

(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2007-63420

(P2007-63420A)

(43) 公開日 平成19年3月15日(2007.3.15)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 1 O B 57/06 (2006.01)	C 1 O B 57/06	4 H O 1 2
C 1 O B 57/08 (2006.01)	C 1 O B 57/08	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-251708 (P2005-251708)</p> <p>(22) 出願日 平成17年8月31日 (2005.8.31)</p>	<p>(71) 出願人 000001063 栗田工業株式会社 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号</p> <p>(74) 代理人 100112874 弁理士 渡邊 薫</p> <p>(72) 発明者 内藤 卓 東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田工業株式会社内</p> <p>(72) 発明者 吉川 たかし 東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田工業株式会社内</p> <p>Fターム(参考) 4H012 PA01 QA00</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 コークス製造用原料炭の嵩密度向上剤と嵩密度向上方法、並びにコークス製造方法

(57) 【要約】

【課題】

コークス製造用の原料炭の嵩密度を向上させること。

【解決手段】

粘度10~45mPa・sに調整されたコークス製造用原料炭の嵩密度向上剤や粘度10~45mPa・sに調整された薬剤をコークス製造用原料炭に添加するコークス製造用原料炭の嵩密度向上方法を提供する。また、コークス炉へ装入される原料炭の嵩密度を向上させる前処理工程を行った後に、前記原料炭をコークス炉へ装入するコークス製造方法において、前記前処理工程で、粘度10~45mPa・sに調整された嵩密度向上剤を前記コークス製造用原料炭に添加する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

粘度 10 ~ 45 mPa・s に調整されたことを特徴とするコークス製造用原料炭の嵩密度向上剤。

【請求項 2】

ジアルキルスルホコハク酸又はその塩、若しくはポリオキシエチレン系付加重合物又はその塩を少なくとも含むことを特徴とする請求項 1 記載のコークス製造用原料炭の嵩密度向上剤。

【請求項 3】

粘度 10 ~ 45 mPa・s に調整された薬剤をコークス製造用原料炭に添加することを特徴とするコークス製造用原料炭の嵩密度向上方法。 10

【請求項 4】

コークス炉へ装入される原料炭の嵩密度を向上させる前処理工程を行った後に、前記原料炭をコークス炉へ装入するコークス製造方法において、

前記前処理工程では、粘度 10 ~ 45 mPa・s に調整された嵩密度向上剤を前記コークス製造用原料炭に添加することを特徴とするコークス製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、コークス製造用原料炭の嵩密度向上のための技術に関する。より詳しくは、所定の粘度に調整された薬剤をコークス製造用原料炭に添加することによってコークス製造用原料炭の嵩密度を向上させる技術に関する。 20

【背景技術】**【0002】**

コークス (coke) は、石炭を高温炉 (以下、コークス炉、coke furnace) に装入して乾留することによって得られる多孔質炭質物であり、製鉄や鋳物製造の熱源、あるいは燃料などに利用されている。

【0003】

このコークスのコストは、製鉄等のコストの主要部分を占めるため、現在、コークス製造における生産性を向上させることによって、コークスコストの低減のための改善努力が行われている。 30

【0004】

例えば、原料である石炭 (以下、原料炭) に何らかの前処理を施して該原料炭の嵩密度を向上させることにより、コークス炉への原料炭の装入量を増加させて生産性向上を図る試みがなされている。

【0005】

原料炭の前記嵩密度向上技術の代表的なものとして、原料炭にオイル皮膜を形成して原料炭粒子間の摩擦を減少させる技術 (オイリング方式)、コークス炉装入前に予め原料炭を分級して粒度を調製する技術 (特許文献 1 参照)、原料炭粒子表面に付着した水の表面張力を低下させて原料炭粒子間の潤滑性を付与するために、該原料炭にジアルキルスルホコハク酸などの界面活性剤を添加する技術などが知られている (例えば、特許文献 2 参照)。 40

【特許文献 1】 特開 2003 - 226879 号公報。

【特許文献 2】 特開平 2 - 240194 号公報。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

嵩密度向上を目的とする薬剤を原料炭に添加する技術では、当該薬剤と原料炭を均一に混合しなければ、所望の嵩密度向上の効果は十分に発揮されない。このため、原料炭と薬剤を均一混合するための混合装置 (ミキサー) が採用される場合がある。しかし、この混 50

合装置はコークス製造に係わる設備コストを押し上げるとともに、均一混合のための所要時間は、生産性低下の要因となっていた。

【0007】

また、コークス製造設備では、雨にさらされて水分が増加した原料炭の使用を想定し、当該原料炭の水分を蒸発させることによって嵩密度を向上させる目的の装置が付設される場合が多い。しかし、原料炭からの水分の除去を行ってしまうと、特に老朽化したコークス炉では原料炭の押し詰まりが発生し、この結果、逆にコークス生産性を悪化してしまうという問題があった。

【0008】

そこで、本発明は、混合装置を用いなくても原料炭と薬剤（嵩密度向上剤）の均一混合を実現でき、さらには、水分が増加した原料炭を当該水分の除去処理を行うことなく、該原料炭の嵩密度を向上させることができる技術を提供することを主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、まず、粘度10～45 mPa・sに調整されたことを特徴とするコークス製造用原料炭の嵩密度向上剤を提供する。この嵩密度向上剤は、粘度が前記範囲内であることが重要であって、その具体的な薬剤材料は特に限定されないが、例えば、ジアルキルスルホコハク酸又はその塩、若しくはポリオキシエチレン系付加重合物又はその塩を少なくとも含むような界面活性作用を有する薬剤を採用することが可能である。なお、本発明において「粘度」とは、JIS K-7117-1に規定された方法によって定まる値であり、測定温度は25とする。

【0010】

次に、本発明は、粘度10～45 mPa・sに調整された薬剤をコークス製造用原料炭に添加することを特徴とするコークス製造用原料炭の嵩密度向上方法を提供する。薬剤のコークス製造用原料炭に添加する方法は、特に限定されないが、原料炭により均一に薬剤が混合できる噴霧などの方法が好ましい。

【0011】

さらに、本発明は、コークス炉へ装入される原料炭の嵩密度を向上させる前処理工程を行った後に、前記原料炭をコークス炉へ装入するコークス製造方法において、前記前処理工程で、粘度10～45 mPa・sに調整された嵩密度向上剤を前記原料炭に添加するように工夫したコークス製造方法を提供する。特に、薬剤（嵩密度向上剤）と原料炭の混合装置を用いないコークス製造方法や混合時間を短縮できるコークス製造方法を提供する。

【発明の効果】

【0012】

本発明では、粘度10～45 mPa・sに調整された嵩密度向上剤を用いることによって、混合装置を特別用いなくても原料炭と薬剤（嵩密度向上剤）の均一混合を達成することができる。また、前記嵩密度向上剤を用いることによって、水分が増加した原料炭であっても、当該水分の除去処理を予め行うことなく、該原料炭の嵩密度を向上させることができる。なお、水分の除去処理を行った場合には、残留水分が存在しても、原料炭の嵩密度を一層向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の好適な実施形態について説明する。なお、以下に説明する実施形態は、本発明に係る好適例を示すものであって、これらの例示された実施形態により、本発明が狭く限定されることはない。

【0014】

図1は、本発明に係わる典型的なコークス製造の主要工程のフロー図である。

【0015】

コークス製造に用いられる原料炭は、輸入陸揚げされた後に、野外の所定場所に貯留される（図1中の「貯炭」参照）。原料炭は、この貯炭場からコークス製造現場へ搬送され

10

20

30

40

50

、前処理工程にかけられる。この前処理工程では、原料炭の大きさを揃えるための粉碎が行われた後、ベルトコンベアなどの搬送装置を介してコークス炉へ導入され、乾留が行われる。乾留処理された原料炭は消火処理が施された後にコークス製品として出荷される。出荷先は、製鉄現場や鋳物製造現場などが代表的である。なお、乾留過程で発生する乾留ガス（図示せず。）は、所定の脱硫装置に送り込まれて処理され、それに続いて脱アンモニア処理などが行われる。

【0016】

ここで、本発明では、上記前処理工程において、粉碎処理が行われる前の原料炭に対して、所定粘度に調整された薬剤を添加する。この前処理工程における薬剤添加の目的は、原料炭の嵩密度を向上させて後続のコークス炉への原料炭の装入量を増加させることにより、コークスの生産性を向上させることである。

10

【0017】

薬剤の好適な粘度は、 $10 \sim 45 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ である。粘度が $10 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 未満では、嵩密度の向上が充分になされず、粘度が $45 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ を超えると、原料炭の流動性が低下しコークス炉での押し詰まりなどが発生し易くなり、生産性低下の要因をつくってしまう可能性が生じる。

【0018】

使用する薬剤が界面活性剤である場合は、当該薬剤は、原料炭粒子表面に付着した水の表面張力を低下させて原料炭粒子間の潤滑性を付与することによって、原料炭の嵩密度を向上させるという作用を発揮する。

20

【0019】

より詳しくは、原料炭粒子の表面に付着している水分は当該粒子同士の接近を阻害するため、原料炭の水分が高いほど、コークス炉に装入される原料炭の嵩密度が低下する傾向にあるが、界面活性機能を有する薬剤は、原料炭粒子表面の水分の反発力を緩和し、原料炭粒子同士を接近し易くするという作用を発揮する。

【0020】

さらに、本発明に係る薬剤（嵩密度向上剤）は、粘度 $10 \sim 45 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ に調整してあるので、原料炭に対する混合分散性に優れる。このため、上記作用を原料炭全体に均一に発揮させることができる。本発明においては、薬剤と原料炭の混合装置（ミキサー）は特に設ける必要がなく、また混合装置を用いるとしても混合時間を大幅に短縮できる。

30

【0021】

本発明で採用可能な薬剤の一部を例示すると、まず、アニオン界面活性剤を挙げることができる。特に粒径が 1 mm 以上の比較的大きなサイズの原料炭粒子の嵩密度の向上には、アニオン界面活性剤であるジアルキルスルホコハク酸やその塩が有効である。ジアルキルスルホコハク酸塩は、例えば、ナトリウム塩、アンモニウム塩、カリウム塩、トリエタノールアミン塩などを例示できるが、特にナトリウム塩やトリエタノールアミン塩が有効である。ジアルキルスルホコハク酸のアルキル基の炭素数は $8 \sim 16$ が好適である。

【0022】

また、原料炭の嵩密度を向上させる薬剤として、非イオン界面活性剤を採用してもよい。特に粒径が 1 mm 未満の比較的細かなサイズの原料炭粒子の嵩密度の向上には、非イオン界面活性剤が好適であり、その中でもポリオキシエチレン（POE）付加重合物が特に好適である。例えば、付加モル数が $2 \sim 5$ であって、そのナトリウム塩、アンモニウム塩、カリウム塩などの塩を採用することができる。ポリオキシエチレンアルキルエーテル（一般構造式： $\text{R}-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n-\text{H}$ ）を採用する場合、構成アルキル基部分の原料として、例えば、ドパノール、ダイヤドール等の合成アルコール、セタノール、炭素数 $12 \sim 18$ の脂肪族アルコールを使用したものなどを挙げることができる。なお、ジアルキルスルホコハク酸やその塩とポリオキシエチレン（POE）付加重合物やその塩とを、目的に応じて好適な割合で配合して用いるのは自由である。いずれにしても本発明では、薬剤の粘度が $10 \sim 45 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の範囲内に収めることが重要である。

40

【0023】

50

薬剤の添加量は、原料炭の性状に応じて適宜選択すればよいが、例えば、原料炭重量（ドライ）に対して、0.01～0.1重量%になるように添加することが望ましい。0.01重量%未満では、添加量が少なすぎて原料炭と均一に接触することが困難となり、部分的に嵩密度の向上が達成できない場合が発生する可能性がある。一方、0.1重量%を超えると、嵩密度向上の効果の増大傾向が頭打ちとなり、過剰量添加によるコストデメリットの方が問題となる。

【0024】

薬剤添加の方法は、特に限定されないが、原料炭に薬剤が均一に分散混合される方法が好ましく、例えば、ベルトコンベア上に積載搬送される原料炭に向けて薬剤を噴霧する方法を好適に採用することができる。

10

【0025】

本発明に係る粘度10～45 mPa・sの薬剤（嵩密度向上剤）は、特に、混合装置（攪拌装置）を用いなくても、前記噴霧方法によって、原料炭表面に広く分散して、原料炭全体に均一に混合する。また、同薬剤によれば、速やかに原料炭に均一に混合するので、従来の混合装置を用いた工程における攪拌調整のための時間を大幅に短縮又は削減することができるため、この観点でも生産性向上に寄与する。

【実施例】

【0026】

以下、実施例に基づいて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によりなんら制限されるものではない。

20

【0027】

（実施例1）。

試験方法：予め3mm以下の粒径分布が70%になるように粉碎・調整した試験炭（オーストラリア炭・サラジ、水分9.1%）10kgを平坦な地面に幅60cmで厚さ約10cmに整えて静置した。なお、この静置方法は、ベルトコンベアによる原料炭搬送を想定したものである。

【0028】

次に、静置されている試験炭上に向けて、粘度が異なる各種薬剤液（嵩密度向上剤、表1参照）を扇形に広がるように噴霧可能な小流量タイプのノズルを介して、所定量噴霧を行い、続いて、モルタルミキサーによって所定時間攪拌した。

30

【0029】

続いて、容量10L容器中に高さ50cmから試験炭を落下させ、その容器に入った試験炭の重量を測定することにより嵩密度を計算した。この結果を、次の「表1」に示す。なお、表1中の「嵩密度向上率」は、次の計算数式1に基づいて求めた。

【0030】

【数1】

（wet嵩密度－対照区の嵩密度）

嵩密度向上率＝ $\frac{\text{wet嵩密度} - \text{対照区の嵩密度}}{\text{対照区の嵩密度}} \times 100$

40

対照区の嵩密度

【0031】

【表 1】

試験区 No.	薬 剤 (嵩密度向上剤)	粘度 (25℃) (mPa・s)	ミキサ混合時間 (分)	w e t 嵩密度 (k g / c m ³)	嵩密度向上率	評価		
対照区	無添加	-	15	699.1	-	-		
1	ジ オクチル スルホニク 酸 Na	5	1	718.5	2.78	△		
2		10		717.6	4.08	○		
3		30		731.3	4.60	○		
4		43		731.7	4.66	○		
5		52		718.7	2.80	△		
6		60		704.8	0.82	×		
7	POE オレイル エーテル 硫酸塩	5		15	717.6	2.66	△	
8		10			724.4	3.63	○	
9		33			725.2	3.73	○	
10		60			705.0	0.84	×	
11	POE オレイル エーテル	5	15		714.6	2.23	△	
12		10			720.5	3.07	○	
13		28			720.4	3.04	○	
14		87			702.7	0.51	×	
15	ジ オクチル スルホニク 酸 Na	5			15	727.8	4.11	○
16		10				728.7	4.24	○
17		30		730.6		4.50	○	
18		43		732.1		4.72	○	
19		52		727.8		4.11	○	
20		60		725.5		3.78	○	
21	POE オレイル エーテル 硫酸塩	5	15	725.0		3.71	○	
22		10		725.3		3.75	○	
23	POE オレイル エーテル	5		15		724.4	3.62	○
24		10				725.6	3.80	○
25		28			725.3	3.75	○	
26		87			720.6	3.08	○	

注) POE 付加モル数 : 5

10

20

30

40

前掲する「表 1」に示された結果から、ジオクチルスルホコハク酸ナトリウムや P O E オレイルエーテル及びその硫酸塩を薬剤（嵩密度向上剤）として用いた場合において、粘度を 1 0、2 8、3 0、3 3、4 3 m P a ・ s にした試験区では、嵩密度向上率が高かった。

【 0 0 3 3 】

特に、ミキサー混合を 1 分しか行わなくても有効に嵩密度向上を達成することができた（試験区 2 ~ 4、7、8、1 2、1 3 参照）。また、試験区 2 と 1 6、試験区 3 と 1 7、試験区 4 と 1 8、試験区 8 と 2 2、試験区 1 2 と 2 4、試験区 1 3 と 2 5 の各嵩密度向上率データを比較するとわかるように、粘度 1 0 ~ 4 5 m P a ・ s の範囲に調整されたジオクチルスルホコハク酸ナトリウム、P O E オレイルエーテル硫酸塩、P O E オレイルエーテルなどの薬剤を用いると、ミキサー混合の時間が 1 分程度でも、混合時間 1 5 分の場合とほぼ同等かそれ以上の嵩密度向上が達成されている。

10

【 0 0 3 4 】

従って、本発明に係る嵩密度向上剤は、試験炭のように水分の多い原料炭であっても高い嵩密度向上率を得ることができ、さらには、ミキサー混合が短時間であっても、原料炭の嵩密度を十分に向上させることができることがわかった。

【 0 0 3 5 】

（実施例 2）。

実施例 1 と同じ試験炭（原料炭）を用いて、該試験炭を幅 3 0 c m、長さ 1 0 m のベルトコンベアに載せた直後に、霧吹き器を介して、粘度 1 0、3 0、5 2 m P a ・ s に調整された各ジオクチルスルホコハク酸ナトリウムを噴霧した。ベルトコンベアの進行方向末端に到着した試験炭は、容量 1 0 L 容器中に高さ 5 0 c m から落下させ、その容器に入った試験炭の重量を測定することにより嵩密度及び嵩密度向上率を計算した。その結果を次の「表 2」に示す。

20

【 0 0 3 6 】

【表 2】

使用した薬剤（嵩密度向上剤）	嵩密度向上率
ジオクチルスルホコハク酸Na・粘度 1 0 m P a ・ s	4 . 2 8
ジオクチルスルホコハク酸Na・粘度 3 0 m P a ・ s （実施例 1 の試験区 3 と同じ）	4 . 5 3
ジオクチルスルホコハク酸Na・粘度 5 2 m P a ・ s （実施例 1 の試験区 5 と同じ）	2 . 9 0

30

40

【 0 0 3 7 】

前掲した「表 2」に示された結果からわかるように、ベルトコンベアに積載された試験炭（原料炭）に対して、粘度 1 0 m P a ・ s や 3 0 m P a ・ s のジオクチルスルホコハク

50

酸ナトリウム（実施例）を噴霧しただけで、即ちミキサー混合を行わなくても、原料炭の嵩密度を有効に向上できることがわかった（「表 2」参照）。

【 0 0 3 8 】

一方、粘度 $52 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ のジオクチルスルホコハク酸ナトリウム（比較例）では、同様の噴霧方法であっても、嵩密度向上率は粘度 $10 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ や $30 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ のジオクチルスルホコハク酸ナトリウムに及ばなかった（「表 2」参照）。

【 0 0 3 9 】

本実施例 2 係る試験結果から、粘度が所定範囲に調整された発明に係る薬剤（嵩密度向上剤）を用いると、コークス製造において、コークス炉に対して原料炭を装入するためのベルトコンベア上に当該薬剤を噴霧するだけの簡易な方法で、原料炭の嵩密度を向上できる。この結果、コークス炉への原料炭の装入量を高めることができるので、コークス生産効率を向上できる。

10

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 0 】

本発明は、コークス製造用原料炭の嵩密度向上のための技術、ひいてはコークス製造における生産効率向上技術として利用できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 1 】

【 図 1 】 本発明に係わる典型的なコークス製造の主要工程のフロー図である。

【 図 1 】

