

(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
2017年5月18日(18.05.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/082004 A1

- (51) 国際特許分類:
C22B 1/216 (2006.01) C22B 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/080913
- (22) 国際出願日: 2016年10月19日(19.10.2016)
- (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 2015-219516 2015年11月9日(09.11.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社神戸製鋼所(KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBE STEEL, LTD.))
[JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 上中 康平(KAMINAKA, Kohei). 野村 勉(NOMURA, Tsutomu).
- (74) 代理人: 小谷 悦司, 外(KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2号大阪中之島ビル2階 Osaka (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

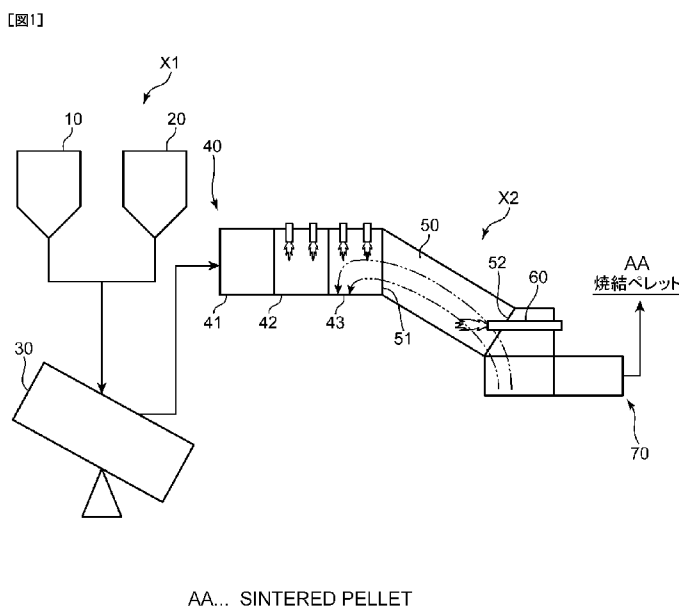
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING SINTERED PELLET

(54) 発明の名称: 焼結ペレットの製造方法



(57) Abstract: Provided is a method for manufacturing a sintered pellet, said method comprising: a pellet grain generation step for generating pellet grains having an interior coal content of 0.5% or less in terms of weight ratio by mixing and granulating hematite ore having a Blaine index of 2730 cm²/g-3220 cm²/g or less and another additive; and a pellet sintering step for sintering the generated pellet grains using a grate-kiln furnace (X2) that includes a traveling grate having a drying chamber (41), a water separation chamber (42), and a preheating chamber (43), and having a rotary kiln (50) connected to the traveling grate, the method thereby making it possible to minimize generation of pellets with a double shell structure.

(57) 要約: 2730 cm²/g 以上 3220 cm²/g 以下のブレン指数をもつヘマタイト鉱石とその他の添加物とを混合して造粒することにより重量比にして0.5%以下の内装石炭の含有率をもつペレット粒を生成するペレット粒生成工程と、生成された前記ペレット粒を乾燥室41、離水室42および予熱室43を有するトラベリンググ

レートと当該トラベリンググレートに繋がるロータリキルン50とを含むグレートキルン炉X2によって焼成するペレット焼成工程と、を含む焼結ペレットの製造方法によって、二重殻構造のペレットの生成を抑止することが可能な方法を提供する。

WO 2017/082004 A1

明 細 書

発明の名称： 焼結ペレットの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、鉄鉱石を含むペレット粒を焼成することにより焼結ペレットを製造するための方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、鉄鉱石を含むペレット粒を造粒してこれを焼成することにより、高炉や還元炉等の原料として投入される焼結ペレットが製造されている。前記ペレット粒には、一般に熱源として石炭が内装される（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-60762号公報

発明の概要

[0004] 本発明者らは、種々の条件での造粒及び焼成により製造された焼結ペレットの性状を調べた結果、表面のみが焼結して内側部分の焼成が不足することではいわば二重殻構造を有するに至ったペレットが製造される場合が存在することを確認した。このようなペレットは、焼結された外殻部分とその内側の焼結不足部分との間に界面が存在するため構造的に不安定であり、特に当該界面での応力集中のために、高い圧潰強度を有することは難しい。このようなペレットが後段の設備（例えば高炉やその他の還元炉）に投入されると、当該ペレットが圧潰して粉体を発生させ、これにより当該設備の還元ガスの通気性が損なわれ良好な運転を阻害するおそれがある。

[0005] そこで、本発明者らは、前記二重殻構造をもつペレットの生成を有効に抑止するため、前記二重殻構造をもつペレットが生成される要因について精査した結果、少なくとも次の条件を満たす場合に前記二重殻構造が高い確率で発生することを確認した。

[0006] （a）当該鉄鉱石の比表面積が小さいこと。具体的にはブレーン指数が2

730 cm²/g 以上であること。ここでブレン指数とは、粒子の比表面積を表す指標であって、JIS R 5201で規定されるブレン (blaine) 空気透過試験により測定された値、具体的には、対象となる粉末圧縮体中を空気が通過する際に生じる抵抗の測定値、に相当する。

[0007] (b) ペレット粒に内装される石炭の含有率が高いこと。

[0008] このような条件を満たす場合、次のメカニズムで二重殻構造が生ずるものと考えられる。

[0009] 1 内装石炭の含有率が高いペレットを加熱すると当該ペレット粒のうちの表面部分の石炭が急速に燃焼し、これにより当該表面部分の焼結反応が内側部分よりも先行して急激に進行する。

[0010] 2 さらに、鉄鉱石の比表面積が小さいとその気孔も小さいため、前記表面部分の気孔が前記焼結によって早期に塞がってしまう。

[0011] 3 図2に模式的に示すように、前記のように先行焼結して気孔が塞がれたペレット100の表面部分110は、その内側の部分120に酸素が進入することを阻み、これにより当該内側部分120の焼成不足を引き起こす。

[0012] 4 さらに、前記鉄鉱石がヘマタイト鉱石である場合、前記内側部分での石炭の不完全燃焼により発生した一酸化炭素は、当該内側部分のヘマタイト (Fe₂O₃) の一部をマグネタイト (Fe₃O₄) に還元する。この還元は吸熱反応であるため、前記内側部分の焼成不足を助長する。

[0013] このようにして、先行焼結した表面部分 (外殻部分) 110と、焼成が不足した内側部分120と、の間に界面130が生じてしまうものと考えられる。また前記メカニズムにより、このような二重殻構造ペレットは、表面部より中心部にマグネタイト (Fe₃O₄) からなる層が多い特徴を有することとなる。

[0014] 従って、前記条件 (a) 及び (b) のいずれかを回避するようなペレットの焼結を行えば、前記二重殻構造のペレットの生成を防ぐことができるが、鉄鉱石の比表面積に関する条件 (a) の回避は、原料である鉄鉱石の選択に著しい制約を与えることになり、好ましくない。そこで、条件 (b) を回避

すること、つまり内装石炭の含有率を低く抑えること、が考えられるが、当該石炭はペレット粒の内部燃焼によってその焼成を促進するために内装されるものであるため、当該内装石炭の含有率の抑制によりペレット全体の焼成不足が生じることが懸念される。特に、前記鉄鉱石がヘマタイト鉱石である場合、マグネタイト鉱石のようにそれ自身の酸化反応によって発熱することがないので、前記ペレット粒には多くの石炭を内装することがこれまで行われてきた。

[0015] しかしながら、本発明者らは、当該ペレット粒をトラベリンググレートとロータリキルンとを併有するグレートキルン炉に投入することにより、前記内装石炭を抑えながら十分な焼成を行うことが可能であることに想到した。具体的に、本発明者らは、焼結されるペレット粒の内装石炭の含有率を重量比にして0.5%以下に抑えることと、当該ペレット粒の焼成手段としてグレートキルン炉を用いることと、の組み合わせにより、ブレン指数が $2730\text{ cm}^2/\text{g}$ 以上であるような比表面積の大きいヘマタイト鉱石を原材料として用いながらも、二重殻構造をもたない良好な焼結ペレットが製造可能であることを見出した。

[0016] 本発明は、このような観点からなされたものである。すなわち、本発明により提供されるのは、鉄鉱石を含む焼結ペレットを製造するための方法であって、 $2730\text{ cm}^2/\text{g}$ 以上 $3220\text{ cm}^2/\text{g}$ 以下のブレン指数をもつヘマタイト鉱石とその他の添加物とを混合して造粒することにより重量比にして0.5%以下の内装石炭の含有率をもつペレット粒を生成するペレット粒生成工程と、生成された前記ペレット粒を乾燥室、離水室、および予熱室を有するトラベリンググレートと当該トラベリンググレートに繋がるロータリキルンとを含むグレートキルン炉によって焼成するペレット焼成工程と、を含む。

[0017] 上記の焼結ペレットの製造方法によれば、二重殻構造をもつペレットの生成を有効に抑止することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の実施の形態に係る焼結ペレットの製造のための装置を示す図である。

[図2]二重殻構造をもつペレットの断面を模式的に示した図である。

[図3]前記装置におけるロータリキルンの内部構造を示す断面図である。

[図4]比較例であるストレートグレート方式での焼成を示す図である。

[図5]実施例に係るペレット粒の石炭配合比と当該ペレット粒から生成された焼結ペレットの圧潰強度との関係を示すグラフである。

[図6]実施例に係るペレット粒の石炭配合比と当該ペレット粒から生成された焼結ペレットの残留FeOとの関係を示すグラフである。

[図7]焼成温度1320°Cで加熱されることにより生成された焼結ペレットの断面を示す写真である。

[図8]焼成温度1320°Cで焼成されたペレットの各半径方向位置におけるO/Feを示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0020] 図1は、本発明の実施の形態に係る焼結ペレットの製造方法を実施するための装置の一例を示す。この装置は、ペレット粒を生成するペレット粒生成工程を実施するためのペレット粒生成部X1と、生成されたペレット粒を焼成するペレット焼成工程を実施するためのグレートキルン炉X2と、を備える。前記ペレット粒生成部X1は、副原料ホッパ20と、鉄鉱石ホッパ10と、ペレタイザ30と、を含む。前記グレートキルン炉X2は、加熱装置であるトラベリンググレート40と、ロータリキルン50と、キルンバーナー60と、クーラー70と、を含む。

[0021] 以下、この装置を用いて行われる焼結ペレットの製造のための方法について、詳述する。この方法は、前記のペレット粒生成工程及びペレット焼成工程を含む。

[0022] (1) ペレット粒生成工程

この工程では、ヘマタイト鉱石からなる鉄鉱石とその他の添加物である副原料とが混合され、造粒されることにより、焼成前のペレット粒が生成される。具体的に、前記装置では、鉄鉱石ホッパ10および副原料ホッパ20からそれぞれ前記鉄鉱石及び前記副原料がペレタイザ30に投入され、当該ペレタイザ30は前記鉄鉱石及び前記副原料を混合してペレット粒を生成する。

[0023] 前記鉄鉱石ホッパ10は、前記鉄鉱石を貯留するとともに、当該鉄鉱石ホッパ10の底から前記ペレタイザ30に当該鉄鉱石を投入する。同様に、前記副原料ホッパ20は、焼結ペレットの原料の一部である副原料を貯留するとともに、当該副原料ホッパ20の底から副原料を流出させる。この副原料には、ベントナイト、石灰石等が含まれ、場合により内装用の石炭が含まれる。

[0024] 前記ペレタイザ30は、前記両ホッパ10、20から投ぜられる鉄鉱石と副原料とを混合して造粒することにより、焼成前のペレット粒を生成する。このペレット粒は、例えば、図略のシードスクリーンによってスクリーニングされ、所定の外径以下の外径を有するペレット粒のみが前記グレートキルン炉に投入される。

[0025] このペレット粒生成工程において、前記内装石炭の配合比は重要である。前記鉄鉱石として、ブレン指数が $2730\text{ cm}^2/\text{g}$ 以上の細かいヘマタイト鉱石が用いられる場合であっても、前記石炭の含有量を0.5%以下（0%も含む）に抑えることにより、後のペレット焼成工程において二重殻構造のペレットが生成されることが防がれる。しかも、このように石炭の含有量を低く抑えているにもかかわらず、前記グレートキルン炉X2の使用によって、焼成不足のペレットを残すことなく全ペレットを均一にかつ良好に焼成することが可能である。

[0026] (2) ペレット焼成工程

前記ペレット粒生成部X1で生成されたペレット粒は、グレートキルン炉X2のトラベリンググレート40において加熱処理された後、ロータリキル

ン５０において焼成されることにより焼結ペレットとなり、当該焼結ペレットがクーラー７０において所定の温度まで冷却される。

[0027] 前記トラベリンググレート４０は、前記ペレット粒を前記ロータリキルン５０に向けて搬送しながらその加熱処理を行うことにより、当該ペレット粒の乾燥と、焼成の前段階における当該ペレット粒の固さの調整と、を行う。当該トラベリンググレート４０は、前記ペレット粒の搬送方向の上流側から順に、乾燥室４１、離水室４２及び予熱室４３を有する。乾燥室４１では、ペレット粒の加熱により当該ペレット粒に含まれる水分が蒸発し、離水室４２は、ペレット粒の加熱により当該ペレット粒中の鉄鉱石に含まれる結晶水が蒸発する。予熱室４３では、ペレット粒の加熱により、後述するロータリキルン５０内のペレット粒の転動による粉体の発生を十分に抑止するように当該ペレット粒の固さを調整すること、つまりペレット粒の予熱、が行われる。

[0028] 前記ロータリキルン５０は、前記予熱室４３で予熱されたペレット粒を受け入れ、これらを前記キルンバーナー６０から噴射される火炎によって当該ペレット粒１４０を焼成することにより、焼結ペレットを生成する。前記ロータリキルン５０は、前記トラベリンググレート４０の予熱室４３に繋がる流入口５１と、後述するクーラー７０に繋がる流出口５２と、を有しており、流入口５１から流出口５２に向けて下方に傾斜するように配置されている。前記キルンバーナー６０による火炎は前記流出口５２を通じてロータリキルン５０内に導入される。

[0029] ロータリキルン５０は、図３に示すような円筒状の内周面５４を有し、その内側にペレット粒１４０を収容しながら回転することにより当該ペレット粒１４０を当該内周面５４上で転動させる。このように転動するペレット粒１４０に対して前記キルンバーナー６０による火炎６２からの輻射熱が万遍なく与えられる。前記内周面５４は耐火物により保護されている。このようにして焼成されたペレットは、クーラー７０で冷却された後、炉外に排出される。

[0030] 前記のようにペレット粒における内装石炭の含有量を抑えるにあたり、前記グレートキルン炉×2の使用は重要である。

[0031] 例えば、前記のようなロータリキルンを含まずにトラベリンググレートのみでペレットの焼成を行う、いわゆるストレートグレート方式の炉では、内装石炭の含有量を抑えることは難しい。すなわち、当該ストレートグレート方式では、模式的に図4に示すように、グレートカーと呼ばれる、ペレット運搬のための金属製の運搬部200の上に当該運搬部200の熱保護を目的として既に焼成されたペレット210が床敷きされ、その上に生ペレット粒が積まれた状態で、さらにその上を流れるプロセスガスからの熱の供給により各ペレットの焼成が行われるので、前記ペレット粒のうち最上層部分220のペレット粒は過度に加熱されやすく、逆に下層部分230のペレット粒には熱が伝わりにくく当該不通路の焼成が不十分となるおそれがある。このようないわゆる焼ムラを抑止して焼成が不十分なペレットを残さないためには、各ペレット粒に十分な石炭を内装して当該石炭を内部燃焼させる必要がある。石炭を内装しない場合は、減じた石炭の熱源補償のためにより高温のプロセスガスを流し、下層部分230のペレット粒を1300℃レベルの高温で焼成させる必要があるが、この場合金属製の運搬部200が熱的に耐えられない。このように加熱温度の著しい制約を受けるストレートグレート方式において焼きムラを抑止して焼成が不十分なペレットを残さないためには、十分な石炭の内装が必須となる。従って、当該ストレートグレート方式ではペレットの二重殻構造を引起しやすい運転をせざるを得ない。

[0032] これに対して前記ロータリキルン50では、図3に示すようにキルン内周面54上をペレット粒140が転動するために、当該ペレット粒140には火炎62からの放射熱が均等に与えられる。従って、各ペレット粒140の内装石炭の含有量が小さくても、あるいは内装石炭が含有されていなくても、キルン内周面54上で当該ペレット粒140の確実な焼成が可能である。

[0033] つまり、この実施の形態に係る焼結ペレットの製造においては、ペレット粒における石炭の含有量の抑制と、ロータリキルン50を含むグレートキル

ン炉×2の使用と、の組み合わせが、原料である鉄鉱石としてブレン指数の高いヘマタイト鉱石が用いられるにもかかわらず、二重殻構造をもつペレットの生成を回避することを可能にする。

実施例

[0034] (A) 焼結ペレットの製造実験について

本発明者らは、二重殻構造をもつペレットの生成の可能性がある鉄鉱石の比表面積（粉末度）と、当該二重殻構造をもつペレットの生成を防ぐための石炭の含有量と、の特定を行うために、互いにブレン指数の異なる複数種のヘマタイト鉱石（試料1～4）を用いて図1に示される装置により焼結ペレットの製造の実験を行った。当該実験での焼成温度は試料1，2，4は1320℃、試料3は1260℃である。

[0035] 当該実験の結果を表1に示す。

[0036] [表1]

試料番号	1	2		3			4
ブレン指数 (cm ² /g)	2730	2770		2860			3220
内装石炭配合比 (dry-mass%)	1.0	0	0.5	0	0.5	1.0	0.5
二重殻構造(目視)	有	無	無	無	無	有	無
焼成ペレット圧潰強度 (kg)	230	356	331	335	308	209	316
焼成ペレット残留FeO (%)	2.8	0.3	1.0	0.4	1.0	4.2	1.1

[0037] 表1に示されるように、前記実験はブレン指数が2860cm²/gである試料3をメインに行われ、この試料3については内装石炭の配合比が0，0.5及び1.0（いずれも乾燥重量%）のそれぞれの場合について焼成されたペレットの構造の目視による確認と、圧潰強度及び残留FeOの測定と、が行われた。ここで言う残留FeOとはペレットの焼結中にヘマタイトからマグネタイトに還元されかつ最終的に焼結ペレットに残留した当該マグネ

タイトの含有率を指す。また、試料 1, 2, 4 についても特定の内装石炭配合比で同様の実験及び焼成ペレットの確認が行われた。

[0038] (B) 考察

(B-1) 試料 3 について

まず、メインの試料 3 に着目すると、内装石炭を含まない場合及びその配合比が 0.5% の場合のいずれにおいても、焼成されたペレットに二重殻構造は認められない。事実、内側部分の焼成が十分であるためペレット内に残留する FeO の含有率も 0.4%、1.0% とそれぞれ低い (図 5)。つまり、内装石炭の含有率が低い場合には、二重殻構造の判断の目安となる残留マグネタイトの含有率が少なく、実際の目視でも二重殻構造は確認されていない。このように、二重殻構造が存在しないために、得られる圧潰強度 (それぞれ 335 kg、308 kg) も高い (図 6)。これに対し、前記配合比が 1.0% の場合には、焼成されたペレットに二重殻構造が認められる。事実、前記配合比が 1.0% の場合の FeO の含有率は 4.2% と非常に高い値となっている (図 5)。当該二重殻構造のために、得られる焼結ペレットの圧潰強度も 209 kg と低くなっている (図 6)。このような低い圧潰強度をもつ焼結ペレットが例えば高炉や還元炉等に投入されると、当該高炉や還元炉等内での当該焼結ペレットの圧潰によって多量の粉体が炉内に発生してその正常な運転を阻害するおそれがある。

[0039] さらに、本発明者らは、前記試料 3 の前記配合比を 1.0% とした場合において、二重殻構造がみられた場合の焼成ペレットの断面観察を行い、表面と中心部の FeO 含有率の関係を調査した。その結果を図 7 及び図 8 に示す。

[0040] 図 7 は、焼成温度 T_b が 1320°C の場合において、焼結ペレットの断面を撮影した写真である。当該写真から明らかに二重殻構造が確認される。

[0041] 図 8 は、図 7 の焼結ペレットの半径方向の位置 ($D/8$, $D/4$ 及び $D/2$: D はペレットの直径であり、例えば $D/8$ はペレット直径 D の $1/8$ の直径をもつ球面上の位置を示す。) における酸化度合いを示す比 O/Fe (

鉄に対する酸素のモル比)の測定結果を示したグラフである。 O/Fe が低いということは焼結ペレット中の酸化鉄が還元されていることを表し、マグネタイト化が進んでいることを示す。図8によれば、半径方向位置 $D/8$ にあるペレット表面部に比べ、半径方向位置 $D/4$ 及び $D/2$ にあるペレット中心部では O/Fe が低い。このことから、ペレット表面部よりもペレット中心部においてヘマタイトの還元によるマグネタイト化が進んでいることが確認できる。前記還元は吸熱反応であることから、中心部では焼結不足となっていると言える。

[0042] 以上の結果は、上述した二重殻構造のペレットの生成のメカニズムの妥当性を如実に示していると言える。

[0043] (B-2) 試料1, 2及び4について

さらに、他の試料1, 2及び4について着目すると、試料3よりも低いブレン指数 ($2770 \text{ cm}^2/\text{g}$) をもつ試料2、及び、試料3よりも高いブレン指数 ($3220 \text{ cm}^2/\text{g}$) をもつ試料4、のいずれにおいても、少なくとも内装石炭配合比が0.5%以下の場合には焼結ペレットに二重殻構造が認められず、また十分な圧潰強度が得られている。残留 FeO の比率も小さい。一方、最も低いブレン指数 ($2730 \text{ cm}^2/\text{g}$) をもつ試料1でも、内装石炭配合比が1.0%である場合には二重殻構造が発生し、得られる圧潰強度も低くなっている。

[0044] 以上の結果から、少なくともブレン指数が $2730 \text{ cm}^2/\text{g}$ 以上 $3220 \text{ cm}^2/\text{g}$ のヘマタイト鉱石を用いて焼結ペレットを製造する場合について、焼成されるペレット粒における内装石炭配合比を0.5重量%以下にすることにより、二重殻構造のペレットの生成を回避することができる、という結論を導くことができる。

[0045] ここで、上記実施形態について概説する。

[0046] 本発明の一局面に従う焼結ペレットの製造方法は、鉄鉱石を含むペレット粒を焼成することにより焼結ペレットを製造するための方法であって、 $2730 \text{ cm}^2/\text{g}$ 以上 $3220 \text{ cm}^2/\text{g}$ 以下のブレン指数をもつヘマタイト

鉱石とその他の添加物とを混合して造粒することにより重量比にして0.5%以下の内装石炭の含有率をもつペレット粒を生成するペレット粒生成工程と、生成された前記ペレット粒を乾燥室、離水室、および予熱室を有するトラベリンググレートと当該トラベリンググレートに繋がるロータリキルンとを含むグレートキルン炉によって焼成するペレット焼成工程と、を含む。

[0047] 上記の焼結ペレットの製造方法によれば、二重殻構造をもつペレットの生成を有効に抑止することが可能である。

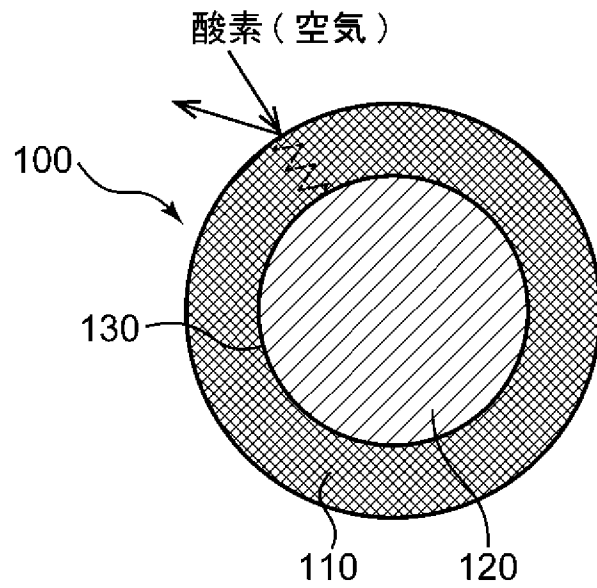
請求の範囲

[請求項1] 鉄鉱石を含むペレット粒を焼成することにより焼結ペレットを製造するための方法であって、

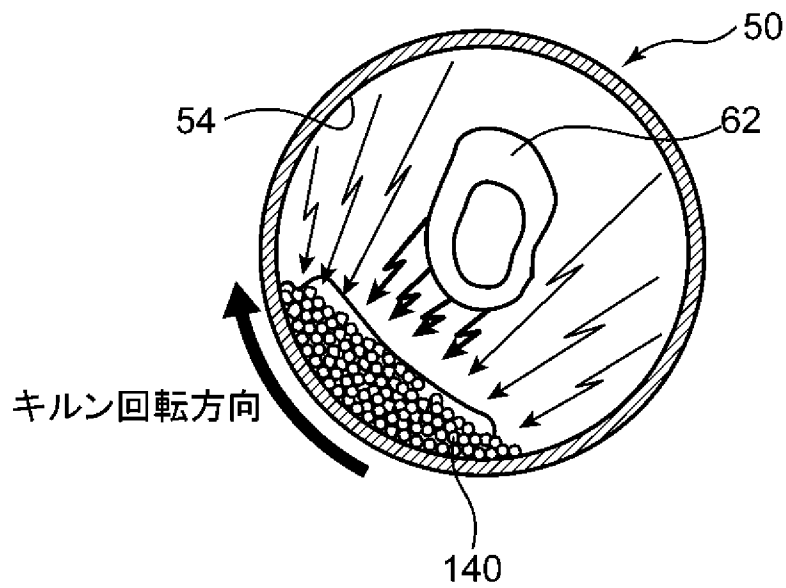
2730 cm²/g 以上 3220 cm²/g 以下のブレン指数をもつヘマタイト鉱石とその他の添加物とを混合して造粒することにより重量比にして0.5%以下の内装石炭の含有率をもつペレット粒を生成するペレット粒生成工程と、

生成された前記ペレット粒を乾燥室、離水室、および予熱室を有するトラベリンググレートと当該トラベリンググレートに繋がるロータリキルンとを含むグレートキルン炉によって焼成するペレット焼成工程と、を含む、焼結ペレットの製造方法。

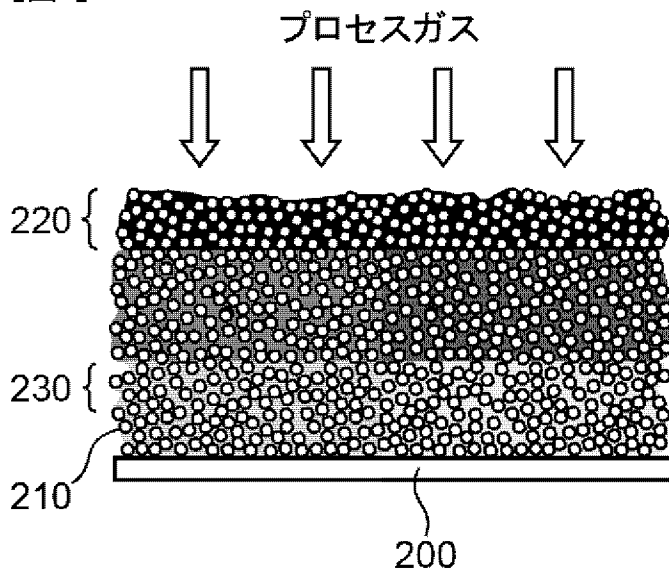
[図2]



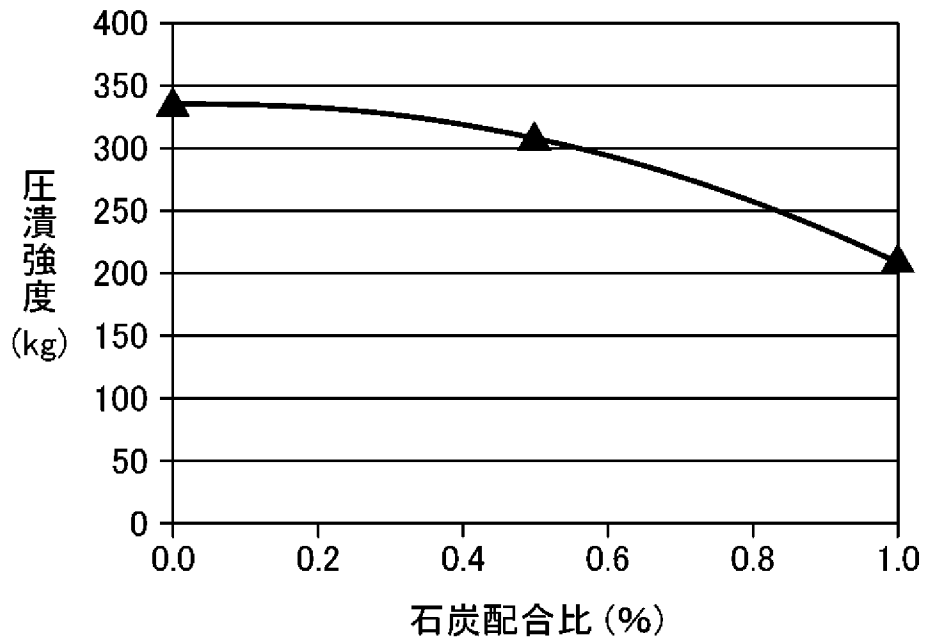
[図3]



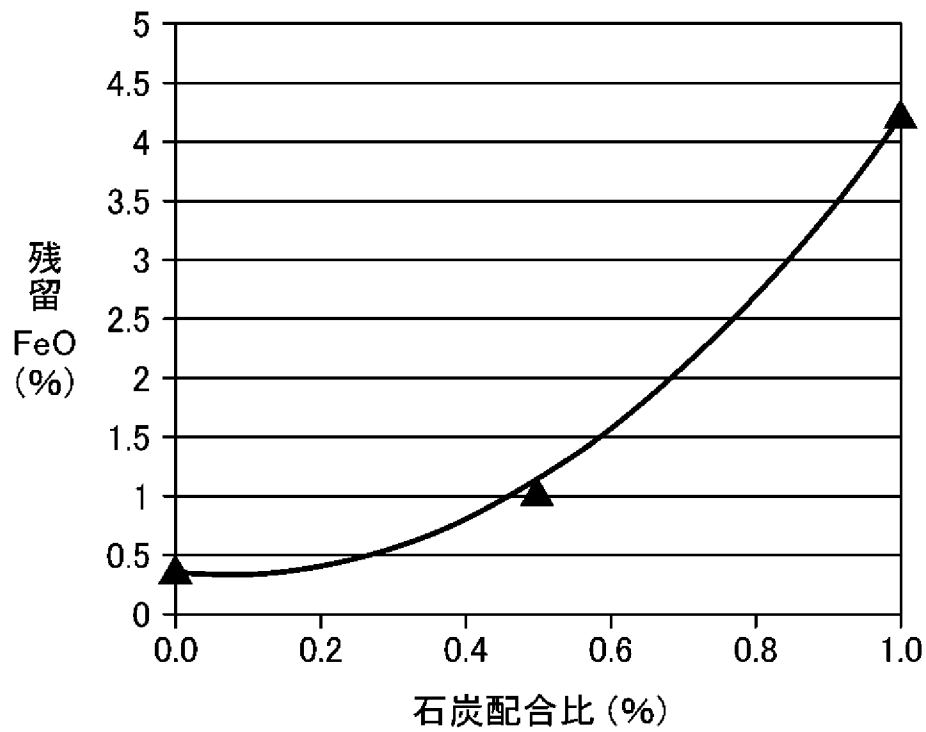
[図4]



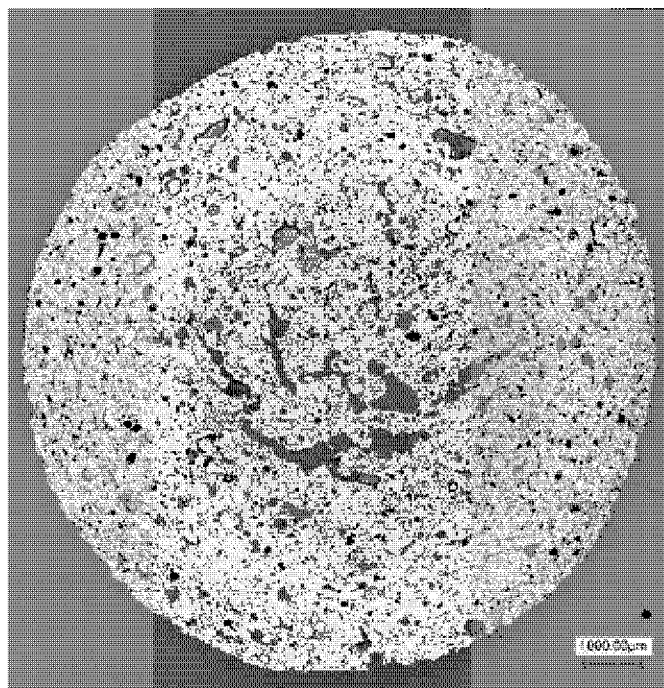
[図5]



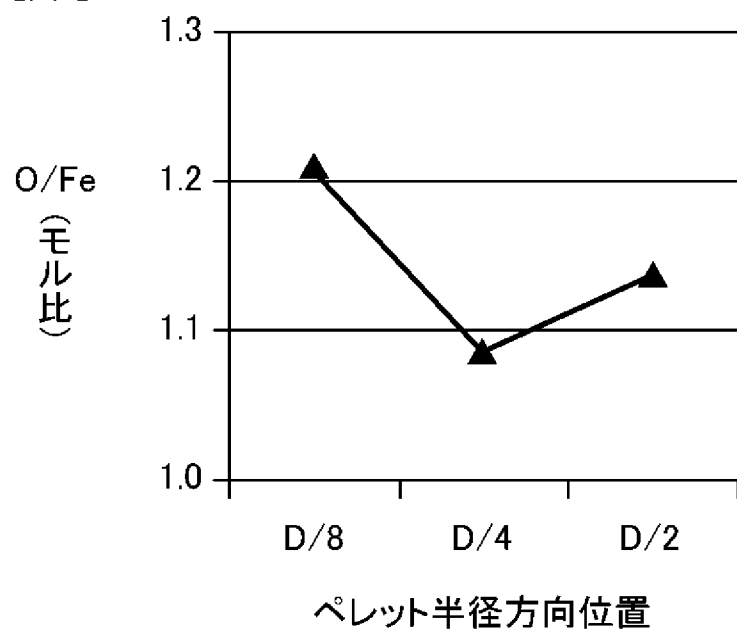
[図6]



[図7]

 $T_b = 1320^{\circ}\text{C}$ 

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/080913

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C22B1/216(2006.01)i, C22B1/16(2006.01)i

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)

C22B1/216, C22B1/16

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	JP 56-11290 B2 (Kobe Steel, Ltd.), 13 March 1981 (13.03.1981), column 7, line 10 to column 8, line 23 (Family: none)	1
Y	JP 57-11380 B2 (Nippon Steel Corp.), 04 March 1982 (04.03.1982), column 4, lines 7 to 23 (Family: none)	1
Y	JP 2008-127636 A (Kobe Steel, Ltd.), 05 June 2008 (05.06.2008), paragraphs [0002] to [0010], [0023] to [0030], [0043] to [0049]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1

☒ 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
14 December 2016 (14.12.16)

Date of mailing of the international search report
27 December 2016 (27.12.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/080913

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 57-60412 B2 (Nippon Steel Corp.), 20 December 1982 (20.12.1982), entire text; all drawings (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C22B1/216(2006.01)i, C22B1/16(2006.01)i

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））

Int.Cl. C22B1/216, C22B1/16

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	JP 56-11290 B2（株式会社神戸製鋼所） 1981.03.13, 第7欄第10行-第8欄第23行 (ファミリーなし)	1
Y	JP 57-11380 B2（新日本製鐵株式会社） 1982.03.04, 第4欄第7行-第23行 (ファミリーなし)	1

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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矛盾するものではなく、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

14.12.2016

国際調査報告の発送日

27.12.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

藤長 千香子

4E

5796

電話番号 03-3581-1101 内線 3425

C (続き) . 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	JP 2008-127636 A (株式会社神戸製鋼所) 2008.06.05, 段落[0002]-[0010], [0023]-[0030], [0043]-[0049], 図 1-2 (ファミリーなし)	1
A	JP 57-60412 B2 (新日本製鐵株式会社) 1982.12.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1