であって、前記酸素含有ガスの酸素濃度が80 vol%以上であった場合、前記コークスとして反応性指数CRIが35以下のコークスを用いて操作する。炭化水素系ガスは、水素および/または水素を含む化合物のガスであることが好ましい。

明 細 書

発明の名称：高炉の操業方法

技術分野

[0001] 本発明は、高炉操業において還元材比を低減できる高炉の操業方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に、高炉では、炉頂から鉄系原料とコークスとを層状に装入し、炉下部の羽口から熱風（高温の空気）と、微粉炭を始めとする還元補助剤を吹き込む操業を行う。これにより、炉内を降下する鉄系原料を炉下部から上昇する還元ガスで還元することで、銑鉄を製造する。

[0003] 上記のように、高炉操業においては、炉内の鉄源を還元するためにコークスや微粉炭等の還元材が使用される。銑鉄1トンを製造するのに要した還元材の重量合計は還元材比と呼ばれる。還元材比を減らすことができれば、高炉からのCO₂排出量や銑鉄の製造コストを削減できるため、還元材比の低減は高炉操業の重要な課題であり、数多くの技術開発が行われてきた。

[0004] 例えば、特許文献1や特許文献2に開示されているように、高反応性コークスを使用して還元材比を低減する技術がある。コークスの反応性が高いと、 $C + CO_2 = 2CO$ で表されるコークスのガス化反応が低温から開始する。ガス化反応は大きな吸熱反応であるから、ガス化反応が低温から開始すると、高炉内の熱保存帯温度が低下する。これにより、FeO-Feの還元平衡点が還元ガス濃度の低い側へ移動する。その結果、炉内還元ガス濃度と還元平衡点還元ガス濃度との差が拡大して間接還元が促進されることで、熔融還元（反応式： $FeO + C = Fe + CO$ ）量が減少するため、還元材比が減少する。

[0005] 高反応性コークスの代表として、フェロコークスがよく知られている。フェロコークスは、石炭に鉄鉱石粉を混ぜて乾留し製造したコークスであり、コークス中に内包されたFeがコークスのガス化反応の触媒となることで反

応性を高める。特許文献3、特許文献4および非特許文献1には、フェロコークスを使用することで還元材比を低減できる旨が記載されている。

- [0006] ところで、近年、カーボンニュートラル社会の実現に向け、鉄鋼業界全体でCO₂排出量を大幅に削減する技術の開発が進められている。CO₂を大量に排出する高炉も例外ではなく、例えば、特許文献5に示されるような、羽口から送風ガスとして濃度が100%に近い酸素含有ガスを送風し、還元材としてメタンを吹き込む形態の高炉が検討されている。この高炉は、羽口から熱風ではなく高濃度酸素含有ガスを送風し、かつ、羽口から還元材として微粉炭ではなくメタンを大量に吹き込む点が従来の一般的な高炉とは異なっており、操業条件が大きく変化している。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特開2006-206982号公報
特許文献2：特開2007-231326号公報
特許文献3：特開2011-162845号公報
特許文献4：特開2012-140691号公報
特許文献5：国際公開第2021/106578号
特許文献6：特開2022-149214号

非特許文献

- [0008] 非特許文献1：山本哲也、他7名、「フェロコークスの反応挙動と高炉内評価」、鉄と鋼、97巻(2011)、第10号 p. 501-509
非特許文献2：佐藤健ら、川崎製鉄技報、Vol. 29、1997年、No. 1、p. 30-36

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] フェロコークスに代表される高反応性コークスを使用して還元材比を低減させる高炉の操業方法は、羽口から熱風と微粉炭を主とする還元材を吹き込

む従来の一般的な高炉に対して有効であることが知られている。しかし一方で、特許文献5に示されるような、羽口から送風ガスとして濃度が100%に近い酸素含有ガスを送風し、かつ、羽口から微粉炭以外の水素を多く含む炭化水素系還元材を吹き込む高炉に対しては、詳細な検討が行われていない。そのため、そのような高炉において高反応性コークスを使用した場合に、従来の一般的な高炉と同様の還元材比低減効果が得られるかは明らかではなく、また還元材比低減に適したコークスの反応性についても明らかではない。

[0010] この点で、例えば特許文献6では、水素ガスを含む水素含有ガスを大量に高炉に吹き込む際には、コークスのガス化反応による吸熱を抑制させるためにコークスの反応性を低下させることが有効であると開示されている。しかしながら、特許文献6が対象としているのは羽口から窒素ガス濃度の高い熱風を送風する高炉である。そのため、羽口から送風ガスとして濃度が100%に近い酸素含有ガスを送風し、かつ、羽口から微粉炭以外の水素を多く含む炭化水素系還元材を吹き込む高炉に対しては、還元材比低減に適したコークスの反応性についての知見がなかった。

[0011] 本発明の目的は、上記の問題点を解決し、羽口から送風ガスとして濃度が80vol%以上の酸素含有ガスを送風するいわゆる酸素高炉において、適切な反応性のコークスを使用することにより、還元材比を低減することができる高炉の操業方法を提案することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明の高炉操業方法は、前述の課題を解決すべく開発されたものであり、高炉の炉頂から、鉄系原料およびコークスを層状に装入し、高炉の羽口から、酸素含有ガスと炭化水素系ガスを含む還元材とを前記高炉の内部に吹込む高炉の操業方法であって、前記酸素含有ガスの酸素濃度が80vol%以上であった場合、前記コークスとして反応性指数CRIが35以下のコークスを用いて操業することを特徴とする、高炉の操業方法である。

[0013] なお、前記のように構成される本発明に係る高炉の操業方法においては、

(1) 前記炭化水素系ガスは、水素および／または水素を含む化合物のガスであること、
がより好ましい解決手段となるものと考えられる。

発明の効果

[0014] 本発明の高炉の操業方法によれば、羽口から送風ガスとして濃度が80vol%以上の酸素含有ガスを送風する場合、反応性指数CRIが35以下の適切な反応性のコークスを使用することで、還元材比を低減させる高炉操業を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明に係る高炉において、CRIと還元材比との関係を示すグラフである。

[図2]本発明に係る高炉における溶融還元量とコークスのガス化量とについて、CRIと消費Cとの関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施の形態について具体的に説明する。なお、以下の実施形態は、本発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであり、構成を下記のものに特定するものでない。すなわち、本発明の技術的思想は、特許請求の範囲に記載された技術的範囲内において、種々の変更を加えることができる。

[0017] まず、本実施形態に係る高炉の操業方法について説明する。本実施形態に係る高炉の操業方法では、高炉の炉頂から、鉄系原料およびコークスを層状に装入し、高炉の羽口から送風ガスとして濃度が80vol%以上の酸素含有ガスを送風し、羽口から炭化水素系ガスを含む還元材を吹き込む。

[0018] ここで、本発明の高炉の操業方法は、熱風ではなく、酸素含有ガスを送風ガスとして用いる。送風ガスとして、熱風(1200℃程度に加熱した空気)を使用する場合、燃焼ガス中に燃焼反応に寄与しない50vol%程度の窒素が含まれるため、レースウェイにおける火炎の温度は高温となり難い。そのため、高炉内に多量の炭化水素系ガスを含む還元材を吹き込むと、羽口

先温度が低下し操業トラブルが生じる。

[0019] 一方、本発明の高炉の操業方法では、送風ガスとして酸素含有ガスを使用することにより、燃焼反応に寄与しない窒素ガスの混入を抑制できるので、羽口先温度を十分な温度まで昇温することが可能となる。すなわち、レースウェイにおける火炎の温度を、熱風を使用する場合と比べて高温とすることができる。

[0020] 酸素含有ガスにおける酸素濃度は、80 vol%以上とする。酸素含有ガスにおける酸素濃度が低いと、多量の炭化水素系ガスを吹き込む場合に十分な羽口先温度を確保できず、操業トラブルが生じる恐れがある。そのため、酸素含有ガスにおける酸素濃度は80 vol%以上が必要で、好ましくは90 vol%以上、さらに好ましくは95 vol%以上である。酸素濃度は100 vol%であってもよい。なお、酸素含有ガス中の酸素以外の残部ガスとしては、例えば、窒素や二酸化炭素、アルゴン、水蒸気等が含まれていてもよい。水蒸気は羽口先温度を低下させるため、酸素含有ガス中の濃度は低い方がよく、酸素含有ガス1 Nm³当たりの水蒸気の濃度は、好ましくは10 g/Nm³以下、さらに好ましくは5 g/Nm³以下とするのが好ましい。

[0021] 炭化水素系ガスは、水素および/または水素を含む化合物を含むガスであることが好ましい。例えば、メタン、エタン、プロパン、エチレン、プロピレン、メタノール、エタノール等であってよい。また、これらのガスを一部でも含み構成されるガス、例えば外部から供給される天然ガス、都市ガス、コークス炉ガス等であってよい。さらに、高炉ガスを利用して生成された再生ガスであってよい。例えば、特許文献5に記載の方法により、高炉ガスに含まれる一酸化炭素および/または二酸化炭素と水素とを反応させて得た再生メタンガスであってよい。再生ガスを炭化水素系ガスとして利用することで、CO₂の排出量を大幅に減少させることができる。

[0022] また、その他の吹込み還元材、例えば、微粉炭や廃プラスチック、一酸化炭素ガス等の還元ガスを、炭化水素系ガスと一緒に使用してもよい。なお、その他の吹込み還元材の高炉内への吹込み量は、炭化水素系ガスを含む吹込

み還元材の合計量に対して20wt%以下とすることが好ましい。ここで、「kg/t」という単位は、溶銑1tを製造する際に高炉内へ吹込むその他の吹込み還元材の量である。その他の吹込み還元材を使用する場合、炭化水素系ガス供給部に、その他の吹込み還元材も一緒に導入してもよい。また、その他の吹込み還元材として、微粉炭や廃プラスチックを用いる場合には、炭化水素系ガス供給部とは別に、微粉炭や廃プラスチックを流通させる別の還元材供給部（路）を設けることが好ましい。

[0023] 発明者らは、非特許文献2に示される反応、伝熱、物質流れを考慮した2次元高炉数値モデルを用いて、反応性の異なるコークスを使用し、溶銑温度、出銑量が一定となるように高炉を操業した際の還元材比の変化を調査した。

[0024] コークスの反応性には、実際の操業管理指標としても用いられているCRI (Coke Reaction Index) を採用し、検討を行った。CRIは以下のようにして求める。すなわち、 20 ± 1 mmの大きさ（粒度）に調整されたコークス200gを、ガス組成： CO_2 (100mol%)、反応温度1100℃、反応時間2時間の条件で反応させる。ついで、反応後試料の質量を測定し、 $(\text{反応前質量} - \text{反応後質量}) / \text{反応前質量} \times 100$ を求める。これをCRIとする。

[0025] 炭化水素系還元材にはメタンを採用し、メタン比148kg/tでの検討を行った。

[0026] 上記高炉数値モデルの計算結果によると、羽口から、羽口から送風ガスとして濃度が100vol%の酸素含有ガスを送風し、メタンを吹き込む高炉では、CRIが低いほど還元材比が減少した（図1参照）。したがって、従来の一般的な高炉で好ましいとされていた高反応性コークスは、本発明に係る高炉では還元材比低減に不利である。逆に、還元材比低減には低反応性コークスが有利である。ここで、図1に示すグラフにおいて、還元材比485kg/t以下のグラフの傾きは、還元材比487kg/t以上のグラフの傾きより、急峻となっている。そこで、本発明では、還元材比が485kg/t

t 以下を目標とした。

[0027] これは、次のような理由によるものである。羽口から送風ガスとして濃度が100 vol%の酸素含有ガスを送風し、水素を多く含む炭化水素系還元材を大量に吹き込むことにより炉内の水素濃度が上昇する。さらに、送風の窒素レス化により還元ガス濃度が相対的に高くなる。これにより、還元効率が向上し熔融還元量が減少するため、コークスの反応性が下がると、熔融還元量の増加以上にコークスガス化量が減少し、還元材比が減少する（図2参照）。熔融還元とコークスガス化はともに大きな吸熱反応であり、還元材比を増加させる要因である。

[0028] 以上より、羽口から送風ガスとして濃度が80 vol%以上の酸素含有ガスを送風し、羽口から炭化水素系ガスを含む還元材を吹き込む高炉においては、還元材比低減の観点からコークスの反応性はなるべく低い方が良く、さらに高炉操業における還元材比を所定量以下とするため、CRIが一定以下であることが要求される。

実施例

[0029] 以下の表1に示す、微粉炭比(0 kg/t)、メタン比(148 kg/t)、酸素含有ガス原単位(316~318 Nm³/t)、酸素含有ガス中の酸素濃度(100%)、酸素含有ガス温度(25℃)、酸素含有ガス湿分(0 g/Nm³)の操業諸元のもとで、用いるコークスのCRIを変化させて、高炉の操業を行った。なお、上記の操業諸元は図1の結果に基づいて設定した。出銑比(2.2 t/day/m³)および溶銑温度(1510℃)が得られるよう、コークス比を調整した(331~342 kg/t)。

[0030]

[表1]

| 項目 | 単位 | 発明例1-1 | 発明例1-2 | 発明例1-3 | 比較例1-1 | 比較例1-2 | 比較例1-3 |
|--------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 出銑比 | t/day/m ³ | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 |
| 溶銑温度 | °C | 1510 | 1510 | 1510 | 1510 | 1510 | 1510 |
| コークス比 | kg/t | 331 | 333 | 335 | 339 | 341 | 342 |
| 微粉炭比 | kg/t | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| メタン比 | kg/t | 148 | 148 | 148 | 148 | 148 | 148 |
| 酸素含有ガス原単位 | Nm ³ /t | 316 | 316 | 316 | 317 | 318 | 318 |
| 酸素含有ガス中の酸素濃度 | % | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 酸素含有ガス温度 | °C | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 酸素含有ガス湿分 | g/Nm ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CR I | - | 13 | 19 | 31 | 43 | 55 | 61 |

操業
諸元

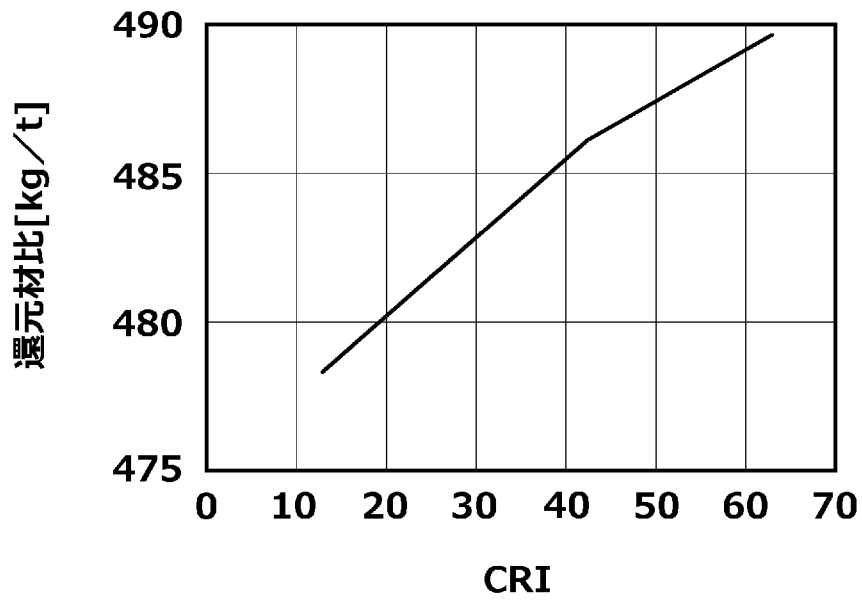
[0031] 表1の結果から以下のことが分かった。まず、羽口からの送風の酸素濃度が100vol%であり、羽口から炭化水素系ガスであるメタンを吹き込む

高炉の操業結果である表1において、還元材比（コークス比＋微粉炭比＋メタン比）に着目した。その結果、表1の各例において、目標とする還元材比485 kg/t以下を、発明例1-1（還元材比479 kg/t）、発明例1-2（還元材比481 kg/t）、発明例1-3（還元材比483 kg/t）が満たしていることがわかった。一方、比較例1-1（還元材比487 kg/t）、比較例1-2（還元材比489 kg/t）、比較例1-3（還元材比490 kg/t）は、目標とする還元材比485 kg/t以下を満たしていないことがわかった。図1および上記結果から、本発明では、CRIを35以下とする必要があることがわかった。

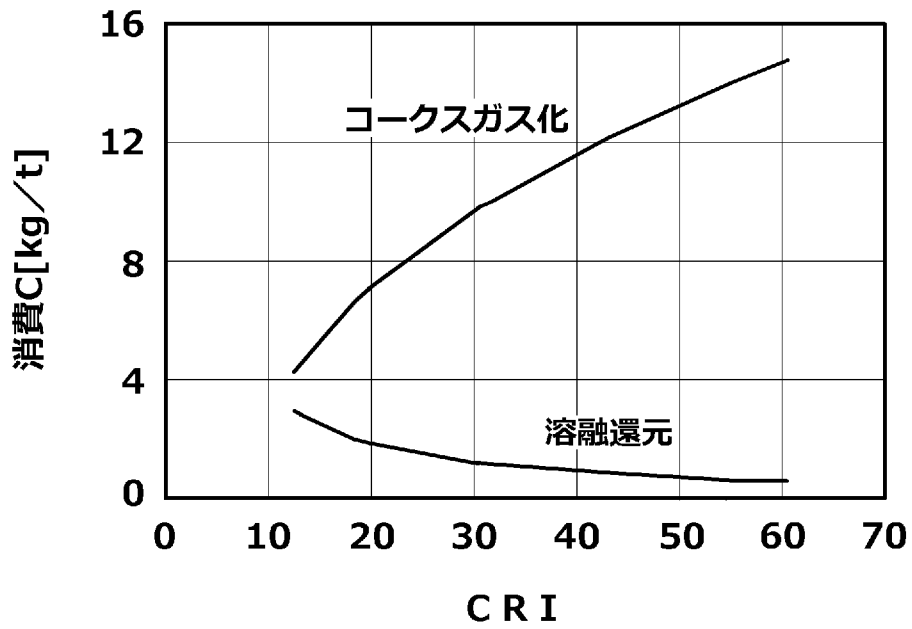
請求の範囲

- [請求項1] 高炉の炉頂から、鉄系原料およびコークスを層状に装入し、高炉の羽口から、酸素含有ガスと炭化水素系ガスを含む還元材とを前記高炉の内部に吹込む高炉の操業方法であって、前記酸素含有ガスの酸素濃度が80vol%以上であった場合、前記コークスとして反応性指数CRIが35以下のコークスを用いて操業することを特徴とする、高炉の操業方法。
- [請求項2] 前記炭化水素系ガスは、水素および／または水素を含む化合物のガスであることを特徴とする、請求項1に記載の高炉の操業方法。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/036755

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|--|---|---|
| C21B 5/00(2006.01)i FI: C21B5/00 302; C21B5/00 311; C21B5/00 321 | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C21B5/00 | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023 | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | WO 2021/106578 A1 (JFE STEEL CORPORATION) 03 June 2021 (2021-06-03) paragraphs [0022]-[0043], fig. 1-4 | 1-2 |
| Y | JP 9-170008 A (NIPPON STEEL CORPORATION) 30 June 1997 (1997-06-30) paragraphs [0019]-[0022] | 1-2 |
| Y | JP 8-188808 A (NIPPON STEEL CORPORATION) 23 July 1996 (1996-07-23) paragraphs [0009]-[0024] | 1-2 |
| Y | JP 2022-149214 A (NIPPON STEEL CORPORATION) 06 October 2022 (2022-10-06) paragraphs [0003]-[0005], [0016]-[0044], fig. 1-4 | 1-2 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search 06 December 2023 | | Date of mailing of the international search report 19 December 2023 |
| Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan | | Authorized officer Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

| |
|---|
| International application No. PCT/JP2023/036755 |
|---|

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|--|-------------|----|-----------------------------------|--|-----------------------------------|
| WO | 2021/106578 | A1 | 03 June 2021 | US 2022/0380860 A1 paragraphs [0055]-[0108], fig. 1-4 | |
| | | | | EP 4067508 A1 | |
| | | | | CN 114667357 A | |
| | | | | KR 10-2022-0062383 A | |
| | | | | CA 3154824 A1 | |
| | | | | BR 112022009275 A | |
| | | | | TW 202124730 A | |
| ----- | | | | | |
| JP | 9-170008 | A | 30 June 1997 | (Family: none) | |
| ----- | | | | | |
| JP | 8-188808 | A | 23 July 1996 | (Family: none) | |
| ----- | | | | | |
| JP | 2022-149214 | A | 06 October 2022 | (Family: none) | |
| ----- | | | | | |

| | | |
|--|---|--------------------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C21B 5/00(2006.01)i FI: C21B5/00 302; C21B5/00 311; C21B5/00 321 | | |
| B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C21B5/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年 | | |
| 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 |
| Y | WO 2021/106578 A1 (JFEスチール株式会社) 03.06.2021 (2021-06-03) [0022]-[0043]、図1-4 | 1-2 |
| Y | JP 9-170008 A (新日本製鐵株式会社) 30.06.1997 (1997-06-30) [0019]-[0022] | 1-2 |
| Y | JP 8-188808 A (新日本製鐵株式会社) 23.07.1996 (1996-07-23) [0009]-[0024] | 1-2 |
| Y | JP 2022-149214 A (日本製鐵株式会社) 06.10.2022 (2022-10-06) [0003]-[0005]、[0016]-[0044]、図1-4 | 1-2 |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | |
| * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献 | | |
| 国際調査を完了した日 | 06.12.2023 | 国際調査報告の発送日 19.12.2023 |
| 名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 権限のある職員（特許庁審査官） 池田 安希子 4E 4175 電話番号 03-3581-1101 内線 3425 | |

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2023/036755

| 引用文献 | | | 公表日 | パテントファミリー文献 | | | 公表日 |
|-------|-------------|----|------------|-------------|----------------------|----|-----|
| WO | 2021/106578 | A1 | 03.06.2021 | US | 2022/0380860 | A1 | |
| | | | | | [0055] - [0108]、図1-4 | | |
| | | | | EP | 4067508 | A1 | |
| | | | | CN | 114667357 | A | |
| | | | | KR | 10-2022-0062383 | A | |
| | | | | CA | 3154824 | A1 | |
| | | | | BR | 112022009275 | A | |
| | | | | TW | 202124730 | A | |
| ----- | | | | | | | |
| JP | 9-170008 | A | 30.06.1997 | (ファミリーなし) | | | |
| ----- | | | | | | | |
| JP | 8-188808 | A | 23.07.1996 | (ファミリーなし) | | | |
| ----- | | | | | | | |
| JP | 2022-149214 | A | 06.10.2022 | (ファミリーなし) | | | |
| ----- | | | | | | | |