

(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2017-193475

(P2017-193475A)

(43) 公開日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl.

C 0 1 B 33/025 (2006.01)

F 1

C 0 1 B 33/025

テーマコード (参考)

4 G 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数 3 書面 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2016-94908 (P2016-94908)
 (22) 出願日 平成28年4月18日 (2016.4.18)

(71) 出願人 515053416
 葛城 肇男
 大阪府和泉市平井町635
 (72) 発明者 葛城 肇男
 大阪府和泉市平井町635
 Fターム(参考) 4G072 AA01 GG03 GG04 HH14 HH20
 JJ02 RR04 RR30

(54) 【発明の名称】 シリコン製造装置

(57) 【要約】

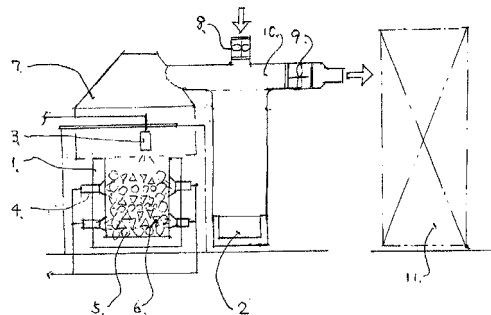
【課題】現在シリコンは金属シリコンとして外国から輸入している。

これを輸入せず国内で製造出来ないか検討した結果、高い電力より安く製造できるブラウンガスを使用することで国内でも採算が採れると判断した。

【解決手段】ブラウンガスで炭と珪石等を混合して両方昇華すると二酸化ケイ素が還元できて、シリコンと二酸化炭素に分離する。

昇華温度まで燃焼するので超高温を出せるブラウンガスを使用した。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブラウンガスによる珪砂、珪石、シリカ等からのシリコン取出し方法のシステム。

【請求項 2】

ブラウンガスを使用して炭（木炭、竹炭、オガ炭等）と珪砂、珪石、シリカ等を混ぜて燃焼し、シリコンを製造する装置。

【請求項 3】

炭（木炭、竹炭、オガ炭等）を用いて珪砂、珪石、シリカ等からシリコンを取り出す方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、シリコン（ケイ素 Si）を国内で生産する製造装置である。

日本国内の珪砂、珪石、シリカなどの埋蔵量は 2 億トンあるとされているが、現状は製造過程で大容量の電力が必要なため安価な外国製のシリコンを使用している。

【背景技術】

【0002】

シリコンは珪砂、珪石、シリカなど酸化ケイ素 SiO_2 が主原料の鉱物から還元して作られる。工業用ケイ素（シリコン）を作るにはアルミニウム同様、酸化物から還元するには大容量の電力を必要とする。

20

そのため、外国の安い電力の電気炉（アーク炉）で製造された金属シリコンを輸入するのが一般的である。なぜ大容量の電気が必要になるのかと言うと、還元剤に炭素（カーボン）を使用して二酸化ケイ素 SiO_2 の脱酸を行うために、高温（3,642 以上）が必要になる。そこで、外国ではアーク放電によって高温を出している。

日本では電気代が高く採算が合わないと言うことである。

なにも電気ばかりに頼らなくても、超高温を出せるガスがある。

本発明はそのガス（ブラウンガス）を使って二酸化ケイ素を還元し、金属シリコン（ケイ素）を製造するものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0003】

ブラウンガスは現在溶接機（接断機）として多く用いられている。

用途はいくらでもあると考えられているが、以外と利用されていない。

したがって、このような超高温を出す燃料としての利用は現在研究中のようだ。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

珪砂等二酸化珪素の融点は 1,650、沸点は 2,230 である。

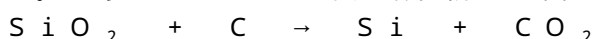
カーボン（炭素）の昇華点は 3,642 で、炭（木炭、竹炭等）の昇華点も 3,642 と考えられる。二酸化珪素を還元するにはカーボンの昇華点 3,642 以上必要である。日本の電気炉内で珪砂と炭をブラウンガスで燃焼し昇華温度 3,642 以上の温度にすれば良いことになる。ただ排気ガスは多量の二酸化炭素を含んでおり、そのまま大気に放出することができない。地球温暖化対策にならない。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

電気炉内は高温でも耐火性能が可能だと考えているが、排気ガスの処理（二酸化炭素）をするのに工夫をした。本発明者が以前特許申請した（現在申請中）ように排気ガスを水洗ブースにぶつけて、二酸化炭素を水中に溶け込ます。この工程を経由して大気に放出する。そうすることで地球温暖化防止が図られる。



50

(イ) 電気炉内に炭(木炭、竹炭、オガ炭)と珪石(珪砂、シリカ)を入れ、上部、サイド数か所からブラウンガスバーナーで燃焼する。

(ロ) 珪石等は 1, 6 5 0 で溶融するが、炭の一部は燃えてガスになるが残っている炭はまだ固体のままである。

(ハ) さらにブラウンガスを数か所から燃焼して炉内の温度を 3, 6 4 2 以上にする。

ただし炉壁は 3, 6 4 2 にはならない。これはエンジンの内壁とピストンの関係のように内部温度が超高温でも接触する面は温度がドロップする。

(ニ) 電気炉上部から外気を取り入れ排気ガス温度を 2, 0 0 0 位に落として気化しているケイ素(シリコン)を沸点以下にして液状で取り出す。

(ホ) 2, 0 0 0 以下になっている排気ガスを、排風機を用いて、水洗ブースに当てて、CO₂を取り除いてから大気に放出する。

(ヘ) その後の排気ガスは発明者が既に特許申請しているように行う。

(ト) ケイ素(シリコン)は液状のまま、電気炉から取出し冷却固化する。 固化後容器から取り出す。

【発明の効果】

【0006】

ケイ素(シリコン)は外国から金属シリコンとして輸入しているが、この装置が完成すれば国内で製造ができ安くて便利になる。

(イ) 他国に頼らなくても良い。安定して供給できる。

(ロ) 輸入コストよりも安くつく。

(ハ) 他国の影響を受けにくい。

(ニ) 金属シリコンを輸入した後の工程も同時に行える可能性がある。

(ホ) 珪砂、珪石、シリカ等から純度の高いシリコンを製造するのに、また加工するのにワンステップで出来る可能性がある。

【図面の簡単な説明】

【0007】

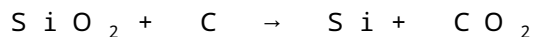
【図1】本発明のシステム図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

現在電気炉を所有している事業者あるいは珪砂、珪石、シリカ等を扱っている事業者に大変メリットがある。

シリコンは非常に利用価値のある材料で、利用用途も多い。



【構造】

【0009】

【本発明を使用するときは以下の手順で行う】

【0010】

(イ) 電気炉(電気炉と言っても電気で加熱するものではない。)に炭(木炭、竹炭、オガ炭等)と珪砂、珪石、シリカ等を混ぜて入れる。

(ロ) 可動式のバーナーで上部からブラウンガスで燃焼すると同時に、固定式のバーナー数か所(炉壁内に埋め込み式)からもブラウンガスで燃焼する。

(ハ) 珪石等は 1, 6 5 0 で液状化し、2, 2 3 0 位で気化するので、炭素の昇華温度の 3, 6 4 2 以上に急速に燃焼する。

(ニ) 燃焼したガスを電気炉上部のホッパーで捕集して、そのガスを電気炉壁の横の混合気室に導き外気を取り入れて温度を下げる。

(ホ) 混合気が 2, 2 3 0 以下になるとシリコンが液状化して混合気室下部の受け皿に溜まる。もし液状化しても下部に落ちない場合は混合気室に液体が落ちやすいように格子状の棒を数か所設置すれば良い。

(ヘ) 混合気を出たガスは二酸化炭素が多く含まれているので、この二酸化炭素を取り除くために水洗ブースへと導く。

10

20

30

40

50

(本発明は水洗ブースまでで、水洗ブース以降は別途特許申請している。)

(ト) シリコンが液状化して受け皿に溜まり、原料(炭、珪石等)がなくなり燃焼も終わると一工程が終わったことになり、受け皿が冷えて(1,650以下で固化)からシリコンを取り出す。

【符号の説明】

【0011】

- 1. 電気炉
- 2. シリコン受け皿
- 3. 可動式上部ブラウンガスバーナー
- 4. 壁埋め込み式ブラウンガスバーナー
- 5. 炭(木炭、竹炭、オガ炭等)
- 6. 珪石、珪砂、シリカ等
- 7. 上部ホッパー
- 8. 外部吸気ファン
- 9. 排風機
- 10. 煙道
- 11. 水洗ブース(別途)

10

【図1】

