

(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
2025年6月5日(05.06.2025)



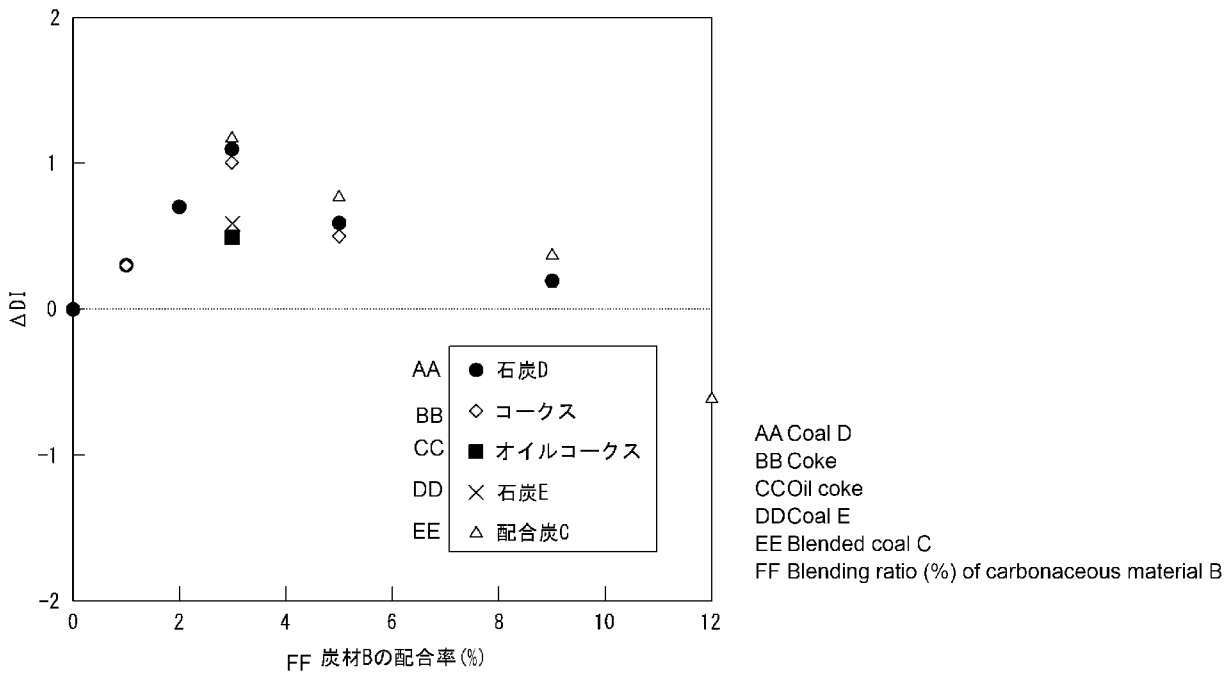
(10) 国際公開番号

WO 2025/115362 A1

- (51) 国際特許分類:
C10B 57/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/034001
- (22) 国際出願日: 2024年9月24日(24.09.2024)
- (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 2023-202176 2023年11月29日(29.11.2023) 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 (JP).
- (72) 発明者: 河合 佑哉(KAWAI Yuya); 〒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 (JP). 土肥 勇介(DOHI Yusuke); 〒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 (JP). 井川 大輔(IGAWA Daisuke); 〒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 (JP).
- (74) 代理人: 杉村 憲司 (SUGIMURA Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館3 6階 (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,

(54) Title: COKE PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: コークスの製造方法



(57) Abstract: Provided is a method for producing coke by which high-strength coke can be produced by using a raw material for ordinary coke production, without requiring an operation that poses a fire risk. Provided is a method for producing coke by charging blended coal into a coke oven and carbonizing the same, the method being characterized in that: the blended coal is prepared by blending 1 – 10 mass %, inclusive, of a carbonaceous material B, in which the percentage thereof having a particle diameter of 125 μ m or less is 50 mass % or more, with a carbonaceous material A, in which the percentage thereof having a particle diameter of 3 mm or more is 10–30 mass %, inclusive, and the percentage

WO 2025/115362 A1

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.

- (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))

thereof having a particle diameter of 0.5 mm or more is 60 mass %, and the carbonaceous material B is a mixture composed of one or more kinds selected from coal, pitch, oil coke, and dry distillation products of the foregoing.

(57) 要約: 発火の危険性がある操作を必要とせず、通常のコークス製造用の原料を用いて、高強度コークスを製造することが可能なコークスの製造方法を提供する。配合炭をコークス炉に装入して乾留することによりコークスを製造する方法であって、粒径3 mm以上の割合が10質量%以上30質量%以下、粒径0.5 mm以上の割合が60質量%以上の炭材Aに対し、粒径125 μm以下の割合が50質量%以上の炭材Bを1質量%以上10質量%以下の割合で配合することで前記配合炭を調製し、炭材Bが石炭、ピッチ類、オイルコークス、およびこれらの乾留物のうちから選択される1種または複数種類の混合物であることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：コークスの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、コークスの製造方法に関し、特に、通常のコークス製造用の原料を用いて、コークス炉に装入される配合炭の嵩密度を向上させることが可能なコークスの製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 高炉用コークスは、高炉内で還元材、熱源、そして通気性や通液性を保つための支持材として用いられている。高炉の操業を安定して行うためには、高炉内での通気性や通液性を確保する必要がある、強度、粒度などの諸特性に優れたコークスが必要である。中でも、回転強度などのコークス強度は特に重要である。

[0003] コークス炉に配合炭を装入して乾留することによりコークスを製造する場合、一般に、装入された配合炭の嵩密度が増加するとコークス強度が向上することが知られている（例えば、非特許文献1参照）。そのため、コークス炉に装入される配合炭の嵩密度を向上させる方法が種々検討されている。

[0004] 重力装入される石炭の嵩密度の向上方法として、例えば、非特許文献2には、200℃程度の高温で石炭を予熱乾燥してから石炭を装入する予熱炭装入法に基づいて、石炭の嵩密度を向上させる方法が記載されている。

[0005] また、特許文献1および特許文献2には、配合炭に嵩密度向上剤を添加して石炭の嵩密度を向上させる方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2010-77332号公報

特許文献2：特開2013-107930号公報

非特許文献

[0007] 非特許文献1：第3版 鉄鋼便覧 第II巻 p. 170

非特許文献2：第5版 鉄鋼便覧 第1巻 p. 107

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 上述した従来のコークス炉に装入される配合炭の嵩密度の向上方法は、いずれも課題があった。例えば、非特許文献2に記載された予熱炭装入法に基づく方法では、200℃程度の高温で石炭を予熱乾燥してから石炭を装入するため、発火や石炭の酸化を防止する観点から窒素雰囲気とする必要がある。そのため、窒素雰囲気を保つために追加の設備を必要とする上に、窒素雰囲気が保たれなかった場合には高温かつ低水分の石炭による爆発や発火の危険性がある。

[0009] また、特許文献1および特許文献2に記載された方法では、滑り性向上に効果があると一般的に知られている添加剤を使用して嵩密度の向上を達成している。しかし、通常のコークス製造に使用する原料以外を添加することになり、コークス強度等のコークス品質を低下させる可能性がある。

[0010] 本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、発火の危険性がある操作を必要とせず、通常のコークス製造用の原料を用いて、高強度コークスを製造することが可能なコークスの製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明者らは、上述の課題を解決するために鋭意研究を行い、以下の知見を得た。すなわち、通常のコークス製造に使用される粉砕粒度の炭材に対し、通常のコークス製造に使用される炭材の一部を微粉砕した上で少量配合して配合炭を調製することで、コークス炉に装入される配合炭の嵩密度を向上させることが可能であることが分かった。

[0012] 上記の知見に基づき完成された本発明の要旨構成は、以下の通りである。

[0013] [1] 配合炭をコークス炉に装入して乾留することによりコークスを製造する方法であって、

粒径3mm以上の割合が10質量%以上30質量%以下、粒径0.5mm

以上の割合が60質量%以上の炭材Aに対し、粒径125 μ m以下の割合が50質量%以上の炭材Bを1質量%以上10質量%以下の割合で配合することで前記配合炭を調製し、前記炭材Bが石炭、ピッチ類、オイルコークス、およびこれらの乾留物のうちから選択される1種または複数種類の混合物であることを特徴とするコークスの製造方法。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、発火の危険性がある操作を必要とせず、通常のコークス製造用の原料を用いて、高強度コークスを製造することが可能なコークスの製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]嵩密度測定試験に用いた嵩密度測定装置を模式的に示す断面図である。
[図2]実施例における、炭材Bの配合率と、炭材Aのみを乾留して得られた従来例（No. 1）との強度差 ΔD 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、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。本発明によるコークスの製造方法は、配合炭をコークス炉に装入して乾留することによりコークスを製造する方法であって、粒径3mm以上の割合が10質量%以上30質量%以下、粒径0.5mm以上の割合が60質量%以上の炭材Aに対し、粒径125 μ m以下の割合が50質量%以上の炭材Bを1質量%以上10質量%以下の割合で配合することで配合炭を調製し、炭材Bが石炭、ピッチ類、オイルコークス、およびこれらの乾留物のうちから選択される1種または複数種類の混合物であることを特徴とする。

[0017] 通常、コークス炉に装入される配合炭の嵩密度を向上させるためには、予熱や乾燥により石炭の水分量を低減させる、もしくは、石炭の滑り性を向上させるために薬剤や滑剤を添加する方法が行われる。また、一般に、配合炭の粉碎粒度を低下させると、コークス炉に装入される配合炭の嵩密度が低下することが知られており、嵩密度を向上させるために配合炭の粉碎粒度を高めることが指向される。

[0018] 本発明者らは、コークス炉に装入される配合炭の粒度分布を制御することで、通常のコークス製造に用いられる原料自体により嵩密度の向上効果を得ることができれば、添加剤によるコークス品質への悪影響や、高価な薬剤を使用することによるコストアップもなく、装入される配合炭の嵩密度を向上させることができると考えた。この考えに基づき鋭意研究を重ねた結果、通常のコークス製造に使用されている原料の一部を微粉にしてから配合することで、微粉原料が嵩密度向上剤の役割を担い、配合炭装入時の嵩密度を向上させることができることを見出した。

[0019] 以下、本発明のコークスの製造方法について詳細に説明する。

[0020] 本発明のコークス製造方法は、通常のコークス製造に使用される配合炭の一部を微粉にしてから配合することで、配合炭装入時の嵩密度を向上させる技術である。ここで、通常のコークス製造に使用される配合炭は、石炭、ピッチ類、オイルコークス、およびそれらの乾留物などの炭材を中心に構成されている。

[0021] 本発明のコークス製造方法では、粒径3 mm以上の割合が10質量%以上30質量%以下、粒径0.5 mm以上の割合が60質量%以上の炭材Aに対し、粒径125 μ m以下の割合が50質量%の微粉の炭材Bを1質量%以上10質量%以下の割合で配合することで配合炭が調製される。

[0022] 粒径3 mm以上の割合が10質量%以上30質量%以下、粒径0.5 mm以上の割合が60質量%以上の炭材Aは、通常のコークス製造に使用される粒度の炭材である。従来知見では、配合炭の粒度を低くすると、コークス炉に装入される配合炭の嵩密度が低下することが知られている。そのため、本発明においても配合炭の大部分を占める炭材Aの粉碎粒径は3 mm以上の割合が10質量%以上30質量%以下となるように制御する。

[0023] 炭材Aの粒度が高い場合、石炭のような性質の異なる様々な成分の混合物を使用するコークス製造において、性状分布が生じてしまう。そのため、炭材Aの粒径は3 mm以上の割合が30質量%以下となるように制御する。一方、炭材Aの粒度が低い場合、過去の知見通り配合炭の装炭時の嵩密度が低

下するため、炭材Aの粒径は3mm以上の割合が10質量%以上となるように制御する。好ましくは、炭材Aの粒径は3mm以上の割合が15質量%以上25質量%以下である。なお、炭材Aの粒径は3mm以上の割合が30質量%以下であれば、粒径の上限は特に限定されるものではないが、成分の偏りを防止する観点から、25mm以下とすることが好ましい。

[0024] また、炭材Aのうち3mm未満の粒径のものについても、その粒径が過度に小さくなると、配合炭の嵩密度が低下するとともに、炭材Bとの粒径の差が小さくなり、本発明による嵩密度の向上効果も得られない。そのため、本発明において、炭材Aの粒径は0.5mm以上の割合を60質量%以上とする。すなわち、粒径が0.5mm以上3mm未満の割合を30質量%以上90質量%以下とする。また、炭材Aの粒径は、0.5mm以上の割合を80質量%以下とすることが好ましい。さらに、粒径0.5mm未満の細粒の割合は、40質量%未満とし、20質量%未満とすることが好ましい。粉砕時に0.5mm未満の細粒が多くなった場合には、篩分け等で除去すればよい。

[0025] 一方、粒径125 μ m以下の割合が50質量%以上である炭材Bは、コークス製造に使用される炭材の一部であり、配合炭全体に対して1質量%以上10質量%以下の割合で配合する。本発明では、炭材Aに対し極端に粒度が低い炭材Bを配合することで、嵩密度の向上効果が得られる。具体的には、配合炭をコークス炉に装入する際、粗粒の炭材Aの間に微粉の炭材Bが入ることで滑沢剤として機能し、配合炭の滑り性が向上し、嵩密度が向上する。また、粗粒の炭材Aの間に微粉の炭材Bが入り込み、配合炭の炭材粒子間の水による架橋が寸断されることによっても、炭材の滑り性を向上する効果が得られる。炭材Bの配合率は、1質量%以上9質量%以下が好ましく、2質量%以上5質量%以下がより好ましい。

[0026] 炭材Bは、通常のコークス製造に使用される原料であり、石炭、ピッチ類、オイルコークス、およびこれらの乾留物のうちから選択される1種または複数種類の混合物である。炭材Bの粒径調整方法は、所定の粒径が得られ

ば特に指定されないが、コークス製造に使用される大量の炭材を微粉碎するため、例えば、ローラーミル、タワーミル等の設備を使用することができる。また、炭材Bは、製鉄所内で発生する微粉の炭材を流用することで、その製造コストを抑えることができる。製鉄所内で発生する微粉の炭材としては、例えば、高炉への微粉炭吹込み用に粉碎された微粉炭や、コークス乾式消火設備（CDQ）で発生したコークス粉、石炭やコークスの搬送工程で設置されている集塵機で発生する集塵粉などが挙げられる。

[0027] 炭材Aに対し炭材Bを1質量%以上10質量%以下の割合で配合することができれば、炭材AおよびBの粉碎および配合のフローは特に指定されないが、例えば以下のような方法で配合することが可能である。

[0028] (1) 配合炭に使用する炭材のうち、特定の一銘柄の一部もしくは全てを微粉碎することで炭材Bとし、その他の炭材は通常のコークス製造用の粉碎機で粉碎して炭材Aとした上で配合する。

[0029] (2) 配合炭に使用する炭材のうち、複数銘柄の一部もしくは全てを微粉碎し配合することで炭材Bとし、その他の炭材は通常のコークス生製造産用の粉碎機で粉碎して炭材Aとした上で配合する。

[0030] (3) 配合炭に使用する炭材のうち、複数銘柄の一部もしくは全てを配合した後に微粉碎することで炭材Bとし、その他の炭材は通常のコークス製造用の粉碎機で粉碎して炭材Aとした上で配合する。

[0031] (4) 配合炭に使用する炭材を配合した後に、その一部を取り出して微粉碎することで炭材Bとし、その他の炭材は通常のコークス製造用の粉碎機で粉碎して炭材Aとした上で配合する。

[0032] (5) 配合炭に使用する炭材を通常のコークス製造用の粉碎機で粉碎し、配合した後にその一部を取り出して微粉碎することで炭材Bとし、その他の炭材（炭材A）に配合する。

[0033] 本発明における配合炭の水分量は、6質量%以上9質量%以下であることが好ましい。配合炭の水分量が6質量%未満の場合、配合炭の乾燥により発火の危険性が高まるとともに、発塵も多くなる可能性がある。一方で、配合

炭の水分量が9質量%よりも高い場合は、水の増加により微粉の炭材Bを配合することによる嵩密度の向上効果が小さくなる可能性があるとともに、コークス製造における乾留時に水の蒸発に多大な熱量が必要となるため好ましくない。

実施例

[0034] 以下、本発明の実施例について記す。なお、本発明は以下の実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で任意に変更可能である。

[0035] 表1に嵩密度測定試験に使用した配合炭における炭材Aの粒径、炭材Bの粒径と配合率、および配合炭の水分量を示す。本実施例において、配合炭Cはビトリニット平均最大反射率（ $R_{\circ(-)}$ ）が1.00（%）、ギーセラープラストメーターの最高流動度（MF）の常用対数値（ $\log MF$ ）が2.50の配合炭である。また、石炭Dは $R_{\circ(-)}$ が0.98（%）、MFの常用対数値が2.67の原料炭であり、石炭Eは一般炭である。

[0036] 図1は、嵩密度測定試験に用いた嵩密度測定装置を模式的に示す断面図である。図1に示すように、嵩密度測定装置1は、試料ホッパー2と、試料ホッパー下部に設置されたガイド3と、箱状の容器4とを備える。ガイド3は、入口径300mm、出口径150mmを有する。また、容器4は、250mm幅、250mm長さ（図1では奥行方向）、200mm高さの直方体の箱状の容器であり、上面のみが開口部となっている。試料ホッパー2の下部にはスライドゲート5が設置されており、スライドゲート5を開くことで、ホッパー2内の配合炭がガイド3を経由して容器4に落下する。ホッパー2の下部に設置されているスライドゲート5から容器4の底部までの高さは2mである。

[0037] 本実施例では、上述の嵩密度測定装置を用いて、表1に記載の各種配合炭の嵩密度の測定を実施した。以下に嵩密度の測定の手順を記す。

[0038]

[表1]

水準	配合炭						水分 (質量%)	高密度 [kg/m ³] (d.b.)	区分
	炭材A			炭材B					
	種類	3mm以上の割合 (質量%)	0.5mm以上の割合 (質量%)	炭種	125µm以下の割合 (質量%)	配合炭中の配合率 (質量%)			
1	配合炭C	29	69	-	-	0	7	783	従来例
2	配合炭C	23	66	-	-	0	7	780	従来例
3	配合炭C	15	63	-	-	0	7	768	従来例
4	配合炭C	12	61	-	-	0	7	762	従来例
5	配合炭C	23	66	石炭D	95	1	7	797	発明例
6	配合炭C	23	66	石炭D	95	2	7	808	発明例
7	配合炭C	23	66	石炭D	95	3	7	816	発明例
8	配合炭C	23	66	石炭D	95	5	7	800	発明例
9	配合炭C	23	66	石炭D	95	9	7	792	発明例
10	配合炭C	23	66	コークス	55	1	7	799	発明例
11	配合炭C	23	66	コークス	55	3	7	819	発明例
12	配合炭C	23	66	コークス	55	5	7	810	発明例
13	配合炭C	23	66	オイルコークス	100	3	7	803	発明例
14	配合炭C	23	66	石炭E	100	3	7	812	発明例
15	配合炭C	29	69	配合炭C	100	3	7	818	発明例
16	配合炭C	23	66	配合炭C	100	3	7	816	発明例
17	配合炭C	23	66	配合炭C	100	5	7	804	発明例
18	配合炭C	23	66	配合炭C	100	9	7	794	発明例
19	配合炭C	15	63	配合炭C	100	3	7	803	発明例
20	配合炭C	12	61	配合炭C	100	3	7	800	発明例
21	配合炭C	23	66	配合炭C	100	12	7	769	比較例

[0039] まず、表 1 に記載の粒径に調製された炭材 A と炭材 B とを配合し、表 1 に記載の水分量となるよう水分を添加して混合することで配合炭とした。次いで、配合炭 32 kg をホッパー 2 に充填した後にスライドゲート 5 を開けて、配合炭を容器 4 に落下させた。続いて、配合炭の落下後に容器 4 の上部に飛び出している配合炭を取り除き、容器中に充填されている配合炭の質量を測定した。その後、計量後の配合炭を縮分して水分測定を行い、以下の式（1）より配合炭の嵩密度（ドライベース、d. b.）を算出した。なお、嵩密度の測定は各水準 2 回実施し、2 回の平均値を各水準の嵩密度として採用した。

[0040] [数 1]

$$\text{嵩密度} \left[\text{kg} / \text{m}^3 \right] (\text{d.b.}) = \frac{\text{容器中の配合炭質量} [\text{kg}] \times \frac{100 - \text{配合炭の水分} [\text{質量}\%]}{100}}{0.25 \times 0.25 \times 0.20} \dots$$

(1)

[0041] 表 1 に各配合炭の嵩密度測定結果を示す。微粉の炭材 B を含まない従来例である水準 1 ～ 4 では、3 mm 未満の質量割合が大きくなるほど嵩密度が低下しており、従来知見の通り、粉砕粒度が低いほど嵩密度が低下している。一方、炭材 A に対して微粉の炭材 B を配合した発明例である水準 5 ～ 20 では、炭材 B を配合していない従来例に比べ、嵩密度が向上していることが分かる。また、炭材 B の配合率が 10 質量% を超える比較例である水準 21 では、炭材 B を配合していない従来例（水準 2）に比べ嵩密度が低下している。以上の結果より、通常のコークス製造に使用されている粒径の配合炭に対し、微粉の炭材 B を 1 質量% 以上 10 質量% 以下の割合で配合することで、炭材 B が嵩密度向上剤の役割を担い、配合炭装入時の嵩密度を向上させることが可能であることが確認された。

[0042] 次に、微粉の炭材 B の配合による嵩密度の向上効果がコークス強度に及ぼす影響について検討するため、以下の方法でコークスを製造してコークス強度を評価した。

[0043] 表2に記載の粒径に調製された配合炭Aおよび炭材Bを、表2に記載の配合率で配合した後、水分が7%となるように水を添加して混合することで、乾留用の配合炭を調製した。この配合炭16.5kgを表2に記載の嵩密度で乾留缶に充填し、電気炉で乾留した。炉壁温度1050℃で6時間乾留した後、窒素雰囲気下で冷却し、得られたコークスを用いてドラム強度を測定した。ドラム強度D_I__150/15指数はJIS K2151の回転強度試験法に準拠して測定した。炭材Aのみを乾留して得られた従来例（No. 1）との強度差を ΔD_I （ $\Delta D_I = [\text{対象の水準のD}_{I_150/15}\text{指数}] - [\text{No. 1のD}_{I_150/15}\text{指数}]$ ）とし、表2に記載した。

[0044]

[表2]

水準	配合炭										嵩密度 [kg/m ³] (d.b.)	ADI	区分	備考
	炭材A					炭材B								
	種類	0.5mm以上の割合 (質量%)		125µm以下の割合 (質量%)		炭種	125µm以下の割合 (質量%)	配合炭中の配合率 (質量%)	水分 (質量%)	配合炭中の配合率 (質量%)				
		3mm以上の割合 (質量%)	0.5mm以上の割合 (質量%)	0.5mm以上の割合 (質量%)	125µm以下の割合 (質量%)									
1	配合炭C	23	66	-	-	-	0	7	780	0.0	従来例	表1の水準2の嵩密度		
2	配合炭C	23	66	石炭D	95	1	7	797	0.3	発明例	表1の水準5の嵩密度			
3	配合炭C	23	66	石炭D	95	2	7	808	0.7	発明例	表10の水準6の嵩密度			
4	配合炭C	23	66	石炭D	95	3	7	816	1.1	発明例	表1の水準7の嵩密度			
5	配合炭C	23	66	石炭D	95	5	7	800	0.6	発明例	表1の水準8の嵩密度			
6	配合炭C	23	66	石炭D	95	9	7	792	0.2	発明例	表1の水準9の嵩密度			
7	配合炭C	23	66	コークス	55	1	7	799	0.3	発明例	表1の水準10の嵩密度			
8	配合炭C	23	66	コークス	55	3	7	819	1.0	発明例	表1の水準11の嵩密度			
9	配合炭C	23	66	コークス	55	5	7	810	0.5	発明例	表1の水準12の嵩密度			
10	配合炭C	23	66	オイルコークス	100	3	7	803	0.5	発明例	表1の水準13の嵩密度			
11	配合炭C	23	66	石炭E	100	3	7	812	0.6	発明例	表1の水準14の嵩密度			
12	配合炭C	23	66	配合炭C	100	3	7	816	1.2	発明例	表1の水準16の嵩密度			
13	配合炭C	23	66	配合炭C	100	5	7	804	0.8	発明例	表1の水準17の嵩密度			
13	配合炭C	23	66	配合炭C	100	9	7	794	0.4	発明例	表1の水準18の嵩密度			
14	配合炭C	23	66	配合炭C	100	12	7	769	-0.6	比較例	表1の水準21の嵩密度			

[表2]

[0045] 表2において、水準1は炭材Bを配合していない従来例であり、水準2～13は炭材Bを配合した発明例、水準14は炭材Bの配合率が本発明の範囲外の比較例である。各水準の乾留時の嵩密度は、表1の嵩密度測定結果を反映した嵩密度となっている。炭材Aに対して炭材Bを配合し、嵩密度の向上効果が得られた発明例である水準2～13では、 ΔD_1 が0を超えており、炭材Bの配合によりコークス強度の向上効果が得られていることが分かる。一方、炭材Bの配合率が本発明の範囲外である水準14では、 ΔD_1 が0未満であり、強度が低下している。

[0046] 図2は表2に記載の実施例について、炭材Bの配合率と ΔD_1 の関係を示したものである。図2に示す通り、炭材Bの配合率が1質量%以上10質量%以下の領域では嵩密度の向上効果が得られ、 ΔD_1 が0を超えていることが分かる。

産業上の利用可能性

[0047] 本発明によれば、発火の危険性がある操作を必要とせず、通常のコークス製造用の原料を用いて、高強度コークスを製造することが可能なコークスの製造方法を提供することができる。

符号の説明

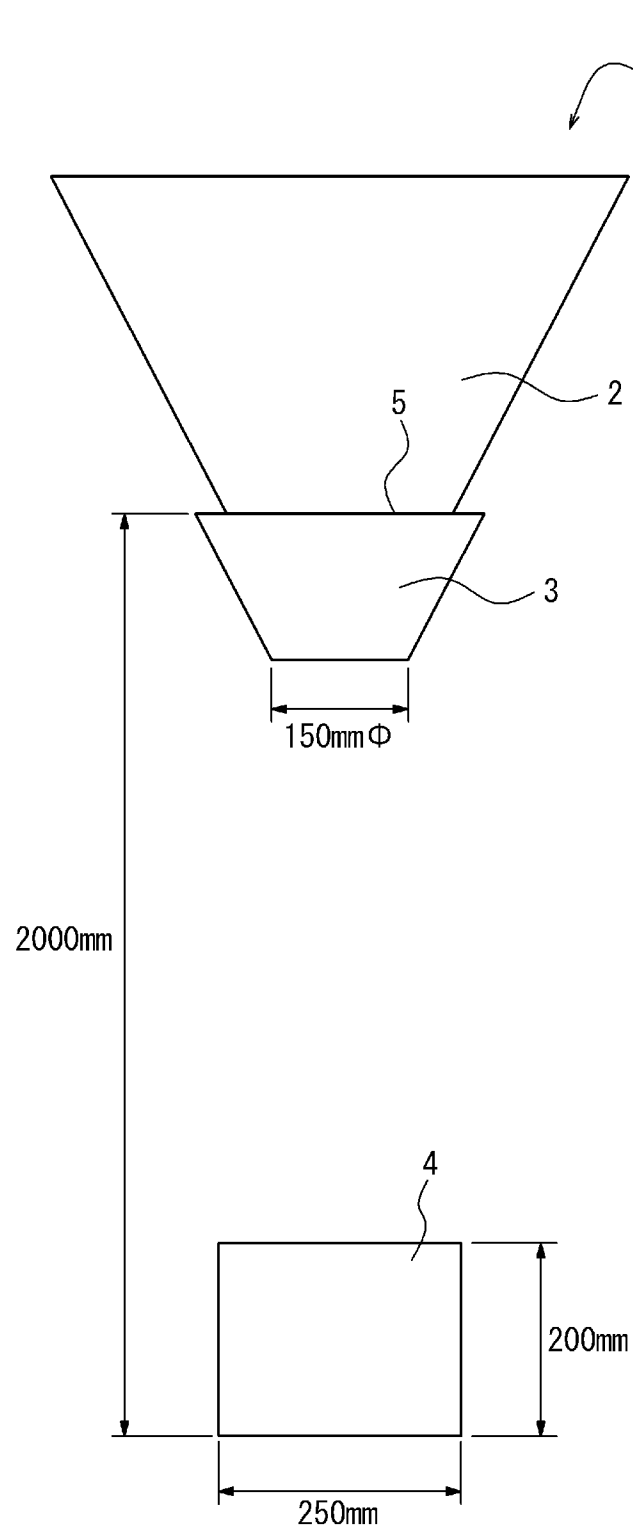
- [0048] 1 嵩密度測定装置
2 ホッパー
3 ガイド
4 容器
5 スライドゲート

請求の範囲

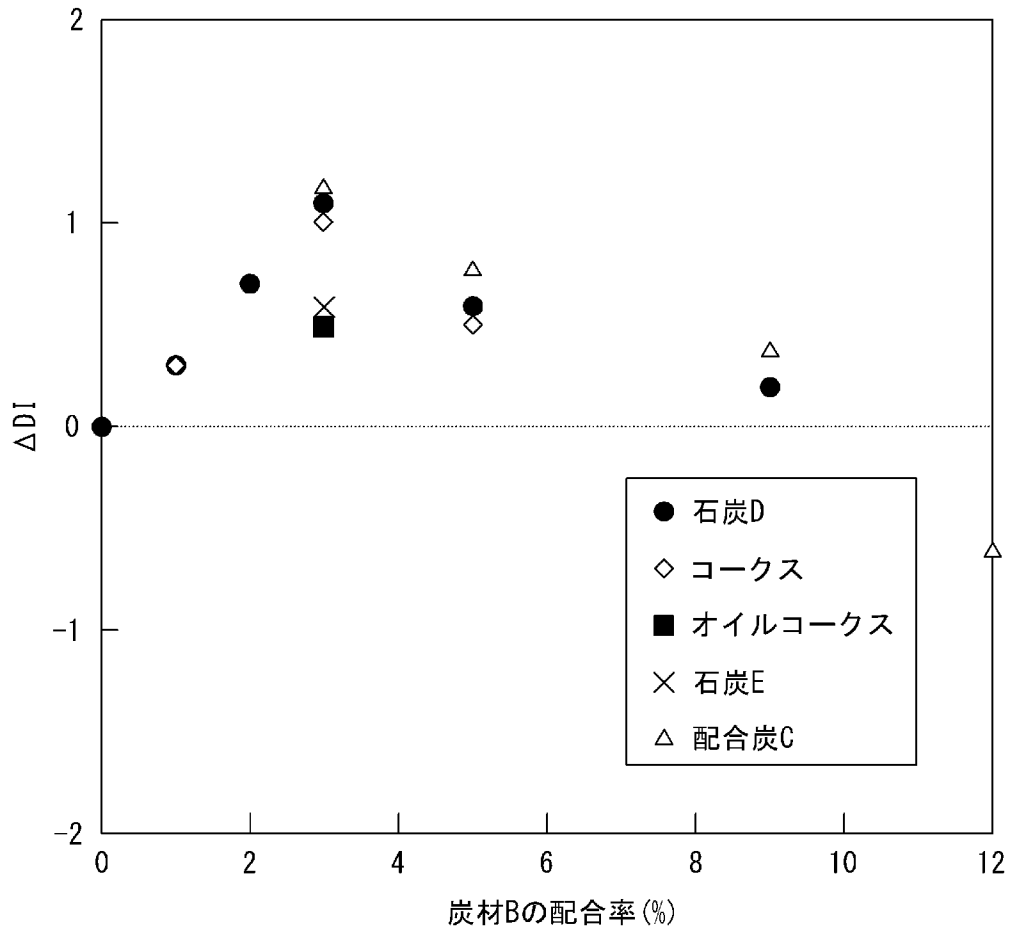
[請求項1] 配合炭をコークス炉に装入して乾留することによりコークスを製造する方法であって、

粒径3 mm以上の割合が10質量%以上30質量%以下、粒径0.5 mm以上の割合が60質量%以上の炭材Aに対し、粒径125 μ m以下の割合が50質量%以上の炭材Bを1質量%以上10質量%以下の割合で配合することで前記配合炭を調製し、前記炭材Bが石炭、ピッチ類、オイルコークス、およびこれらの乾留物のうちから選択される1種または複数種類の混合物であることを特徴とするコークスの製造方法。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/034001

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>C10B 57/04</i> (2006.01)j FI: C10B57/04		
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) C10B57/04		
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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
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 4-106193 A (MITSUBISHI KASEI CORP.) 08 April 1992 (1992-04-08) claims, examples, fig. 2	1
Y	JP 60-40192 A (KANSAI NETSUKAGAKU KK) 02 March 1985 (1985-03-02) claims, example 3	1
A	JP 2007-246593 A (JFE STEEL CORPORATION) 27 September 2007 (2007-09-27)	1
A	JP 60-69192 A (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO) 19 April 1985 (1985-04-19)	1
<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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 November 2024		Date of mailing of the international search report 19 November 2024
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/JP2024/034001

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 4-106193 A	08 April 1992	(Family: none)	
JP 60-40192 A	02 March 1985	(Family: none)	
JP 2007-246593 A	27 September 2007	(Family: none)	
JP 60-69192 A	19 April 1985	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C10B 57/04(2006.01)i FI: C10B57/04		
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）） C10B57/04		
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 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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 4-106193 A（三菱化成株式会社）08.04.1992（1992-04-08） 特許請求の範囲, 実施例, 第2図	1
Y	JP 60-40192 A（関西熱化学株式会社）02.03.1985（1985-03-02） 特許請求の範囲, 実施例3	1
A	JP 2007-246593 A（JFEスチール株式会社）27.09.2007（2007-09-27）	1
A	JP 60-69192 A（株式会社神戸製鋼所）19.04.1985（1985-04-19）	1
<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	“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	
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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	
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献	“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	
“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	“&” 同一パテントファミリー文献	
“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		
国際調査を完了した日 06.11.2024	国際調査報告の発送日 19.11.2024	
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） 森 健一 4V 9263 電話番号 03-3581-1101 内線 3483	

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/034001

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 4-106193 A	08.04.1992	(ファミリーなし)	
JP 60-40192 A	02.03.1985	(ファミリーなし)	
JP 2007-246593 A	27.09.2007	(ファミリーなし)	
JP 60-69192 A	19.04.1985	(ファミリーなし)	