

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-524515**(P2015-524515A)**(43) 公表日 **平成27年8月24日(2015.8.24)**

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
C 2 2 B 1/16 (2006.01) C 2 2 B 1/16 F 4 K O O 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 8 頁)

| | | | |
|---------------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2015-523351 (P2015-523351) | (71) 出願人 | 510277338 ヴァーレ、ソシエダージ、アノニマ V A L E S . A . ブラジル国リオデジャネイロ、セントロ、 アベニード、グラサ、アランハ、ヌメロ2 6 |
| (86) (22) 出願日 | 平成25年7月22日 (2013. 7. 22) | | |
| (85) 翻訳文提出日 | 平成27年3月12日 (2015. 3. 12) | | |
| (86) 国際出願番号 | PCT/BR2013/000263 | | |
| (87) 国際公開番号 | W02014/015403 | | |
| (87) 国際公開日 | 平成26年1月30日 (2014. 1. 30) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 61/674, 633 | (74) 代理人 | 100117787 弁理士 勝沼 宏仁 |
| (32) 優先日 | 平成24年7月23日 (2012. 7. 23) | (74) 代理人 | 100091487 弁理士 中村 行孝 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | (74) 代理人 | 100120617 弁理士 浅野 真理 |
| | | (74) 代理人 | 100126099 弁理士 反町 洋 |
| | | 最終頁に続く | |

(54) 【発明の名称】 鉄鉱石ペレットの最適製造方法

(57) 【要約】

鉄鉱石ペレットの最適製造方法

本発明は、焼成工程の際に「トラベリンググレート」炉における金属表面を覆うための焼成ペレットをグリーンペレットで置き換える、鉄鉱石ペレットを製造するための有利で、効果的な簡素化された方法であって、鉄鉱石を粉砕する工程、粉砕した鉄鉱石を選別する工程、選別した鉄鉱石を少なくとも一種の結合剤と混合する工程、混合物をペレット化する工程、グリーンペレットを乾燥させる工程、鉄鉱石のペレットを「トラベリンググレート」炉装置の側部及び底部格子に移動させる工程及び焼成した鉄鉱石ペレットをスクリーニングする工程の少なくとも幾つか又は全てを含んでなる、方法を記載する。現在公知の方法と比較して、革新的で、効率的で経済的な鉄鉱石ペレットを製造するための最適方法を提供する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

焼成工程の際に「トラベリンググレート」炉における金属表面を覆うための焼成ペレットをグリーンペレットで置き換える、鉄鉱石ペレットを製造する方法であって、以下の工程、

- a . 鉄鉱石及び石灰石を 0 . 0 4 4 mm 未満のサイズまで粉砕する工程、
 - b . 工程 a . から得た粉砕された鉄鉱石を選別する工程、
 - c . 工程 b . から得た選別された鉄鉱石を、少なくともケイ酸ナトリウム及びコーンスターチ及び所望によりマイクロシリカと混合する工程、
 - d . 工程 c . から得た混合物をペレット化する工程、
 - e . 工程 d . から得たグリーンペレットを乾燥させる工程、
 - f . その鉄鉱石のペレットを「トラベリンググレート」炉装置の側部及び底部格子に移動させる工程、
 - g . 焼成された鉄鉱石ペレットをスクリーニングする工程
- を含んでなる、方法。

10

【請求項 2】

前記粉砕する工程 a が、ペレットが $\text{CaO} / \text{SiO}_2$ の比 $< 0 . 2 0$ 又は $> 0 . 9 0$ であることを確保する石灰石又はドロマイトの比を含んでなる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記石灰石が炭酸カルシウム鉱石の混合物を含んでなり、 MgO の供給源が、かんらん石、マグネサイト、蛇紋岩又は MgO 濃度が高い工業的廃棄物を含んでなる、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

20

【請求項 4】

ケイ酸塩ナトリウムが、モル比が 1 ~ 4 %、好ましくは 3 % である $\text{SiO}_2 / \text{Na}_2\text{O}$ を含んでなる、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

ゼラチン化されたコーンスターチが、1 ~ 2 % の範囲内で、好ましくは 1 . 5 %、添加される、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

SiO_2 含有量が高い ($\% \text{SiO}_2 > 99\%$) 超微細マイクロシリカ ($100\% < 0 . 0 4 4 \text{ mm}$) が、混合物に 1 ~ 2 % の範囲内で、好ましくは 1 . 5 % 添加される、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記グリーンペレットが、温度 150 で乾燥される、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、ここにその全文を参考文献として含める「鉱石ペレット製造の最適方法」と題する米国特許仮出願第 61 / 674 , 633 号、2012 年 7 月 23 日提出、の優先権を主張する。

40

【0002】

本発明の態様は、特に現在公知の方法と比較して、焼成機械の総体積を使用した場合に、鉄鉱石ペレットを効率的及び経済的に製造するための最適方法に関する。

【背景技術】

【0003】

ペレット化方法は、材料をペレットの形態に圧縮又は成形することである。化学品、鉄鉱石、動物飼料、等を包含する、多種多様な材料が、そのような方法を受けることができる。鉄鉱石ペレットの場合、超微細な粒子が熱処理により得られる。例えば、超微細画分 ($0 . 15 \text{ mm}$ 未満) は、天然に見られるか、又は処理により発生する。ペレットは、8

50

～ 18 mm の様々なサイズの球形クラスターに成形することができ、還元装置、例えば溶鉱炉、に供給するのに好適な特徴を有する。

【0004】

工業的に使用される鉄鉱石の全てのペレット化方法には、ペレットの熱硬化工程がある。公知の一方法では、「トラベリンググレート (Traveling Grate)」型の炉に適用される。この場合、材料の焼成は、装置に対する損傷を避けるために、作業温度が限られた金属表面上に置いたペレットの床で行われる。これらのペレットは、金属表面に近い層に低い温度がかかるように制限するが、そのような温度は、粒子の完全な焼結を確実に行うには不十分であり、焼成装置の容積全体をグリーンペレットで満たすことができない。これらの方法では、該問題を回避するために、側部及び底部の金属表面上に再循環された焼成ペレットの層が適用されている。

10

【0005】

鉄鉱石の焼成ペレットを製造するための該方法「トラベリンググレート」は、側面及び底部の金属表面におけるライナー相を形成するために、製造される材料の 20 ～ 30 % を再循環させることを必要とする。

【0006】

独国特許第 4109396 号には、加熱装置の金属構造を保護する、再循環カバー素子を含んでなる鉄鉱石ペレットの製造方法が記載されている。

【0007】

従って、先行技術の開示又は知識は、鉄鉱石ペレット製造における不都合の原因となる、鉄鉱石ペレットの焼成工程の際の、金属表面の加熱の問題に対する、より革新的、効率的、かつ経済的な解決策をもたらす、鉄鉱石をペレット化する方法を全く開示していない。

20

【発明の概要】

【0008】

上記の問題及び未だ対処されていないニーズに鑑み、本発明は、焼成工程の際に「トラベリンググレート」炉における金属表面を覆うための焼成ペレットをグリーンペレットで置き換える、鉄鉱石ペレットを製造するための有利、かつ効果的な、簡素化された方法であって、以下の工程の少なくとも幾つか又は全てを含んでなる、方法を記載する。

- a. 鉄鉱石を粉砕する工程、
- b. 工程 a. から得た粉砕された鉄鉱石を選別する工程、
- c. 工程 b. から得た選別された鉄鉱石を少なくとも一種の結合剤と混合する工程、
- d. 工程 c. から得た混合物をペレット化する工程、
- e. 工程 d. から得たグリーンペレットを乾燥させる工程、
- f. 鉄鉱石のペレットを「トラベリンググレート」炉装置の側部及び底部の格子に移動させる工程、
- g. 焼成した鉄鉱石ペレットをスクリーニングする工程

30

【0009】

本発明のこれらの態様のさらなる利点及び新規な特徴は、一部は以下の説明に記載し、一部は以下の内容を研究することにより、又は本発明の実践により、当業者にはより明白である。

40

【発明の詳細な説明】

【0010】

以下の詳細な説明は、本発明の範囲、応用性又は形態を一切制限するものではない。より正確には、以下の説明は、代表的な様式を実行するために必要な理解を与える。ここに記載する開示を使用する場合、当業者は、本発明の範囲を逸脱することなく、好適な代案を理解するであろう。

【0011】

より詳しくは、本発明は、焼成工程の際に「トラベリンググレート」炉における金属表面を覆うための焼成ペレットをグリーンペレットで置き換える、鉄鉱石ペレットを製造す

50

るための方法であって、以下の工程、

- a . 鉄鉱石及び石灰石を 0 . 0 4 4 mm 未満のサイズまで粉砕する工程、
 - b . 工程 a . から得た粉砕された鉄鉱石を選別する工程、
 - c . 工程 b . から得た選別された鉄鉱石を、少なくともケイ酸ナトリウム及びコーンスターチ及び所望によりマイクロシリカと混合する工程、
 - d . 工程 c . から得た混合物をペレット化する工程、
 - e . 工程 d . から得たグリーンペレットを乾燥させる工程、
 - f . その鉄鉱石のペレットを「トラベリンググレート」炉装置の側部及び底部格子に移動させる工程、
 - g . 焼成した鉄鉱石ペレットをスクリーニングする工程
- を含んでなる、方法を記載する。

10

【 0 0 1 2 】

本発明の態様は、焼成工程の際に「トラベリンググレート」炉における金属表面を覆うための焼成ペレットをグリーンペレットで置き換える、鉄鉱石ペレットを製造するための簡素化された方法であって、以下の工程、

- a . 鉄鉱石及び石灰石又はドロマイトを粉砕し、好ましくは乾燥ペレット中の $\text{CaO} / \text{SiO}_2$ 比約 0 . 1 5、好ましくは 0 . 9 0 以上を得る。石灰の添加は、主として最終製品の冶金学的品質を確保するためである。粉砕工程により、0 . 0 4 4 mm 未満であり、比表面積が約 $1800 \text{ cm}^2 / \text{g}$ 未満の材料が約 9 0 % である製品が得られる。粉砕は、垂直湿式ボールミル及び幾つかの補助装置、例えばプレスロール、により行う。湿式粉砕は、

20

【 0 0 1 3 】

- b . 工程 a . から得た粉砕された鉄鉱石を選別し、湿分を約 9 % に下げる。

【 0 0 1 4 】

- c . 工程 b . から得た選別された鉄鉱石を少なくとも一種の結合剤と混合する。これは、プロセスにとって重要な工程であり、鉄鉱石を、 $\text{SiO}_2 / \text{Na}_2\text{O} = 2 . 4 0$ のモル比でケイ酸ナトリウム、及び好ましくはさらに、ゼラチン化されたコーンスターチ、及び超微細 ($100 < 0 . 0 4 4 \text{ mm}$) であり、その SiO_2 の重量百分率が ($\% \text{SiO}_2 > 9 9 \%$) のマイクロシリカと混合する。以下に、使用する結合剤の機能を示す。

30

- i . ケイ酸ナトリウムは、乾燥させたグリーンペレットの圧縮強度にとって重要である。

i i . コーンスターチは、湿った及び乾燥したグリーンペレットの品質にとって不可欠である。グリーンペレットの製造において、コーンスターチは、その水を吸収する容量が高いために、ペレット化方法を調整する役割を有する。

- i i i . マイクロシリカは、ケイ酸ナトリウムの性能を改良する。

【 0 0 1 5 】

混合物中の結合剤の比は、乾燥状態で、以下と一致しなければならない。

40

- i . ケイ酸ナトリウム：1 ~ 4 %、ただし好ましくは 3 %、
- i i . コーンスターチ：1 ~ 2 %、ただし好ましくは 1 . 5 %、
- i i i . マイクロシリカ：最大 0 . 5 0 %、ただし好ましくは 0 . 3 0 %。

【 0 0 1 6 】

- d . 工程 c . から得た混合物をペレット化する。

【 0 0 1 7 】

- e . 工程 d . から得たグリーンペレットを乾燥させる。乾燥は、好ましくは静止床乾燥機中で、温度約 1 5 0 で行い、ケイ酸ナトリウムの重合を確実にし、プロセスの際にコーンスターチが失われるのを回避する。乾燥したグリーンペレットの耐性は、少なくとも $60 \text{ daN} / \text{p}$ であり、「トラベリンググレート」ペレット化炉における取扱い及び負荷

50

に対して耐性を有していなければならない。この工程で、好ましくは、加熱速度を制御し、ペレットの耐性を損なう亀裂が入るのを避ける。

【0018】

f．その鉄鉱石のペレットを、「トラベリンググレート」炉の側部及び底部格子に移動させる。

【0019】

g．焼成鉄鉱石ペレットのスクリーニング。

【0020】

本発明は、先行技術に次のような利点を提供する。

i．グリーンペレットのペレット化装置の内側容積を完全に使用、又は高度に使用し、それによって、その生産性を高める。

ii．先行技術の方法におけるように、金属表面から排出された焼成ペレットを最早再循環させる必要が無く、ライナー層を形成させ、金属表面の生産性を増加させる。

iii．プロセスにおけるエネルギー出力を最適化し、それによって製造コストを低減させる。

【0021】

この意味で、本発明の主要な革新的特徴は、以下の通りである。

i．混合工程c．で、従来の結合剤を、他の有機結合剤又は補助材料と組合せて使用することにより、取扱いの際、及び／又は側部及び底部格子に移動させる、及び炉に供給する際のグリーンペレットの耐性を与える。

ii．工程c．の混合物で製造したグリーンペレットは、焼成炉に移動させる代わりに、乾燥機に送られる。こうして、乾燥させた製品は、「トラベリンググレート」炉装置の側部及び底部格子に移動させるのに十分な耐性（約100～約80kg/W）を有する。

iii．乾燥したグリーンペレットは、「トラベリンググレート」炉装置の側部及び底部格子に供給され、先行技術で使用される焼成したペレットを置き換え、炉中で製品として処理され、公知の通常の流れに従う。

【0022】

上に記載した例は、本発明の方法目的の好ましい変形であり、制限として解釈すべきではない。これに関して、本発明の範囲は、他の可能な変形を含む、付随する請求項の内容によってのみ制限されることを理解すべきである。

10

20

30

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/BR2013/000263

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C22B1/20 C22B1/24 C22B1/243
ADD.

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)

C22B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | WO 2011/061627 A1 (VALE SA [BR]; PORTA PIMENTA HAMILTON [BR]; DE CASTRO DUTRA FLAVIO [BR]) 26 May 2011 (2011-05-26) the whole document ----- | 1-7 |
| A | DE 41 09 396 A1 (FACHBETRIEB METALLISCHER U CER [DE]; PAPACEK HERBERT G DR ING [DE]) 24 September 1992 (1992-09-24) cited in the application the whole document ----- | 1-7 |
| A | US 4 221 559 A (FEICHTNER HANNS ET AL) 9 September 1980 (1980-09-09) the whole document ----- | 1-7 |
| A | EP 0 118 149 A1 (METALLGESELLSCHAFT AG [DE]) 12 September 1984 (1984-09-12) the whole document ----- | 1-7 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ 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

18 September 2013

Date of mailing of the international search report

04/10/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Swiatek, Ryszard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/BR2013/000263

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|-----------------------------|
| WO 2011061627 | A1 | 26-05-2011 | AU 2010320603 A1 21-06-2012 |
| | | | CA 2780897 A1 26-05-2011 |
| | | | CN 102666886 A 12-09-2012 |
| | | | EP 2501832 A1 26-09-2012 |
| | | | JP 2013510954 A 28-03-2013 |
| | | | KR 20120097519 A 04-09-2012 |
| | | | PE 05622013 A1 25-04-2013 |
| | | | US 2011232420 A1 29-09-2011 |
| | | | WO 2011061627 A1 26-05-2011 |
| DE 4109396 | A1 | 24-09-1992 | NONE |
| US 4221559 | A | 09-09-1980 | AT 352408 B 25-09-1979 |
| | | | DE 2853729 A1 27-09-1979 |
| | | | IT 1123963 B 07-05-1986 |
| | | | JP S54128033 A 04-10-1979 |
| | | | US 4221559 A 09-09-1980 |
| EP 0118149 | A1 | 12-09-1984 | AU 563419 B2 09-07-1987 |
| | | | AU 2502684 A 30-08-1984 |
| | | | BR 8400801 A 02-10-1984 |
| | | | DE 3306684 A1 30-08-1984 |
| | | | EP 0118149 A1 12-09-1984 |
| | | | IN 160995 A1 05-09-1987 |
| | | | MX 160178 A 19-12-1989 |
| | | | ZA 8401333 A 30-10-1985 |

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(74)代理人 100176094

弁理士 箱田 満

(72)発明者 ハミルトン、パルト、ピメンタ

ブラジル国ミナスジェライス州、ベロ、オリゾンテ、ベウベデーレ、ルア、デセンバルガルドール、ホルヘ、フォンタナ、538/701

(72)発明者 マルクス、エドゥアルド、エムリヒ、ボテリオ

ブラジル国ミナスジェライス州、ベロ、オリゾンテ、サン、ペードロ、ルア、サン、ジョアン、エバンジェリスタ、795/604

Fターム(参考) 4K001 AA10 BA02 CA01 CA02 CA09 CA34 CA39 KA02 KA07 KA13